

## Los líquenes terrícolas y calcícolas de Los Monegros

Xavier Llimona y Pere Navarro-Rosinés

Universidad de Barcelona  
Barcelona (España)



En los espacios no cultivados, la vegetación de los Monegros está formada por plantas en general dispersas, que la mayor parte del año dejan gran parte del suelo sin cubrir, expuesta al sol, al rocío y a la lluvia. Cuando coinciden épocas de lluvia, rocío y poco viento (lo cual no ocurre a menudo), este suelo desnudo reverdece por la presencia de plantas anuales y, sobre todo, de musgos raros, en general Potiales, y de hepáticas diminutas, que pueden llegar a fructificar en breve tiempo, mientras queda agua en el suelo y va ascendiendo a la superficie por capilaridad. Los primeros vegetales en aparecer sobre suelos desnudos húmedos son cianofíceas y algas terrícolas. Todo este microcosmos efímero ha sido o será tratado en los capítulos correspondientes. Pero, en todas las épocas del año, el paseante sensible se sorprende ante la presencia más constante, sobre una buena parte del suelo, de un abigarrado mosaico de organismos, que forman costras irregulares, a veces de bordes lobulados, o talos integrados por escamitas más o menos empizarradas. La constancia de estas poblaciones durante todo el año nos indica que poco dependen de las lluvias. Su principal fuente de agua, el elemento siempre indispensable para la vida, es el rocío o la humedad elevada, unas condiciones que ocurren a menudo a causa de los fuertes descensos de la temperatura nocturna.

Estas comunidades de colores vivos están formadas por líquenes, y no es exagerado decir que son un componente importante de la originalidad paisajística de los Monegros, en la parte no cultivada. Su presencia sobre el suelo lo protege de la erosión de la lluvia y del viento, y de los efectos distorsionadores (crioturbación) de las heladas invernales. Están adaptados a vivir en suelos que, buena parte del año, reciben una tremenda irradiación solar, por lo que sus algas están protegidas de ordinario por una capa superficial formada por el hongo (el córtex), gruesa, pigmentada (el pigmento actúa de filtro solar) y a menudo cubierta de un polvillo de oxalato cálcico, opaco cuando está seco y translúcido cuando está hidratado, la pruina. Se fijan sobre la costra del suelo, median-

te cabelleras de hifas (rizinohifas) o por una especie de raicillas, formadas por haces de hifas. Sus principales enemigos son el pisoteo del ganado, vehículos o personas y, de forma definitiva, la roturación para explotación agrícola.

Este tipo de comunidades empezó a estudiarse en las cuencas más secas de Europa central, sobre suelos calizos con algo de costra, y más tarde se encontraron muy difundidas, en los mismos ambientes de matorral abierto, en España. La vistosa combinación de especies de colores vivos: el rojo de las escuámulas de *Psora decipiens*, el amarillo vivo de *Fulgensia fulgida* y *F. fulgens*, ambas lobuladas y con apotecios rojos, el blanco de yeso de *Squamarina lentigera*, o verdoso de *S. cartilaginea*, ambas de talo escumuloso, sobre un fondo más apagado de *Toninia sedifolia* (de areolas azuladas, casi esféricas, densamente dispuestas), *Catapyrenium rufescens* (escuámulas pardas con peritecios), *Collema* (negro, gelatinoso cuando está hidratado), musgos diminutos y cianofíceas, atrajeron la atención de los naturalistas, que las llamaron "comunidades abigarradas de líquenes terrícolas" (*Bunterdflechtengesellschaften*, que los botánicos denominan las *Psoretea decipientis*). Posteriormente, dispusieron severas medidas para la protección de estas comunidades frágiles.

Claro está que, en la España seca, estas comunidades son más frecuentes que en Europa central, pero además, en la región de los Monegros, si bien aparecen en todos los suelos carbonatados, en donde presentan mayor diversidad de especies y más interés paisajístico y biológico es en un tipo de ambientes muy extendidos y frecuentes allí. Se trata de los afloramientos de materiales yesosos, restos de la evaporación del gran mar oligocénico que existió durante una parte del Terciario en el valle del Ebro.

Los suelos de los yesares, que cubren grandes extensiones, junto a Alfajarín o en la Retuerta de Pina, forman gruesas costras yesosas en su superficie. Como ésta es bastante estable, se instalan sobre ella no sólo los líquenes terrícolas de los suelos carbonatados, sino una serie de especies que

prefieren los suelos yesosos o que sólo pueden vivir en ellos. Entre las especies más características de los yesares destacan, desde lejos, los talos blancos, gruesos e irregulares de *Diploschistes diacapsis* (= *D. steppicus*), las escuámulas rosadas y convexas de *Psora saviczii*, los pequeños talos, no lobulados, con apotecios rojos y propágulos hemisféricos amarillos de *Fulgensia desertorum* y *F. poeltii*, las costras blanquecinas, con apotecios prominentes, pardorrojizos, de *Acarospora nodulosa* (= *A. reagens*) (que inicia su desarrollo como parásito de *Diploschistes diacapsis*), las rosetas blancas, de lóbulos radiales y estrechos de *Buellia zoharii* y, sobre todo, los talos ampliamente lobulados e irregularmente convexos de *Acarospora placodiiformis*, amarilla en tiempo seco y de un bello color verdeamarillento fluorescente cuando está hidratada. Una última curiosidad es la presencia, también sobre *Diploschistes diacapsis*, de pústulas convexas, de color ocre pálido debidas a un líquen parásito, *Rhizocarpon malenconianum*, descrito de esta región y prácticamente endémico de los yesares españoles. He aquí esbozada la que podríamos llamar "comunidad terrícola de diplosquistes de estepa y acarospora fluorescente" (*Acarosporium placodiiformi-reagensis*), la comunidad estrella de los suelos monegrinos, que se encuentra en plena actividad biológica por la madrugada, cuando el rocío o la simple humedad nocturna han hidratado lo suficiente sus talos, que exhiben entonces sus mejores colores.

En puntos privilegiados, en los que el rocío es especialmente abundante o actúa la sombra protectora de algún arbusto, esta comunidad de enriquece en *Cladonia subrangiformis*, que forma céspedes de podocios poco ramificados, morenos, junto con *C. convoluta*, de lóbulos curvados y con la cara inferior, marfileña y opaca, dirigida hacia el sol, en tiempo seco, o extendidos, mostrando a la luz su cara superior, verde, cuando están hidratados. También suele añadirse el líquen monegrino más notable, *Teloschistes lacunosus*, que forma arbolitos densos, redondeados, de color gris terroso. Su superficie, se ve a la lupa, cubierta de un terciopelo de finos haces de hifas, una adaptación para captar el rocío. A veces, los talos muestran grandes fructificaciones (apotecios) con aspecto de cuencos de color rojo anaranjado. Estos líquenes y, sobre todo, el último, suelen encontrarse apoyados en el suelo o en las matas, pero, con viento fuerte, pueden ser arrastrados rodando, y se comportan entonces como los "líquenes errantes" de las estepas o las parameras.

Estas comunidades recuerdan, por su composición y por su comportamiento, otras análogas que se instalan sobre suelos áridos (p.ej. de loes), en una zona que va desde Marruecos hasta el desierto del Neguev en Israel, y de allí a su zona preferida, las estepas de Transcaucasia y las llanuras que rodean el Mar de Aral (región Irano-Turaniana). De este forma, especies como *Teloschistes lacunosus*, *Psora saviczii*, *Fulgensia desertorum*, *Acarospora nodulosa*, *Buellia zoharii*, presentan la típica disyunción entre las estepas rusas y las pseudoestepas del valle del Ebro y de la Meseta, al sur de Madrid.

En el desierto del Neguev, su estrategia ecológica ha sido objeto de mediciones cuidadosas, que ponen de manifiesto las adaptaciones de estos líquenes a ambientes subdesérticos, en los que su actividad depende principalmente de la hidratación producida por la humedad y el rocío nocturno. Se observa como, con las primeras luces del alba, estos líquenes empiezan a fotosintetizar, hasta que la desecación progresiva, a medida que sale el sol, acaba interrumpiendo su actividad. Todo el resto del día, estos líquenes están en vida latente, y en este estado son muy resistentes a las condiciones adversas, ya sean de insolación y calor, ya de frío y congelación.

Estas comunidades terrícolas tienen pues un gran interés

biogeográfico y ecológico. El suelo se beneficia de este recubrimiento, que le proporciona una protección frente a la erosión de los aguaceros, y muchos organismos (miriápodos, insectos) se refugian entre los talos. También albergan numerosos hongos parásitos o parasimbiotes. Los primeros pueden ser destructivos, pero los segundos no hacen más que aprovecharse de una parte de los alimentos que fotosintetizan las algas del líquen parasitado. Por ello, vemos emerger sus fructificaciones, en forma de diminutos puntos o trazos sobre los talos parasitados, quienes no parecen sufrir mayores alteraciones. Uno de los ejemplos de estos hongos, es *Llimoniella scabridula*, cuyos apotecios negros, prominentes y rugosos, se dejan ver sin dificultad, a veces en gran número, sobre los talos de *Acarospora placodiiformis* y *A. nodulosa*. Tanto estos líquenes como su hongo parasimbiote encuentran su óptimo en los Monegros. Otros hongos liquenícolas frecuentes son *Lichenostigma rugosum*, muy frecuente sobre *Diploschistes diacapsis*, en donde forma pequeños gránulos negros; *Lichenochora epidesertorum* y *Cercidospora epidesertorum*, que parasitan *Fulgensia desertorum*; *Clypeococcum intricatum* y *Cercidospora crozalsiana*, que viven sobre *Squamarina lentigera* y muchos otros, pendientes de descripción.

Los componentes briológico (musgos y hepáticas), fitológico (algas verdaderas y cianofíceas) y fúngico, de las comunidades terrícolas, son también de gran interés, y se habla de ellos en otros capítulos de este libro. En conjunto, las comunidades terrícolas y, sobre todo, las gipsícolas, que hemos esbozado sucintamente, son ambientes ricos, originales y también fácilmente dañables por la actividad humana. A nuestro parecer, son merecedoras de medidas de protección muy meditadas, y las zonas en donde están mejor desarrolladas deberían protegerse incluso frente al pastoreo y el paso de las personas. Al mismo tiempo, debería divulgarse el interés que tienen para comprender la maravillosa adaptación de los líquenes y otros organismos a los ambientes áridos y soleados, sometidos a amplias oscilaciones térmicas entre el día y la noche y entre el invierno y el verano.

En los taludes orientados al norte o a poniente, los efectos de la humedad nocturna son más duraderos, y la insolación es mucho menor. Ello favorece la instalación de un líquen gris, siempre sin apotecios, cubierto de gránulos, que actúan como propágulos. Se trata de *Lepraria crassissima* var. *isidiata*, que forma medallones a menudo confluentes, no solamente en los taludes yesosos, en los que se mezcla con algunas especies gipsícolas típicas, como *Diploschistes diacapsis*, sino también en los de otros materiales, como margas e incluso arcillas, en donde puede vivir en solitario.

A menudo, el suelo se hace delgado y deja aflorar la roca madre que, en los Monegros suele ser yeso sacaroide blanco, de superficie marcada por la disolución producida por las lluvias. Sobre este lapiaz de yeso se desarrolla una comunidad de líquenes crustáceos, integrada por algunas de las especies que colonizan las rocas calizas, pero fuertemente individualizada por la presencia de dos líquenes casi exclusivos y endémicos de los yesos españoles. Se trata de *Lecidea gypsicola*, de talo gris pálido (en estado seco) y gris azulado (si está hidratado), con las areolas del talo y los apotecios convexos, y *Lecidea circinarioides*, de talo aplanado y blanco y apotecios también blanquecinos, que recuerdan los de una *Aspicilia*. La primera especie ha sido también encontrada en Tadzjikistán, lo que nos trae de nuevo a la memoria la disyunción Irano-Turaniana de muchas plantas de los Monegros. Acompañando estas dos especies, es particularmente frecuente un ecotipo gipsícola de *Aspicilia contorta* ssp. *hoffmanniana*, talos mal desarrollados de *Diploschistes*

*diacapsis* o de *Collema cristatum*, a veces talos blancos de *Buellia epigaea* y, en las exposiciones menos soleadas, los pequeños talos blanquecinos, con diminutos apotecios hemisféricos, de *Diplotomma rivas-martinezii*, otra especie endémica española.

En otras amplias zonas de los Monegros y, sobre todo, conforme descendemos hacia el Ebro, empiezan a aparecer areniscas miocénicas de cemento calizo, que a menudo forman bloques. Disponemos de observaciones aisladas en Sástago, Escatrón y cerca de Caspe, dedicadas al poblamiento liquénico de estas rocas calizas.

Si nos fijamos primero en los bloques y, en particular, en la parte alta, más o menos plana, en donde se acumulan sales minerales, observamos comunidades dominadas por líquenes nitrófilos, entre los que dominan talos epilíticos de buen tamaño, como los de *Placocarpus schaeferi*, gruesos, grisáceos y con peritecios inmersos, los de *Lecanora muralis* var. *versicolor*, de lóbulos verdeamarillentos y pruinosos, *Lobothallia radiosa*, con lóbulos de color gris oscuro, *Diplotomma venustum*, *Caloplaca velana*, etc. También se intercalan entre ellos líquenes más pequeños y difíciles de ver, como *Sarcogyne regularis*, de talo endolítico y apotecios azulados, *Rinodina lecanorina*, *Rinodinella controversa*, *R. dubyanoides*, etc.

Las superficies inclinadas o verticales de estos bloques muestran un máximo de biomasa liquénica cuando están orientadas al norte y al oeste, con lo que tardan más en secarse por la mañana. El líquen más espectacular de estas superficies es *Diploschistes ocellatus*, que forma gruesas costras blancas, con apotecios grandes y pruinosos. A medida que crecen, estos talos van muriendo por el centro, pero si estimamos que su crecimiento radial no llega a 1 mm al año, los diámetros de 2 mm o más de algunos de éstos talos nos permiten suponerles una edad superior a 1000 años. Esta bella especie suele ir acompañada de *Toninia tumidula*, que destaca por sus areolas hinchadas, casi esféricas, de color blanco, y sus apotecios de color negro azulado, también convexos. Hemos anotado también en estos paredones especies más pequeñas, como *Caloplaca coronata*, de margen provisto de diminutas prominencias, *C. ferrarii*, y diversas *Verrucaria*, como *V. calciseda*, *V. compacta* y *V. beltraminiana*.

Los afloramientos de roca de superficie poco inclinada y próxima al suelo, suelen presentar la típica comunidad de *Aspicilia calcarea*, blanca, con apotecios angulosos y *Verrucaria nigrescens*, pardo-negruzca, con peritecios, esta última a menudo parasitada por *V. glaucina*. También destacan los talos ocráceos de *Aspicilia contorta* ssp. *hoffmanniana*, los de color blanco puro de *Diplotomma epipolium*, y diversas *Caloplaca*, en su mayoría con apotecios anaranjados (*C.*

*tenuatula*, *C. lithophila*), pero a veces, endolíticas y con apotecios de color oscuro o gris (*C. alociza*, *C. variabilis*). Se mezclan con ellos pequeños líquenes nitrófilos, como *Lecanora crenulata*, *L. dispersa*, *Lecania turicensis*, y líquenes gelatinosos en tiempo húmedo, como *Collema cristatum*.

Las construcciones, sobre todo paredes y tejados, presentan líquenes nitrófilos, que se ven favorecidos por las actividades humanas, y forman comunidades no muy distintas a las de los afloramientos de roca, aunque enriquecidas en *Caloplaca citrina*, amarillenta y pulverulenta, *C. teicholytha*, cuyos talos lobulados grises dan un tono particular a las tejas, y *Candelariella aurella*, con apotecios de color yema de huevo.

Mención aparte merecen sin duda las piedrecitas calizas dispersas por el suelo, que son colonizadas por especies lapidícolas, a menudo endolíticas (algas y parte de las hifas escondidas dentro de la piedra), como *Caloplaca lactea*, de apotecios anaranjados y talo no visible y *C. marmorata*, igual, pero con apotecios de color anaranjado-rojizo. También típicos endolíticos son *Rinodina bischoffii* y *R. immersa*, *Sarcogyne regularis*, *Lecanora crenulata*, *Lecania turicensis*. No falta alguna *Verrucaria* epilítica, como *V. nigrescens* y *V. muralis*. Pese a ser poco aparente, el líquen más interesante de estos ambientes es *Koerberiella pruinoso*, una especie recientemente descrita teniendo en cuenta ejemplares de la región. Presenta areolas casi blancas y, entre ellas, apotecios prominentes, pardos y pruinosos.

Poco queda que comentar (por falta de observaciones) de los líquenes que viven en las fisuras con tierra, entre los que, aparte una especie frecuente, *Squamarina lentigera*, destacan especies más raras como, *S. conrescens* y *Catapyrenium squamulosum*. Sobre costras de tierra adherida a la roca vive *Toninia physarioides*, de escuámulas pardas.

En resumen, pues, los datos de que disponemos sobre los líquenes calcícolas no son muy espectaculares. En cambio, sí resultan de gran interés científico un conjunto de hongos liquenícolas detectados sobre talos de líquenes calcícolas. Una parte de este conjunto corresponde a especies poco conocidas o nuevas para la ciencia. Mencionemos entre ellos *Stigmidium squamariae* y *Muellerella lichenicola* sobre *Lecanora muralis*; *Lichenostigma elongata* sobre *Lobothallia radiosa* y *Aspicilia calcarea*; y *Polycoccum opulentum* y *Physalospora lecanorae* sobre *Verrucaria* y otros líquenes crustáceos.

No nos consta la existencia de rocas silíceas en la región. En cualquier caso, queda aún mucho que hacer para desvelar las sorpresas que nos tiene preparadas el estudio de los líquenes de las rocas calizas de los Monegros.

