

## *Propuesta de áreas de conservación en el Sistema Ibérico Central (España) utilizando la diversidad liquénica*

Isabel MARTÍNEZ\*, Gregorio ARAGÓN\*\* & Ana Rosa BURGAZ\*\*\*

\* Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos, c/ Tulipán s/n,  
28933-Móstoles (Madrid). E-mail: isabel.martinez@escet.urjc.es

\*\* Departamento de Biología Vegetal II, Facultad de Farmacia,  
Universidad Complutense, 28040-Madrid

\*\*\* Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Biología,  
Universidad Complutense, 28040-Madrid.

### **Resumen**

MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAZ, A. R. 2001. Propuesta de áreas de conservación en el Sistema Ibérico Central (España) utilizando la diversidad liquénica. *Bot. Complutensis* 25: 129-140.

Basándonos en la diversidad liquénica epifítica y la presencia de especies que tienen una distribución muy restringida en la Península Ibérica, se proponen siete zonas boscosas en el Sistema Ibérico Central (España) que merecen ser protegidas, con el objetivo de mantener intactas las condiciones ambientales en las que crecen estos táxones. Se presenta una primera propuesta de especies indicadoras de estabilidad para sabinares y pinares de la región Mediterránea.

**Palabras clave:** Bosques, conservación, especies indicadoras, líquenes, región Mediterránea.

### **Abstract**

MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAZ, A. R. 2001. Proposal of conservation areas in the «Sistema Ibérico Central (Spain)» using lichen diversity. *Bot. Complutensis* 25: 129-140.

Seven forested areas which should be protected in the «Sistema Ibérico Central (Spain)» are proposed. Diversity of epiphytic lichens and presence of species with a very restricted distribution in the Iberian Peninsula has been used to evaluate these areas. A first proposal of ecological stability species in *Juniperus thurifera*, *Pinus nigra* and *P. sylvestris* forests is presented in the Mediterranean Region.

**Key words:** Forests, conservation, indicator species, lichens, Mediterranean Region.

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de buscar indicadores que nos muestren la evolución del estado de nuestro medio natural se utiliza como un instrumento para la conservación. Estos indicadores tienen una gran importancia para detectar cambios, causados por factores externos, en las estructuras básicas de los ecosistemas.

Especies indicadoras son aquellas especies sensibles a procesos o a tipos concretos de perturbaciones de origen natural o humano, incluyendo el manejo. Los líquenes cumplen la mayoría de los requisitos necesarios para ser utilizados como indicadores: ciclo de vida largo, amplia distribución, escasa movilidad, biomasa suficiente, interacciones mínimas con el substrato, etc. (Hawksworth & Rose 1976; Richardson 1992).

El conocimiento de la diversidad, ecología y pautas de distribución de los líquenes epifíticos en formaciones arbóreas, proporciona una valiosa información para la gestión de estos bosques. Así, cambios en la composición y diversidad de las comunidades liquénicas epifíticas dependen directamente de las alteraciones en la cantidad y calidad de los componentes que forman la estructura del bosque, de cambios en el microclima e incremento de las perturbaciones. (Rose 1976, 1992).

Una vez conocida la flora liquénica epifítica del Sistema Ibérico Central (Aragón *et al.*, 1999, Martínez *et al.*, 2000, 2001), el principal objetivo de este estudio es señalar aquellas masas forestales que, por su buena conservación y equilibrio, merezcan ser protegidas en alguna medida para que las condiciones microclimáticas se mantengan estables y no desaparezca en un futuro, más o menos lejano, buena parte de la diversidad encontrada. Para realizar esta evaluación se ha tenido en cuenta tanto la diversidad liquénica que existe en cada localidad, como la presencia de determinadas especies con una distribución más restringida en la Península Ibérica y/o en Europa y que presenten mayor vulnerabilidad frente a diferentes perturbaciones.

En este estudio hemos seguido criterios semejantes a los considerados en trabajos anteriores que utilizan a los líquenes como un medio para valorar el grado de conservación de un territorio (Rose, 1976, 1992; Etayo & Gómez-Bolea, 1992; Tibbell, 1992; Holien, 1996; Martínez *et al.*, 1997).

## DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO

Este estudio se ha llevado a cabo durante los años 1996-1999, se han prospectado 59 localidades diferentes (Figuras 1 y 2) y se han herborizado cerca de 4.000 pliegos, sobre distintos forófitos.

El trabajo se realizó en algunas sierras del Sistema Ibérico Central: Serranía de Cuenca (Cuenca), Sierra del Tremedal (Guadalajara-Teruel) y Sierra de Gúdar (Teruel). La variación altitudinal encontrada varía entre los 2.019 m del Cerro de Peñarroya y los 930 m del pueblo de Rubielos de Mora.

Las precipitaciones medias anuales comprenden desde los 485.6 mm de la



Figura 1.—Mapa del área estudiada con la situación de las localidades muestreadas. A: Serranía de Cuenca y Sierra del Tremedal.

Sierra de Gúdar hasta los 1.209 mm de la Serranía de Cuenca, apreciándose un gradiente negativo en sentido W-E. La temperatura media anual varía entre los 7.5°C de la Sierra de Gúdar y los 12.5°C de la Serranía de Cuenca, presentando una oscilación térmica entre 16-20°C, lo que hace que haya que considerar el clima de la región como mediterráneo con un claro matiz continental. La media de las mínimas varía entre -4°C y 0°C, lo que indica las bajas temperaturas que se pueden llegar a alcanzar en los meses de invierno.

En el Sistema Ibérico Central existe una gran variedad de unidades fisiográficas: parameras, muelas, hoces, depresiones y surcos intramontañosos. Desde un punto de vista litológico, también hay diversos tipos de substratos: areniscas, pizarras, calizas y dolomías en la Serranía de Cuenca, calizas, pizarras y cuarcitas en la Sierra del Tremedal, calizas, margas, arcillas y areniscas en la Sierra de Gúdar.

Esta diversidad de relieves y litologías junto con las características climáticas de la zona condicionan la presencia de diferentes tipos de vegetación. Las princi-

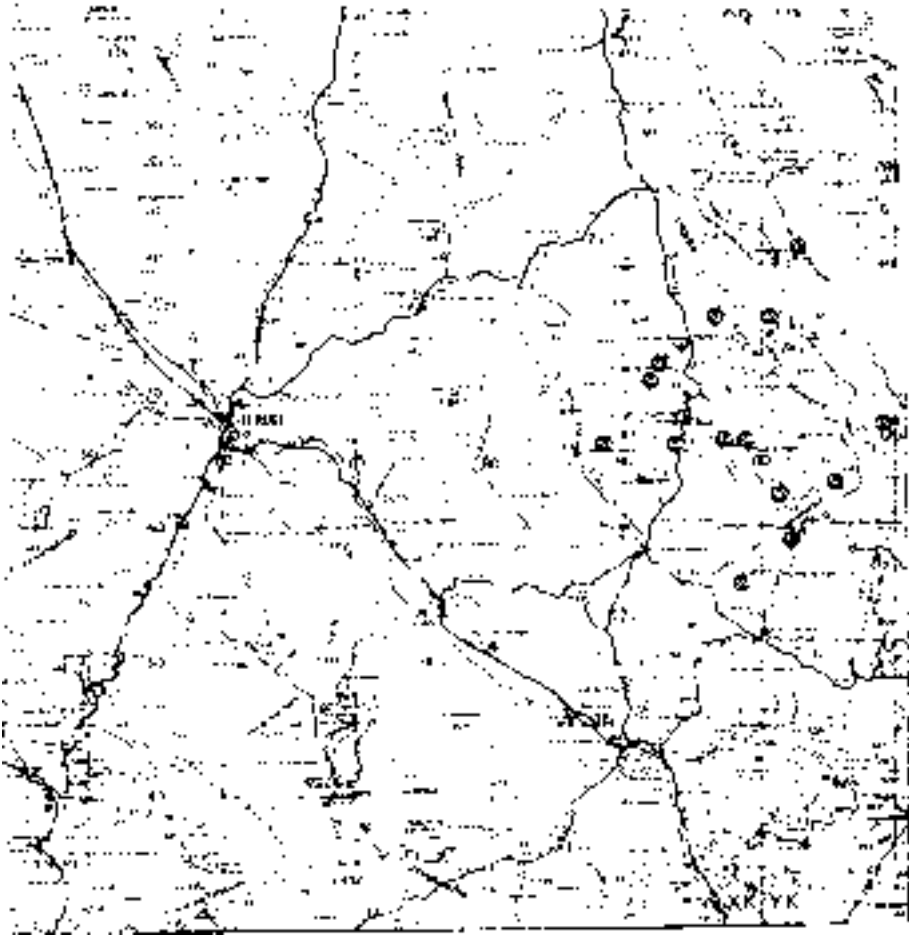


Figura 2.—Mapa del área estudiada con la situación de las localidades muestreadas. B: Sierra de Gúdar.

pales formaciones arbóreas encontradas son: sabinares (*Juniperus thurifera*), encinares (*Quercus ilex* subsp. *ballota*), melojares (*Q. pyrenaica*), pinares (*Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. uncinata*) y quejigares (*Q. faginea*).

## RESULTADOS

Se presenta, como resultado del estudio, una propuesta de 7 zonas que merecen ser conservadas y cuyas características geográficas están recogidas en la Tabla 1.

**Tabla 1**  
**Lista y características geográficas de las siete zonas propuestas para ser conservadas**

- 
- ZONA 1:** **Loc. 8.** Cuenca: Cuenca, Serranía de Cuenca, Majada de la Ceja, 30TWK9045, 1400 m, sabinar.  
**Loc. 10.** Cuenca: Serranía de Cuenca, Cotillas, Hoya de la Madre de las Latas, 30TWK8738, 1200 m, pinar de *Pinus nigra* con *Juniperus thurifera*.
- ZONA 2:** **Loc. 9.** Cuenca: La Cierva, Serranía de Cuenca, Dehesa de los Palancares, Las Torcas, 30TWK9132, 1200 m, pinar de *Pinus nigra*.
- ZONA 3:** **Loc. 22.** Cuenca: Beteta, río Guadiela, la Hoz de Beteta, 30TWK7388, 1150 m, pinar de *Pinus nigra* con bosque mixto.  
**Loc. 23.** Cuenca: Beteta, río Guadiela, la Hoz de Beteta, 30TWK7490, 1250 m, pinar de *Pinus nigra*.  
**Loc. 24.** Cuenca: Beteta, Solán de Cabras, El Palancar, hoz del río Cuervo, 30TWK7585, 1150 m, pinar de *Pinus nigra*.  
**Loc. 25.** Cuenca: Beteta, El Palancar, hoz del río Cuervo, 30TWK7685, 1285 m, pinar de *Pinus nigra*.
- ZONA 4:** **Loc. 19.** Cuenca: Huerta del Marquesado, Sierra de Valdemeca, arroyo de la Hoz, 30TXK0647, 1.520 m, pinar de *Pinus sylvestris* con *Ilex aquifolium*.  
**Loc. 26.** Cuenca: Valdemeca, Sierra de Valdemeca, cerca del puntal de las Dos Aguas, 30TXK0452, 1630 m, pinar de *Pinus sylvestris*.
- ZONA 5:** **Loc. 34.** Teruel: Orihuela del Tremedal, Sierra del Tremedal, arroyo de Gargantavellanos, 30TXK1188, 1600 m, rodal de *Quercus pyrenaica* en el interior de un extenso pinar de *Pinus sylvestris*, areniscas.  
**Loc. 37.** Teruel: Orihuela del Tremedal, Sierra del Tremedal, El Castillejo, 30TXK1185, 1730 m, pinar de *Pinus sylvestris*, areniscas cuarcíticas.
- ZONA 6:** **Loc. 33.** Teruel: Bronchales, Sierra del Tremedal, cerca de la Maja de las Cabras, 30TXK2183, 1630 m, bosque de *Quercus pyrenaica* mezclado con pinar de *Pinus sylvestris*, areniscas.
- ZONA 7:** **Loc. 56.** Teruel: Alcalá de la Selva, Sierra de Gúdar, Barranco de Valdelpino, 30TXK9272, 1500 m, vegetación de ribera, *Populus tremula*.
- 

## CUENCA

**ZONA 1.** La Majada de la Ceja y la Hoya de la Madre de las Latas presentan sabinares que se desarrollan sobre suelos calcáreos muy poco profundos y enclavados en las parameras de Tierra Muerta. Estas formaciones situadas en el piso su- pramediterráneo presentan una cobertura del 30% y cuentan con ejemplares añosos y de gran porte. El diámetro medio de las sabinas oscila entre 50 y 150 cm.

En esta localidad se han herborizado 96 especies que crecen únicamente sobre *Juniperus thurifera*, de las cuales destacamos dos grupos. El primer grupo son aquellas especies que colonizan la corteza y leño de ejemplares añosos de gran porte que, además, tienen una distribución muy restringida en la Península Ibérica: *Aspicilia lignicola* (citada únicamente por Fos & Barreno (1998) en Cáceres

sobre *Quercus suber*), *Biatora ocelliformis* (sólo conocida del centro y norte de Europa, siendo los Pirineos franceses su límite meridional (Printzen, 1995), *Buellia cedricola* (únicamente citada del sur de España, Marruecos y Córcega (Burgaz & Sarrión, 1995), *Chaenothecopsis debilis* (recientemente citada en España de los pisos montano y mesomediterráneo superior, creciendo sobre leño de árboles caducifolios (Sarrión & al., 1999), *Lecanora paramerae* (conocida únicamente de esta localidad y sobre este forófito (Martínez & al., 1999). Estas especies se encuentran acompañadas de *Diplotomma alboatrum*, *Lecania cyrtellina*, *Megaspora verrucosa*, *Pertusaria albescens*, *P. paramerae* y *Rinodina exigua*, entre otras.

El segundo grupo está constituido por especies propias de bosques estables y bien conservados, recolectadas en zonas del tronco poco expuestas a la luz solar y cubiertas de briófitos sobre sabinas centenarias. La presencia de táxones mesófilos en estas parameras tan continentales, se debe al microclima creado en el interior de las copas que permite su instalación. Así encontramos: *Bacidia incompta* (conocida únicamente de Cantabria (López de Silanes & al., 1999), Cataluña (Llimona, 1991), Navarra (Etayo, 1990a) y Portugal (Boom & al, 1990), *Chaenotheca phaeocephala* (se ha citado recientemente por primera vez para la Península Ibérica, de Albacete, Ciudad Real, Cuenca, Jaén (Sarrión & al., 1999) y Lugo (Álvarez & al., 1999), *Gyalecta ulmi* (más abundante en el norte de España, es la primera vez que se herboriza sobre *Juniperus thurifera*), *Waynea adscendens* (especie frecuente que, en la Península Ibérica, sólo se conoce de localidades más térmicas de Jaén (Rico, 1991) y Toledo (Vázquez & Burgaz, 1996). Otras especies acompañantes son: *Chaenotheca ferruginea*, *Ch. trichialis*, *Cyphelium tigillare*, *Pertusaria paramerae*, etc.

**ZONA 2.** En la Dehesa de los Palancares se desarrollan pinares de *Pinus nigra* siendo, los situados en el interior de Las Torcas los que mejor desarrollo alcanzan. Estos pinares asentados sobre suelos calcáreos en el piso supramediterráneo presentan una cobertura cercana al 80%. Los pinos alcanzan una altura que oscila entre los 20 y 25 m y un diámetro medio entre los 40 y 60 cm. Su situación en el interior de las torcas, unido a su gran cobertura, crea un microclima especial que permite la existencia de una mayor humedad ambiental, lo que hace que la diversidad de líquenes epifíticos sea elevada.

Aquí se han herborizado 80 especies, entre las que destacamos: *Bryoria implexa* (sólo se conoce del norte de la Península Ibérica (Ottoson, 1968; Llimona, 1976; Gómez-Bolea, 1985) y de Salamanca (Marcos, 1986), *Chaenotheca furfuracea* (especialmente frecuente en la región Eurosiberiana (Sarrión & al., 1999), *Ch. phaeocephala*, *Ch. xyloxena* (sólo existen citas de algunas localidades de Huesca (Tibell, 1980) y Lérida (Hladún, 1984), *Hypocenomyce antracophila* (conocida de Navarra (Etayo, 1990b), *Lecidea hypopta* (primera cita para la Península Ibérica, común en el centro y norte de Europa, Islas Británicas y Norteamérica, siempre sobre madera de coníferas (Purvis & al., 1992), *Microcalicium disseminatum* (citada de Álava (Etayo, 1992), Madrid (Navás, 1899) y Navarra (Etayo,

1990b). Además encontramos: *Bryoria capillaris*, *Calicium glaucellum*, *Caloplaca haematites*, *Hypocenomyce scalaris*, *Imshaugia aleurites*, *Mycocalicium subtile*, *Parmeliopsis ambigua*, *Usnea hirta*, entre otras.

**ZONA 3.** Las hoces de Beteta y del río Cuervo son dos cañones calcáreos con suelos poco profundos. En ellos existe una vegetación arbórea compuesta casi exclusivamente por pino laricio (*Pinus nigra*) y un matorral de boj (*Buxus sempervirens*). Además, en algunos enclaves aparecen algunos bosquetes y pies aislados de quejigo (*Quercus faginea*) y formaciones mixtas dominadas por *Tilia platyphyllos* y *Corylus avellana*. Estos pinares, desarrollados en el piso supramediterráneo, presentan una cobertura de más del 60%, con ejemplares de gran porte. El diámetro de los troncos oscila entre los 30 y los 120 cm.

Ambas localidades encierran la mayor diversidad específica del territorio. En ellas se han herborizado 148 especies, de las cuales destacamos: *Chaenotheca chrysocephala* (en la región Eurosiberiana coloniza tocones de fagáceas y en el sur peninsular vive en bosques de coníferas poco alterados de *Pinus nigra* y *P. sylvestris* (Sarrión & al., 1999), *Ch. ferruginea* (distribución similar a *Ch. chrysocephala*, aunque es algo más continental (Sarrión & al., 1999), *Hypocenomyce antracophila* y *Lecidea hypopta*. Otras especies acompañantes son: *Arthonia pinastri*, *A. punctiformis*, *Bacidia rubella*, *Bryoria capillaris*, *B. implexa*, *Calicium glaucellum*, *C. salicinum*, *Caloplaca citrina*, *C. flavorubescens*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecania naegelii*, *Mycocalicium subtile*, *Pertusaria hemisphaerica*, *Rinodina plana*, *R. septentrionalis*, etc.

**ZONA 4.** En el entorno del arroyo de La Hoz de la Sierra de Valdemeca se localizan pinares de *Pinus sylvestris*, a veces, mezclados con *P. nigra* y acompañados de pequeños bosquetes de acebo (*Ilex aquifolium*). Estos pinares se asientan sobre suelos ácidos en los pisos supra- y oromediterráneo, presentando una cobertura cercana al 70%. Los pinos alcanzan una altura que oscila entre los 20 y 25 m y un diámetro entre los 40 y los 100 cm. Su situación en el interior de la sierra, unido a su gran cobertura, crea un microclima especial que permite la existencia de una mayor humedad ambiental, lo que hace que la diversidad de líquenes epífitos sea elevada.

Se han herborizado 90 especies, entre las que destacamos: *Bryoria implexa*, *Cladonia cenotea* (conocida del N peninsular (Burgaz & Ahti, 1994; Etayo, 1990b; Gómez-Golea, 1985); vive en la base más húmeda de *Pinus sylvestris*, junto a *Hypocenomyce antracophila* y *Trapeliopsis flexuosa*), *C. macilenta*, *Lecidea hypopta* y *Letharia vulpina* (su presencia en la Península Ibérica va ligada, en general, a bosques estables y poco alterados, tanto caducifolios como aciculifolios (Atienza & al., 1992; Burgos & Burgaz, 1990; Etayo & Breuss, 1996; Gómez-Bolea, 1985; Martínez & Aragón, 1996; Martínez & al., 2000, 2001). Otras especies herborizadas son: *Arthonia radiata*, *Bryoria fuscescens*, *B. implexa*, *Calicium abietinum*, *C. glaucellum*, *Hypocenomyce scalaris*, *Lecanora saligna*, *Parmeliopsis ambigua*, *Rinodina archaea* y *Tuckermannopsis chlorophylla*, entre otras.

## TERUEL

**ZONA 5 Y 6.** Las localidades de arroyo de Gargantavellanos y la Maja de las Cabras en la Sierra del Tremedal merecen especial mención ya que, en ellas se encuentran los bosquetes de *Quercus pyrenaica* mejor conservados del sector central del Sistema Ibérico

En estas dos localidades se han herborizado 115 y 85 especies, respectivamente, de las cuales destacamos sobre *Pinus sylvestris*: *Bryoria capillaris* (rara en la región Mediterránea. Tiene su óptimo en bosques de coníferas maduros y estables en los pisos montano y subalpino) y *Lecanora quercicola* (en la Península Ibérica sólo se conoce de Navarra (Etayo & Gómez-Bolea, 1992) y Lugo (Etayo & al., 1992).

Sobre *Quercus pyrenaica* se han herborizado muchas de las especies pertenecientes a la alianza *Lobarion pulmonariae* Oschner 1928: *Fuscopannaria mediterranea*, *Leptogium saturninum*, *Lobaria scrobiculata*, *Nephroma parile*, *Pannaria conoplea*, *P. rubiginosa* y *Peltigera collina*.

**ZONA 7.** El barranco de Valdelpino de la Sierra de Gúdar es un enclave especialmente húmedo, donde crecen temblonares y pinares de *P. sylvestris* y constituyen un refugio de líquenes de biotipo crustáceo que viven sobre corteza lisa de *Populus tremula* (*Arthonia dispersa*, *Arthopyrenia salicis*) y líquenes caliciales sobre los pinos (*Chaenotheca chrysocephala*, *Ch. ferruginea*, *Ch. furfuracea* y *Cyphelium notarisii*). Las especies de *Chaenotheca* encontradas, normalmente se distribuyen en zonas más húmedas del norte de España y *Cyphelium notarisii* tiene una distribución continental en la Península Ibérica, creciendo entre los 930 y los 1.400 m, sobre madera de coníferas (Sarrión & al., 1999). En esta localidad se ha herborizado un total de 70 especies, algunas otras son: *Bryoria fuscescens*, *Catillaria chalybeia*, *Imshaugia aleurites*, *Mycobilimbia sabuletorum*, *Parmeliopsis ambigua*, *Ochrolechia turneri*, *Usnea hirta*, etc.

## CONCLUSIONES

La Ley 4/89 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, en su artículo 10 señala que la protección de los espacios naturales podrá deberse, entre otras cosas, a la necesidad de proteger aquellas áreas y elementos naturales que ofrezcan un interés singular desde el punto de vista científico, cultural, educativo, estético, paisajístico y recreativo y debe contribuir a la supervivencia de comunidades o especies necesitadas de protección, mediante la conservación de estos hábitats.

Por todo ello, debido a que las sierras estudiadas no figuran en el Catálogo Nacional de Espacios Naturales Protegidos y, como se desprende de este trabajo, cuenta con diversas zonas que, tanto desde un punto de vista del estado de conservación de sus bosques como de la flora liquénica que albergan, las hace merecedoras de formar parte de este catálogo. Por lo que sugerimos la necesidad de establecer algún tipo de figura de protección que permita su conservación.



Como herramienta útil para señalar el estado de los bosques Rose (1976, 1992) elaboró los Índices de Continuidad Ecológica (RIEC y NIEC). Estos índices fueron establecidos para bosques atlánticos de la Europa eurosiberiana y, por ello, es difícil utilizarlos en el caso de bosques mediterráneos no caducifolios. Por tanto, basándonos en nuestra experiencia anterior y al hecho de haber recorrido y estudiado numerosos bosques mediterráneos proponemos, en base a nuestras observaciones, nuevas especies indicadoras de estabilidad que podrían ser una primera aproximación a la realización de un Índice de Estabilidad Ecológica de algunos bosques de la región Mediterránea.

Especies indicadoras de sabinas añosas y bien conservados:

<i>Bacidia incompta</i>	<i>Ch. trichialis</i>
<i>Biatora ocelliformis</i>	<i>Gyalecta ulmi</i>
<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	<i>Lecanora paramerae</i>
<i>Ch. ferruginea</i>	<i>Waynea adscendens</i>
<i>Ch. phaeocephala</i>	

Especies indicadoras de pinares densos, estables y bien conservados:

<i>Chaenotheca chrysocephala</i>	<i>Cyphelium notarisii</i>
<i>Ch. ferruginea</i>	<i>Hypocenomyce antracophila</i>
<i>Ch. furfuracea</i>	<i>Lecanora quercicola</i>
<i>Ch. phaeocephala</i>	<i>Lecidea hypopta</i>
<i>Ch. xyloxena</i>	<i>Microcalicium disseminatum</i>

## AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por la «Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, Dirección General del Medio Natural» (Proyectos CU/03/97 y CU/07/98) y por el Instituto de Estudios Turolenses (C.S.I.C.) (1996-1997).

### Táxones citados en el texto

<i>Arthonia dispersa</i> (Schröd.) Nyl.	<i>Bryoria capillaris</i> (Ach.) Brodo & D. Hawksw.
<i>A. pinastri</i> Anzi	<i>B. fuscescens</i> (Gyeln.) Brodo & D. Hawksw.
<i>A. punctiformis</i> Ach.	<i>B. implexa</i> (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw.
<i>A. radiata</i> (Pers.) Ach.	<i>Buellia cedricola</i> Werner
<i>Arthopyrenia salicis</i> Massal.	<i>Calicium abietinum</i> Pers.
<i>Aspicilia lignicola</i> (Anzi) Hue	<i>C. glaucellum</i> Ach.
<i>Bacidia incompta</i> (Borrer ex Hook.) Anzi	<i>C. salicinum</i> Pers.
<i>B. rubella</i> (Hoffm.) A. Massal.	
<i>Biatora ocelliformis</i> (Nyl.) Arnold	

- Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.  
*C. flavorubescens* (Huds.) J. R. Laundon  
*C. haematites* (Saint-Amans) Zwackh  
*Catillaria chalybeia* (Borrer) Massal.  
*Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr.  
*Ch. ferruginea* (Sm.) Migula  
*Ch. furfuracea* (L.) Tibell  
*Ch. phaeocephala* (Turner) Th. Fr.  
*Ch. trichialis* (Ach.) Th. Fr.  
*Ch. xyloxena* Nádsv.  
*Chaenothecopsis debilis* (Turner & Borrer ex Sm.) Tibell  
*Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer.  
*C. macilenta* Hoffm.  
*Cyphelium notarisii* (Tul.) Blomb. & Forss.  
*C. tigillare* (Ach.) Ach.  
*Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flotow  
*Fuscopannaria mediterranea* (C. Tav.) P. M. Jørg.  
*Gyalecta ulmi* (Schw.) Zahlbr.  
*Hypocenyomyce anthracophila* (Nyl.) P. James & Gotth. Schneid.  
*H. scalaris* (Ach.) M. Choisy  
*Imshaugia aleurites* (Ach.) S.F. Meyer  
*Juniperus thurifera* L.  
*Lecania cyrtellina* (Ach.) Th. Fr.  
*Lecania naegelii* (Hepp) Diederich & Boom  
*Lecanora paramerae* Martínez, Aragón & Lumbsch  
*L. quercicola* Coppins & P. James  
*L. saligna* H. Magn.  
*Lecidea hypopta* Ach.  
*Leptogium saturninum* (Dickson) Nyl.  
*Letharia vulpina* (L.) Hue  
*Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC.  
*Megaspora verrucosa* (Ach.) Hafellner & Wirth  
*Microcalicium disseminatum* (Ach.) Vain.  
*Mycobilimbia sabuletorum* (Schreb.) Hafellner  
*Mycocalicium subtile* (Pers.) Szat.  
*Nephroma parile* (Ach.) Ach.  
*Ochrolechia turneri* (Sm.) Hasselrot  
*Pannaria conoplea* (Ach.) Bory  
*P. rubiginosa* (Ach.) Bory  
*Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl.  
*Peltigera collina* (Ach.) Schrad.  
*Pertusaria albescens* (Huds.) M. Choisy & Werner  
*P. hemisphaerica* (Flörke) Erichsen  
*P. paramerae* Crespo & Vezda  
*Pinus nigra* Arnold ssp. *salzamannii* (Dunal) Franco  
*P. pinaster* Aiton  
*P. sylvestris* L.  
*P. uncinata* Ramond ex DC.  
*Quercus faginea* Lam.  
*Q. ilex* L. ssp. *ballota* (Desf.) Samp. in Bol.  
*Rinodina archaea* (Ach.) Arnold  
*R. exigua* (Ach.) Gray  
*R. plana* H. Magn.  
*R. septentrionalis* Malme  
*Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James  
*Tuckermaniopsis chlorophylla* (Willd.) Hale  
*Usnea hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg.  
*Waynea adscendens* Rico

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ-ANDRÉS, J., TERRÓN ALFONSO, A. & MARTÍNEZ-PIÑEIRO, J. (1999). Biodiversidad líquénica epifítica de los Ancares (León-Lugo) en el NO de España. *Nova Acta. Cient. Compostelana* 9: 65-82.  
 ARAGÓN, G., MARTÍNEZ, I. & BURGAZ, A. R. (1999). Líquenes epifíticos de la Sierra del Tremenal (Guadalajara-Teruel). *Teruel* 87(1): 93-110.  
 ATIENZA, V., FOS, S., SANZ, M. J., CALATAYUD, V. & BARRENO, E. (1992). Epiphytic lichens from Iberian paramerae. I. Javalambre Mountains (Teruel, Spain). *Studia Geobot.* 12: 61-67.  
 BARRENO, E. (1997). Hongos simbios: líquenes, micoficobiosis y micorrizas. En: Izco, J. & al. *Botánica*. McGraw-Hill Interamericana.

- BOOM, P. van den, APTROOT, A. & KNAAP, W. O. van den (1990). New and interesting lichen records from Portugal. *Nova Hedwigia* 50: 463-472.
- BURGAZ, A. R. & AHTI, T. (1994). Contribution to the study of the genera *Cladina* and *Cladonia* in Spain. II. *Nova Hedwigia* 59(3-4): 399-440.
- BURGAZ, A. R. & SARRIÓN, F. J. (1995). *Buellia cedricola* new to Europe. *Lichenologist* 27(4): 305-319.
- BURGOS, J. & BURGAZ, A. R. (1990). Algunos líquenes interesantes del hayedo de Tejera Negra (Guadalajara, España). *Bot. Complutensis* 16: 37-45.
- ETAYO, J. (1990a). Consideraciones corológicas sobre la flora liquénica epífita de Navarra. *Príncipe de Viana* 10: 73-93.
- ETAYO, J. (1990b). Ensayo de la vegetación liquénica epífita del Norte de Navarra. *Príncipe de Viana* 10: 39-71.
- ETAYO, J. (1992). Fragmenta Chorologica Occidentalia, 3935-4012. *Anales Jard. Bot. Madrid* 50(1): 85-89.
- ETAYO, J. & BREUSS, O. (1996). Líquenes y hongos liquenícolas de los Pirineos occidentales y norte de la Península Ibérica. IV. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 17(3): 213-230.
- ETAYO, J. & GÓMEZ-BOLEA, A. (1992). Estabilidad ecológica por medio de bioindicadores liquénicos en robledales de los Pirineos atlánticos. *Fol. Bot. Misc.* 8: 61-75.
- ETAYO, J., LÓPEZ DE SILANES, M. E. & BAHILLO, L. (1992). Contribución a la flora liquénica de Galicia Central-Tras os Montes, I. *Nova Acta Cient. Compostelana* 2: 31-39.
- FOS, S. & BARRENO, E. (1998). Fragmenta Chorologica Occidentalia, Lichenes, 6434-6537. *Anales Jard. Bot. Madrid* 56(1): 130-137.
- GÓMEZ-BOLEA, A. (1985). *Líquenes epífitos en Cataluña*. Resumen de la Tesis presentada para aspirar al grado de Doctor en C.C. Biológicas. Barcelona. 54 pp. Centre de Publ. Intercanvi Científic i Extensio Universitaria.
- HAWKSWORTH, D. L. & ROSE, F. (1976). *Lichens as Pollution Monitors*. Studied in Biology 66. Arnold. London.
- HLADÚN, N. (1984). Contribución al conocimiento de los Coniocarpaceas (Líquenes) de Cataluña. *Anales Biol. (Murcia)* 1: 245-247.
- HOLIEN, H. (1996). Influence of site and stand factors on the distribution of crustose lichens of the Caliciales in a suboceanic spruce forest area in Central Norway. *Lichenologist* 28: 315-330.
- LEY 4/89, de 27 de marzo. Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (BOE de 28 de marzo).
- LÓPEZ DE SILANES, M. E., PAZ-BERMÚDEZ, G., ETAYO, J. & TERRÓN, A. (1999). Aportación al catálogo de líquenes del Parque Nacional de los Picos de Europa, N de España. *Acta Cient. Compostelana (Biología)* 9: 83-98.
- LLIMONA, X. (1976). Prospecciones liquenológicas en el alto aragón Occidental. *Collect. Bot. (Barcelona)* 10: 281-328.
- LLIMONA, X. (1991). *Fongs i líquens. Història Natural dels Països Catalans*. Vol. 5. 528 pp (Líquenes 343-459). Enciclopedia Catalana S. A. Barcelona.
- MARCOS, B. (1986). *Flora y vegetación liquénica epífita de las sierras meridionales salmantinas*. Ediciones Universidad de Salamanca. Serie Resúmenes de Tesis Doctorales, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca, 46 pp.
- MARTÍNEZ, I. & ARAGÓN, G. (1996). Líquenes epífíticos de la vertiente Norte del Puerto de la Quesera, Macizo de Ayllón (Centro de España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 17(2): 143-156.
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAZ, A. R. (1997). *Estabilidad ecológica por medio de bioindicadores liquénicos de las formaciones arbóreas presentes en el ANEXO I de la*

- Directiva 92/43/CEE en el espacio natural de los «Montes de Toledo». Informe presentado a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Dirección del Medio Natural. 176 pp.
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAS, A. R. (2000). *Estudio de la flora líquénica epifítica de la Sierra de Gúdar (Teruel)*. Teruel (en prensa).
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAS, A. R. (2001). Epiphytic lichens and lichenicolous fungi from «Serranía de Cuenca» mountains («Sistema Ibérico», Cuenca Province, Spain). *Herzogia* 15 (en prensa).
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & LUMBSCH, H. T. (1999). *Lecanora paramerae*, a new lichen from Spain. *Lichenologist* 31(4): 315-318.
- NAVÁS, L. (1899). Líquenes de Chamartín de la Rosa (Madrid). *Acta Soc. Esp. Hist. Nat.*: 123-127.
- OTTOSSON, I. (1968). *Usnea longissima* Ach. found in North-Western Spain. *Svensk. Bot. Tidkr.* 62: 515-520.
- PRINTZEN, C. (1995). *Die Flechtengattung Biatora in Europe*. *Bibl. Lichenol.* 60.
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (eds.) (1992). *The lichen flora of Great Britain and Ireland*. London.
- RICHARDSON, D. H. S. (1992). *Pollution monitoring with lichens*. Naturalist's Handbooks 19. Richmond Publishing Co. Ltd., Slough.
- RICO, V. J. (1991). A new species of the genus *Waynea* Moberg: *W. adscendens* (Lichenes, Bacidiaceae). *Rivasgodaya* 6: 129-136.
- ROSE, F. (1976). Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. *Lichenology: Progress & Problems* 8: 279-307. Academic Press. London & New York.
- ROSE, F. (1992). Temperate Forest Management: its effect on bryophyte and lichen flora and habitats, 211-233. In: J. W. Bates and A. M. Farmer (eds.). *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment* (Clarendon Press, Oxford).
- SARRIÓN, F., ARAGÓN, G. & BURGAS, A. R. (1999). Studies on mazediate lichens and calicioid fungi of the Iberian Peninsula. *Mycotaxon* 71: 169-198.
- TIBELL, L. (1980). The lichen genus *Chaenotheca* in the North Hemisphere. *Symb. Bot. Upsal.* 23(1): 65 pp.
- TIBELL, L. (1992). Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forest. *Nord. J. Bot.* 12: 427-450.
- VÁZQUEZ, S. & BURGAS, A. R. (1996). Flora líquénica de la provincia de Toledo. *Bot. Complutensis* 21: 39-50.

Original recibido: 22 de Noviembre de 2000

Versión final recibida: 8 de Mayo de 2001