



Líquenes: la belleza de lo pequeño

Se estima que el 8% de la superficie terrestre está cubierta por líquenes. Los líquenes, fruto de la simbiosis entre alga y hongo, son organismos excepcionalmente resistentes a las condiciones ambientales adversas y capaces, por tanto, de colonizar muy diversos ecosistemas. En La Rioja, se conocen más de 500 especies, cifra que puede ser muy superior ya que quedan muchas zonas sin explorar.

Quizá has pasado cientos de veces por ese bosque o por esa senda, pero nunca te has fijado antes en las manchas de colores que cubren troncos y rocas. Quizá nunca has reparado en las asombrosas formas que los líquenes ofrecen. De repente un día, alguien o algo te hace fijarte en su existencia y, entonces, descubres un universo en miniatura que siempre estuvo allí. A mí me pasó. Antes de empezar a estudiar biología creo que no me había fijado en los líquenes. Cuando los conocí de cerca y me acerqué a ellos, armado de mi

lupa de campo o mi cámara fotográfica, definitivamente me engancharon. ¿Cómo me había podido pasar desapercibido un mundo tan bello? A lo mejor es por la escala en que los humanos estamos acostumbrados a percibir nuestro entorno. Apreciamos sin problemas aquellos objetos de tamaño similar o mayor al nuestro, sin embargo, a menudo solemos obviar otras muchas maravillas de la naturaleza que quedan por debajo de nuestro nivel de percepción.

Los líquenes están ahí fuera, si pones atención cuando paseas por

el campo puedes observar cómo las piedras y, a veces, el suelo están prácticamente cubiertos de líquenes. Los troncos de los árboles en hayedos, pinares o melojares tampoco son excepción, y si nos acercamos quedaremos asombrados con su diversidad de formas y colores. Pocos grupos de organismos en la naturaleza muestran tal paleta cromática (Ver Fig. 2), encontramos especies que van desde el blanco hasta el rojo, pasando por amarillos, azules, rosas, naranjas o verdes.

Esta variedad está relacionada con la presencia de los denominados compuestos liquénicos, productos derivados del metabolismo secundario, con diversas funciones conocidas y de los que se conocen actualmente más de 700 variedades, muchos de ellas exclusivas de los líquenes.

Además de sus colores, suele llamar la atención la diversidad de formas. Generalmente se distinguen tres formas básicas de crecimiento: 1) el tipo crustáceo, que corresponde a aquellas especies que viven fuertemente adheridas al substrato, ya sea la corteza de un árbol, una piedra o el suelo. 2) El segundo tipo es el foliáceo, las especies que lo presentan tienen aspecto de una lámina o de hoja, se podría decir que presentan un crecimiento en dos dimensiones, su unión al substrato se realiza mediante estructuras especializadas como las rizinas. 3) El tercer tipo de crecimiento es el fruticuloso, se denomina así a la forma en que ciertas especies crecen con aspecto más o menos arbustivo, se podría decir que se desarrollan en tres dimensiones; al igual que las anteriores las podemos encontrar en el suelo, en los árboles o en las rocas. Esta clasificación es muy simple y en el campo podemos encontrar todo tipo de formas intermedias, como líquenes escumulosos, umbilicados, fruticuloso-foliáceos, etc. En las imágenes que acompañan al texto se pueden ver ejemplos de estas formas de crecimiento.

En cuanto a su tamaño, encontramos especies casi microscópicas, como en los géneros *Absoconditella* o *Thelocarpon*, que difícilmente son visibles en el campo incluso con la ayuda de una lupa, hasta especies que pueden medir varios decímetros, como es el caso de la *Usnea longissima* -que puede superar el metro de largo-, o varias especies de *Teloschistes*, *Roccella* o *Dendrographa*.

El aspecto más importante de la biología de los líquenes, y que posiblemente es lo que más llama la atención a los neófitos, es su naturaleza dual: un líquen no es un organismo en sí mismo, sino que está compuesto por al menos dos (en ocasiones incluso tres) que viven en simbiosis. La

asociación que observamos en la naturaleza está formada por un hongo -denominado micobionte- y un alga verde y/o una cianobacteria -denominada- fotobionte. En la mayoría de las especies, el hongo da forma al líquen y constituye más del 90 % de su biomasa. La mayoría de las especies de hongos que forman parte de los líquenes pertenecen a la clase de los Ascomycetes, y sólo un pequeño porcentaje de especies son Basidiomicetes. Además, el hongo da su nombre a la asociación, cuando leemos el nombre científico de un líquen, en realidad nos estamos refiriendo a su componente fúngico.

ecosistema, en el que el hongo toma los nutrientes que necesita del alga y a cambio le ofrece un nicho donde vivir, un espacio resguardado del estresante medio exterior, que se traduce en una mayor protección frente a la desecación y frente a los rayos UV.

Los líquenes, gracias a las características especiales surgidas de la simbiosis, son capaces de colonizar multitud de ecosistemas de la Tierra. Se estima que el 8% de la superficie terrestre está cubierta por líquenes y son los únicos o unos de los pocos habitantes de ambientes extremos como los desiertos cálidos



Fig. 1 *Cetraria islandica*. Sólo se encuentra en las cumbres del norte peninsular. En el norte de Europa se ha utilizado para infusiones y ticores.

El alga o la cianobacteria por su parte, queda relegada a una delgada capa por debajo de la superficie del líquen, allí realiza su imprescindible tarea, la fotosíntesis,

Los líquenes están ahí fuera, si pones atención cuando paseas por el campo puedes observar cómo las piedras y, a veces, el suelo están prácticamente cubiertos de ellos

fijando CO₂ atmosférico y generando compuestos azucarados que serán después tomados por el hongo para su nutrición. De esta manera se crea una simbiosis, un pequeño

y fríos. Por ejemplo, en la Antártida, su diversidad -más de 400 especies- contrasta con la de plantas vasculares -dos especies- o briofitos -alrededor de 150-. Su capacidad para soportar ambientes extremos ha llevado a un equipo de científicos españoles a enviar muestras de líquenes al espacio, donde fueron expuestos a las drásticas condiciones del espacio exterior. Los resultados de estos experimentos apuntan a que los líquenes no sólo son capaces de sobrevivir a condiciones extremas de vacío absoluto y alta radiación ultravioleta y cósmica, sino que han sido sin duda los organismos terrestres que mejor han sobrellevado la experiencia espacial.

¿Qué uso tienen los líquenes?

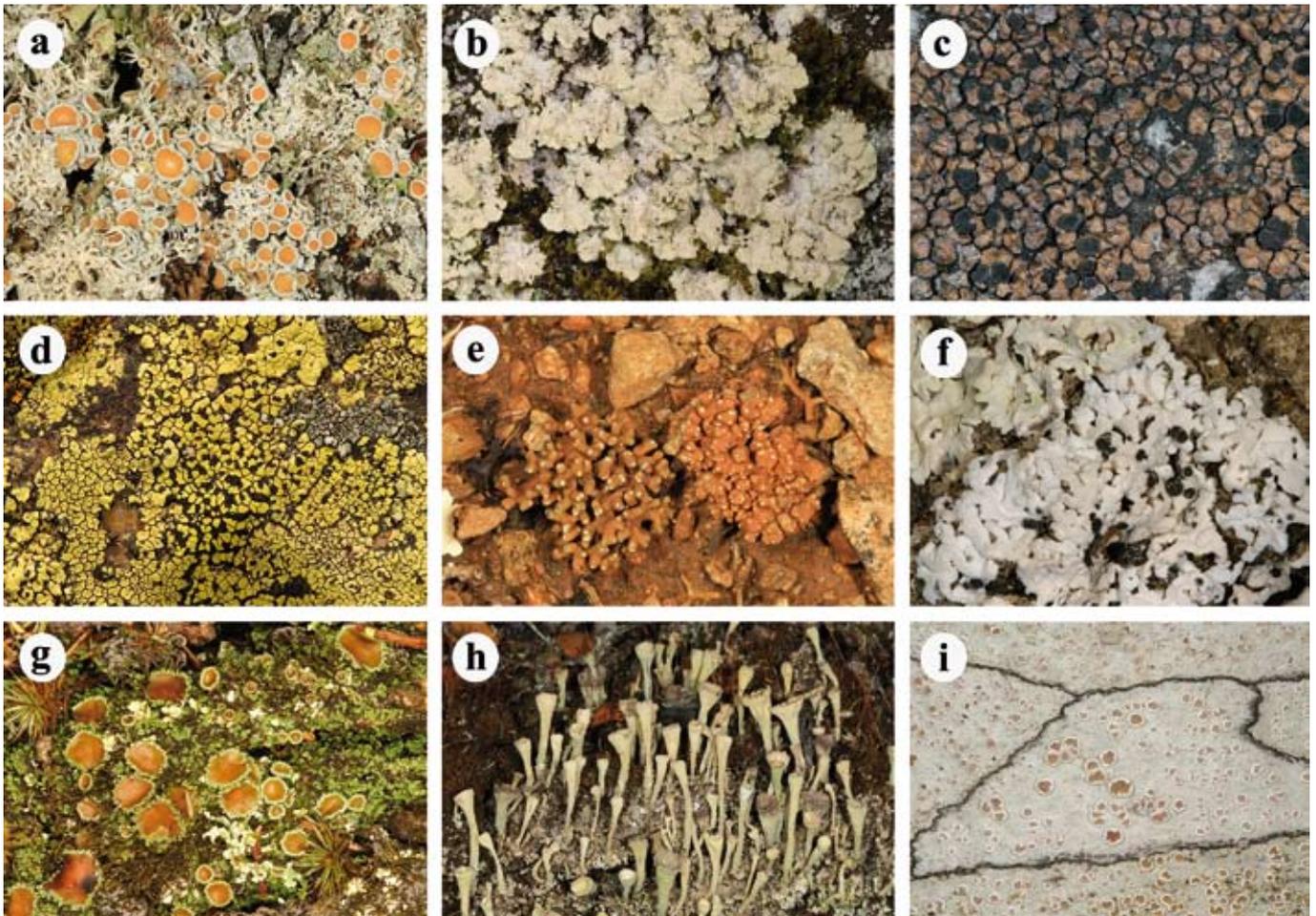
Algo que todo el mundo se pregunta cuando oye hablar por primera vez de los líquenes es ¿Y para qué sirven? En nuestra sociedad todo debe tener un provecho o sino, lo consideraremos inútil y sin interés. El valor es relativo, pero si obviamos aspectos como su belleza o su importancia en los ecosistemas y nos preguntamos únicamente sobre su uso humano, podemos decir que los líquenes han sido utilizados desde la antigüedad. Probablemente el uso más conocido sea el de tinte de tejidos. Con algunas especies de líquenes se han producido llamativos colores que van del amarillo al marrón, pero sin duda el más famoso de ellos es la orchilla, nombre común que se ha dado a especies del género *Rocella*, que viven en acantilados calcáreos en áreas de la costa mediterránea y de las Islas Canarias. Su importancia en el pasado fue tal que existía la

profesión del orchillero, persona dedicada a la recolección de estas especies. Famoso es el color púrpura que se obtiene gracias a estas especies y que los romanos utilizaron para teñir sus capas. Actualmente, el uso de líquenes en la industria textil ha decaído por la aparición de tintes sintéticos, pero aún es utilizado en regiones del mundo para la elaboración artesanal de prendas.

Aparte de su uso como colorante, las casas de perfumes han utilizado (y siguen utilizando) los líquenes con el fin de fijar el olor de las fragancias más distinguidas. Con este fin, se recolectan en algunos puntos de Europa toneladas de líquenes, especialmente de las especies *Pseudevernia furfuracea* y *Evernia prunastri*.

En algunas zonas los líquenes se han utilizado como alimento (o como sustituto de él). Así por ejemplo, en China se cocinan

especies de los géneros *Ramalina* y *Lobaria*, y en Japón la especie *Umbilicaria esculenta* es considerada una verdadera delicatessen. Incluso, algunas teorías han sugerido que el mítico maná bíblico podría ser atribuido a especies vagantes del género *Aspicilia* que abundan en zonas desérticas y continentales (ver Fig. 2e). En las últimas décadas, un uso muy extendido de los líquenes es su propiedad como bioindicadores de la calidad de aire atmosférico, así como bioacumuladores de metales pesados o radiactivos. Los líquenes son organismos poiquilohídricos, lo que significa que no tienen mecanismos para controlar y mantener el grado de humedad en sus células, de esta manera se hidratan y se desecan de acuerdo a la presencia de agua en el medio. Esta falta de barreras produce una mayor recepción en sus células de todo tipo de sustancias que puedan estar en el aire o en el agua.



Fotografías: Sergio Pérez Ortega

Figura 2.

- a) Especie del género *Ochrolechia* de zonas árticas y australes.
- b) *Lepraria membranacea*, creciendo sobre briófitos.
- c) Talo del género *Inmersaria*.
- d) Talo de *Rhizocarpon geographicum*.
- e) Dos especies fruticulosas del género *Aspicilia* que aparecen paramera.

- f) *Buellia zoharyi*, especie de suelos yesíferos.
- g) *Psoroma hipnorum*, especie de taludes de montaña.
- h) Una especie del género *Cladonia*, con sus inconfundibles formas de trompeta.
- i) *Lecanora intumescens*, especie colonizadora primaria de cortezas lisas.

Así, aunque el efecto de la contaminación en los líquenes ya fue percibido por primera vez en el siglo XIX, no fue hasta la década de los 70 cuando su uso como bioindicadores empezó a proliferar. Actualmente, en muchos países, su uso está muy extendido e incluso legislado. Cabe destacar el trabajo de investigación publicado por un grupo de científicos italianos y que relaciona una caída en la diversidad de líquenes en la región del Veneto con un aumento de los casos de cáncer de pulmón.

Por último, señalar que numerosos de los compuestos del metabolismo secundario que presentan los líquenes han demostrado tener actividades antibióticas e incluso anticancerígenas, aunque de momento, debido a la imposibilidad de cultivarlos en condiciones controladas, la posibilidad de producción a gran escala queda estancada hasta el avance de las técnicas biotecnológicas.

Gran diversidad de especies

Se conocen más de 13.000 especies de líquenes en todo el mundo, aunque según las estimaciones de diversos autores, el número real podría rondar las 18.000 o 20.000, ya que todavía existen regiones inexploradas, sobretodo tropicales. En la Península Ibérica el número de especies conocidas ronda las 3.000-incluyendo hongos liquenícolas. Al igual que ocurre a nivel global, existen regiones dentro de la Península que están peor estudiadas que otras. Así, las más de 500 especies conocidas en La Rioja, pueden estar muy por debajo de la cifra real de las existentes. Las primeras citas de líquenes de La Rioja provienen del siglo XIX y se encuentran recogidas por Colmeiro en su recopilación de las criptógamas ibéricas. También en el XIX, el profesor Ildefonso Zubía recolectó pliegos para su "Flora de La Rioja" que, sin embargo, no fueron identificados con mucho tino. Desde ese momento el número de citas de líquenes en La Rioja ha sido más bien escaso, lo que conlleva un gran desconocimiento de estos organismos en el territorio. La situación ha mejorado, en los últimos años, con la aparición de varios trabajos, centrados principalmente en las

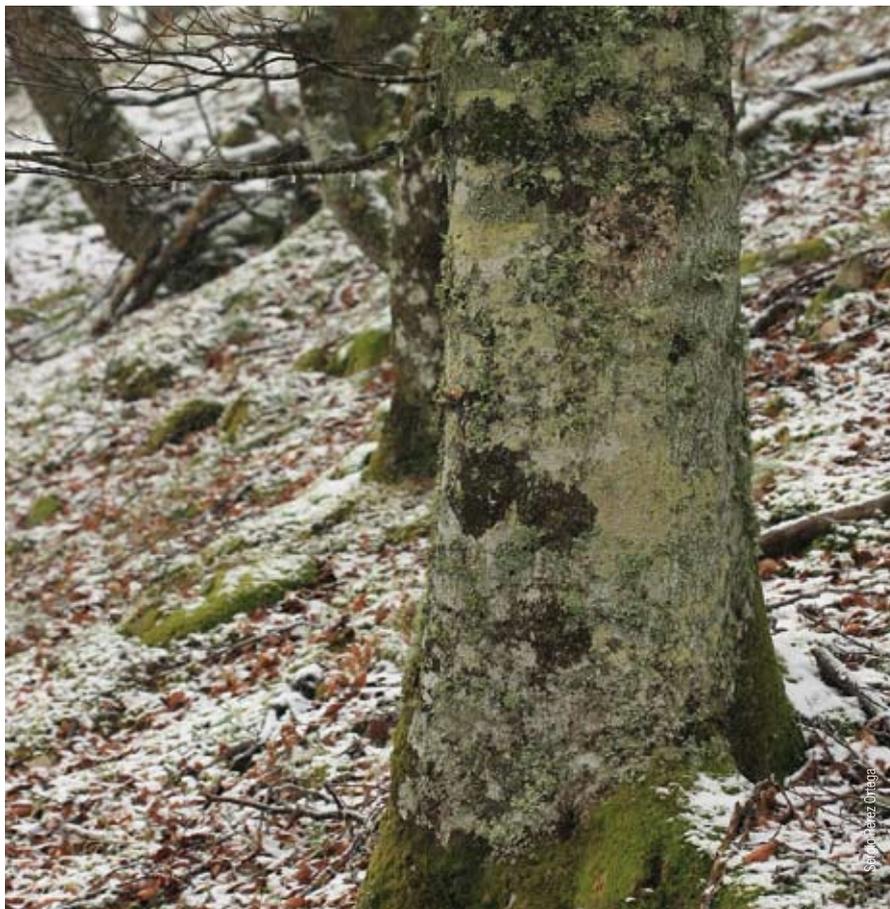


Fig.3 Tronco de haya colonizado por diversas especies de líquenes.

sierras de San Lorenzo y Cebollera. Por un lado, la sociedad española de liquenología (SEL), organizó en el año 2004 su excursión bianual a la Sierra de San Lorenzo. Fruto de aquella reunión y de trabajos previos realizados en la zona por el Dr. J. Etayo de Pamplona, se elaboró un catálogo de 493 especies (líquenes y hongos liquenícolas) de las cuales 292 fueron citas nuevas para la provincia. Además, en el año 2005, realicé un estudio de la flora

liquénica epífita del Parque Natural de Sierra Cebollera, auspiciado por el Instituto de Estudios Riojanos (IER). En este trabajo se encontraron más de 150 especies de líquenes ligadas a los bosques de Sierra Cebollera. La diversidad de especies presentes en la zona de Cebollera indica un buen estado de conservación del medio natural, aunque, debido a las prácticas de extracción forestal, existen ciertos nichos que están ausentes de sus bosques.



Fig.4 Talo foliáceo de una especie del género *Peltigera*. La mayor parte de las especies de este género terrícola o muscícola tienen como fotobionte principal cianobacterias de género *Nostoc*.



Fig. 5 El género *Cladonia* es uno de los más diversos tanto a nivel mundial como de la Península Ibérica. La mayor parte de las especies muestran talos fruticulosos que pueden presentar un aspecto arbustivo (como la de la foto) o forma de trompeta (como en la figura 2h).

En Cebollera podemos distinguir tres tipos principales de vegetación epífita. En primer lugar, los troncos de los pinos se cubren de especies con afinidad por cortezas ácidas. Destacan los macrolíquenes *Pseudevernia furfuracea*, *Parmelia sulcata*, *P. saxatilis*, *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* y *Usnea hirta*. Además existen numerosos microlíquenes que crecen en estas comunidades como especies de los géneros *Lecanora*, *Micarea* o *Trapeliopsis*. El segundo representativo en la zona es la que habita sobre las cortezas de las hayas. Los hayedos son bosques muy cerrados en verano, en los cuales la luz apenas penetra, lo que da lugar a comunidades con especies que gustan de sombra. Las cortezas lisas de las hayas suelen cubrirse de numerosas especies del género *Pertusaria* (*P. pertusa*, *P. flavida*, *P. albescens*, *P. amara*) que se entremezclan con otros crustáceos de los géneros *Lecanora*, *Buellia* o *Lecidella*. Además aparecen macrolíquenes asociados a esas condiciones de

sombra, generalmente en la base de los troncos, como especies de los géneros *Lobaria*, *Nephroma*, *Peltigera* o *Sticta*. Por último, destacar los melojares, que albergan las comunidades de líquenes más

diversas. Su corteza que se arruga y agrieta en la madurez, da lugar a multitud de micronichos que especies de líquenes especializadas en ellos ocupan a lo largo de la sucesión. Así, abundan especies de los géneros *Pertusaria*, *Buellia*, *Lecanora* así como macrolíquenes como *Evernia prunastri*, *Ramalina farinacea*, *R. fraxinea* o *Anaptychia ciliaris*. En las grietas del tronco no es raro encontrar especies de caliciales, líquenes diminutos con aspecto de pequeños alfileres clavados en la corteza. Además de las comunidades citadas, hay que señalar los líquenes denominados lignícolas, especies que se han especializado en vivir sobre troncos de árboles muertos, y que en Cebollera presentan cierta exuberancia.

Al igual que ocurre con algunas plantas vasculares, el Sistema Ibérico supone el límite meridional para numerosas especies ártico-boreales. En los líquenes conviene destacar la presencia en la región de dos especies terrícolas que se pueden denominar como muy raras y que aparentemente tienen su límite de distribución en Europa en las Sierras de San Lorenzo y Cebollera respectivamente. Estas especies son *Arthrorhaphis grisea* y *A. vacillans*, dos microlíquenes que comienzan su desarrollo parásitos de *Baeomyces rufus*, especie abundante en los taludes de las sierras de la Demanda, San Lorenzo o Cebollera.



Fig. 6 *Pleurosticta acetabulum* es una de las especies epífitas más llamativas de la Península Ibérica. Su talo presenta tonos verdosos hasta azulados que contrasta con el color marrón claro de sus abundantes apotecios. Prefiere encinares y puede tener 15 cm de diámetro.

Líquenes y conservación

En la actualidad no existe ninguna especie de líquen incluido en listas rojas o bajo ninguna figura de protección. Esto no quiere decir que no haya riesgos para los líquenes o que no existan especies con riesgos de desaparición. Esta situación se debe principalmente a la despreocupación por estos organismos ya que generalmente lo que se busca son especies bandera,

especies llamativas y representativas. Además existen grandes lagunas en el conocimiento de la biología de numerosas especies y también en su área real de distribución, lo que limita promover políticas de protección sobre estos organismos.

El único y brillante ejemplo que existe en España sobre protección de especies líquénicas es el de la Comunidad Valenciana que ha incluido a los líquenes en su Lista Roja y busca la conservación de las

especies amenazadas gracias a la red de microreservas.

Los factores más importantes que afectan a los líquenes de cara a su conservación son la destrucción de los hábitats por prácticas agrarias o forestales, el sobrepisoteo y la contaminación atmosférica. En manos de todos está hacer un uso sostenible de nuestros recursos naturales y de promover la conservación de los ecosistemas y de todos los organismos que viven en ellos.



Fig.7 El líquen más común que se encuentra en los pinares de la región es *Pseudevernia furfuracea*, inconfundible por su talo de color grisáceo y su cara inferior negruzca. Se ha utilizado tradicionalmente en la industria de perfumes.



Fig.8 *Ramalina fraxinea*. Es una especie frecuente en robledales y encinares. Ya no es tan común encontrar ejemplares de gran tamaño, principalmente debido al deterioro de su hábitat.

Para saber más sobre los líquenes

EN INTERNET

- Web de la Sociedad Española de Lichenología (www.ucm.es/info/seliquen)
- Página de los líquenes de Italia (*hay que registrarse, pero muy útil*) (<http://dbiodbs.univ.trieste.it>)
- Fotos de líquenes (www.nbm.uio.no/botanisk/lav/Photo_Gallery/PG_index.html)

LIBROS

- "Guía de campo de los Líquenes, Musgos y Hepáticas" V.Wirth, R. Düll, X. Llimona, R. M. Ros y O. Werner. 2004. Ed. Omega.
- "Guía de líquenes epífitos en las parcelas del Sistema Pan-Europeo para el seguimiento intensivo y continuo de los sistemas forestales (Red CE de nivel II) en España" Vicent Calatayud Lorente y M^a José Sanz Sánchez. 2001. Ministerio de Medio Ambiente, Parques Nacionales.
- "Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias". Eva Barreno y Sergio Pérez-Ortega. 2003. KRK Ediciones. Oviedo.

EL AUTOR

Sergio Pérez-Ortega

Es licenciado en Biología por la Universidad de Oviedo y Doctor en Biología por la Universidad de Valencia. Sus investigación se ha centrado en estudios florísticos de líquenes y hongos, liquenícolas, ecología molecular y fitogenia de hongos liquenizados y liquenícolas. Actualmente trabaja como investigador en la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid.