

Líquenes epífitos y hongos liquenícolas del Bosque Viejo de Munain-Okariz (Álava, País Vasco, España)

J. ETAYO¹ & M. E. LÓPEZ DE SILANES²

¹Navarro Villoslada 16, 3º dcha. 31003 Pamplona (Navarra, España)
jetayosa@pnte.cfnavarra.es

²Departamento de E. R. N. M. A., E.U.E.T. Forestal. Universidade de Vigo Campus A Xunqueira
36005 Pontevedra (Galicia, España). esilanes@uvigo.es

(Recibido, abril de 2009. Aceptado, mayo de 2009)

Resumen

ETAYO, J. & LÓPEZ DE SILANES, M. E. (2008). Líquenes epífitos y hongos liquenícolas del Bosque Viejo de Munain-Okariz (Álava, País Vasco, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 17: 11-29

Se reseñan un total de 126 taxones de líquenes y 26 de hongos liquenícolas del bosque viejo de Munain-Okariz. *Acremonium rhabdosporum*, *Buellia violaceofusca* y *Taeniolella verrucosa* son citados por primera vez en la Península Ibérica; *Chaenotheca chlorella*, *Monodictys epilepraria* y *Sclerophora peronella* son segundas citas peninsulares. Se indican 70 nuevas citas provinciales de las cuales 58 son novedad para el País Vasco.

Palabras clave: Líquenes, hongos liquenícolas, epífitos, bosques viejos, Munain-Okariz, Álava, España.

Abstract

ETAYO, J. & LÓPEZ DE SILANES, M. E. (2008). Epiphytic lichens and lichenicolous fungi from the old forest of Munain-Okariz (Álava, Basque Country, Spain). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, 17: 11-29

126 lichens and 26 lichenicolous fungi are recorded in the old forest of Munain-Okariz. *Acremonium rhabdosporum*, *Buellia violaceofusca* and *Taeniolella verrucosa* are first records from the Iberian Peninsula. *Chaenotheca chlorella*, *Monodictys epilepraria* and *Sclerophora peronella* are second records for Spain. 58 species are recorded for the first time from the Basque Country and 70 for the Álava province.

Keywords: Lichens, Lichenicolous fungi, epiphytic, old forests, Munain-Okariz, Álava, Spain.

INTRODUCCIÓN

La zona estudiada situada al este de la provincia de Álava, pertenece administrativamente al ayuntamiento de San Millán, en concreto a los pueblos de Munain y Okariz (Fig. 1). El área de mayor interés, que forma parte de la Red Natura 2000 (LIC ES211002: Entzia), se encuentra en los

Montes de Utilidad Pública nº 622, denominado “Gavilamendi” y nº 633 “Narzuca”, y se localizan en la vertiente norte de la Sierra de Entzia. La pendiente aproximada es del 16% y en estas laderas se encuentran 508 árboles centenarios, fundamentalmente robles (*Quercus robur*), de excepcional diámetro y con edades superiores a los cinco siglos (Fig. 2). Además, se pueden



Fig. 1. Situación del bosque de Munain-Okariz en la provincia de Álava (España).



Fig. 2. Ejemplar de *Quercus robur* de excepcional diámetro y edad.

encontrar también ejemplos de hayas (*Fagus sylvatica*), quejigos (*Quercus faginea*) y arces (*Acer campestre*) de notable tamaño.

El río Zadorra nace encima de la zona tratada, bajo las peñas de los corrales del puerto de Okariz, a unos 950 m de altitud en el dominio de los hayedos situados altitudinalmente por encima de la franja de robledal. En la base de la ladera encontramos quejigales subcantábricos, que suele hibridar con frecuencia con el roble pedunculado (*Q. robur*), dando origen a híbridos de morfología intermedia (*Quercus x coutinhoi*) (URIBE-ECHEBARRÍA, 2007).

Este enclave fue encontrado por P.M. Uribe-Echebarría e I. Zorrakin y expuesto por URIBE-ECHEBARRÍA (2005). La franja con mayor densidad de árboles centenarios se sitúa entre los 725 y 800 m de altitud. Por debajo y encima de dichas cotas se encuentran sólo troncos dispersos. El tipo de bosque sería un robledal mesótrofo subatlántico con roble pedunculado, arces y fresnos, situados sobre terrenos margosos o arcillosos con suelos profundos y frescos, temporalmente encharcados, debido al ombroclima imperante, entre subhúmedo y húmedo. En el estrato arbustivo tenemos representantes de la orla espinosa típica de estos bosques caducifolios como: *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa arvensis*, *R. gr. canina* o *Rubus ulmifolius*. *Hedera helix* y *Clematis vitalba* crecen con vigor sobre muchos

viejos troncos. Este denso sotobosque hace difícil la recolección de líquenes en los robles. Otras plantas acompañantes son: *Corylus avellana*, *Lonicera periclymenum*, *Tamus communis* y muchas herbáceas señaladas en URIBE-ECHEBARRÍA (2007).

Estos robledales se desmocharon y adhesionaron para la extracción de leña y alimentación del ganado. El topónimo de “los Arimoches” alude precisamente al trasmocheo del roble (haritza).

Para este trabajo se han estudiado en profundidad 48 troncos, de ellos 30 son gruesos robles, y el resto hayas, arces y quejigos también viejos y de tamaño considerable. Todas las muestras son epífitas pues no recolectamos en otros sustratos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se recolectaron a lo largo de varias excursiones, desde Junio hasta Noviembre, del año 2007. Su estudio se ha realizado con una lupa binocular Meiji de hasta 45x y con un microscopio Olympus Ch, binocular, de hasta 1000x. Las secciones de las estructuras han sido efectuadas a mano y las mediciones microscópicas se realizaron en preparaciones montadas con agua destilada.

Las muestras se encuentran depositadas en los herbarios VIT (Álava) y Hb. Etayo.

RESULTADOS

Catálogo florístico

El catálogo está ordenado alfabéticamente, los hongos liquenícolas aparecen precedidos por un asterisco (*). Las primeras citas para España se indican con un punto (●), las primeras citas para el País Vasco con un rombo (◆) y las primeras citas provinciales con un cuadrado (■). En las especies de mayor interés se realiza una pequeña descripción o se indican los caracteres diferenciales. De todos ellos se incluyen números de herbarios.

* ● *Abrothallus acetabuli* Diederich

La separación taxonómica de esta especie respecto a *A. parmeliarum* (Sommerf.) Nyl. parece problemática (PÉREZ-ORTEGA, com. pers.). Vive sobre *Pleurosticta acetabulum* en ramitas de *Acer* y sólo encontramos su estado teleomórfico. Poco citado en la Península. Hb. Etayo 24261.

* *Acremonium* aff. *spgazzinii* D. Hawksw.

Forma esporodoquios de color rosado sobre la superficie de *Pertusaria albescens*. Los conidióforos son muy ramificados, frágiles, de c. 35 x 1-3 μm y los conidios elipsoidales de 4-6(-8) x 3-3,5 μm.

Sobre *Evernia prunastri* encontramos un hongo similar, con conidios de 8-11 x 2,5-3,5 μm pero tienen ensanchamientos distales, similares a los de *Acremonium rhabdosporum*, los conidióforos en este caso no son ramificados, por lo que parece tratarse de otro taxón emparentado al que no podemos aplicar un nombre.

Parece bastante común sobre *Pertusaria* y su identidad está por comprobar. *A. spgazzinii* se conocía de la localidad tipo en Brasil sobre una especie de *Leptogium* (HAWKSWORTH, 1979). Hb. Etayo 24323.

* ● *Acremonium rhabdosporum* W. Gams

Esta especie ha sido señalada por LOWEN (1995) como anamorfo de *Trichonectria rube-faciens* (Ellis & Everh.) Diederich & Schroers; la encontramos mezclada con ese hongo sobre el talo de *Pleurosticta acetabulum*. Hb. Etayo 24259.

Acrocordia gemmata (Ach.) A. Massal.

Aunque existen algunas referencias de ejemplares de este taxón con ostíolos excéntricos (PURVIS *et al.*, 1992), hasta ahora no teníamos datos peninsulares que lo señalasen. Todas las muestras sobre estos viejos troncos los tienen completamente laterales. La encontramos en compañía de *Gyalecta ulmi* en viejos troncos, aunque nunca muy abundante. Hb. Etayo 24255; VIT 24325.

■ *Agonimia tristicula* (Nyl.) Zahlbr.

Especie frecuente en el norte de la Península Ibérica, pero habitualmente estéril. Hb. Etayo 24233; VIT 24210.

Anaptychia ciliaris (L.) Körb.

Tiene su óptimo en el *Parmelietum acetabulae* (NIMIS, 1993) y se ve afectada por la contaminación atmosférica desapareciendo con rapidez. Es bastante rara en el área tratada. VIT 24375, 24184, 24309.

◆ *Anisomeridium polypori* (Ellis & Everh.) M.E. Barr

Sin: *Anisomeridium nysso-genum* (Ellis & Everh.) R.C. Harris

Taxón abundante sobre viejos robles con un buen recubrimiento de *Hedera*. Es frecuente en cortezas blandas de *Sambucus* o *Hedera* y parece que de aquí pasa a los robles cercanos. En grietas protegidas se encuentran algunos peritecios agrupados, hecho bastante raro en esta especie que se distingue por sus abundantes y característicos picnidios. También se ha encontrado como saprófito sobre otros líquenes (ETAYO, 2002), concretamente en esta localidad sobre una *Parmelia* en muy mal estado. Hb. Etayo 24175, 24359; VIT 24287.

■ *Arthonia didyma* Körb.

Especie rara en los viejos troncos, se localiza en las superficies más o menos planas de la corteza. Hb. Etayo 24360; VIT 24069.

Arthonia impolita (Hoffm.) Borrer

Muy común sobre estos robles viejos, presenta una gran cantidad de parásitos, concretamente de hifomicetes demaciáceos, de manera que es raro encontrarla con su típico color blanco y libre de hongos (VIT, 24293). Forma parte de las comunidades esciófilas protegidas de la base y de las partes poco expuestas del tronco. Hb. Etayo 24180, 24214, 24215; VIT 24293, 24341, 24363.

◆ *Bacidia circumspecta* (Nyl. ex Vain.) Malmme

Típica de viejos troncos de caducifolios (PURVIS *et al.*, 1992), parece rara en el área estudiada. Hb. Etayo 23345, 24345.

◆ *Bacidia fraxinea* Lönnr.

EKMAN & NORDIN (1993) la separan morfológicamente de *B. rubella* y dan indicaciones ecológicas de esta especie. Encontramos ambas especies conviviendo sobre los mismos troncos, especialmente de *Acer*. Hb. Etayo 24268.

Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal.

Especie de talo isidiado y apotecios de color pardo anaranjado brillante. Prefiere las cortezas eutrofas de los arces aunque a veces puede encontrarse también en los robles. Hb. Etayo 24268, 24351; VIT 24355.

Buellia erubescens Arnold

En el área de estudio se encuentra el quimiotipo II (GIRALT *et al.*, 2000) cuyo talo carece de la reacción K+ rojo (ácido norestíctico). Taxón relativamente común en la parte atlántica de la Península Ibérica, que prefiere cortezas lisas de árboles deciduos. Habitante de viejos bosques (PURVIS *et al.*, 1992) ha sido citado al menos en dos ocasiones de Navarra (ETAYO, 1989; GIRALT *et al.*, 2000). Hb. Etayo 24201.

Buellia griseovirens (Turner & Borrer ex Sm.) Almb.

Especie típica de troncos jóvenes por lo que apenas se ha recolectado en el área de estudio. VIT 24185.

◆ *Buellia schaeereri* De Not.

Bastante rara y dispersa en la zona de estudio. Especie común en coníferas aunque puede aparecer también en bosques de *Quercus* (PURVIS *et al.*, 1992). Hb. Etayo 24242.

● ***Buellia violaceofusca*** Thor & Mhur

Especie estéril que encontramos solamente en troncos muy viejos, en posiciones sombreadas y protegidas junto a líquenes con *Trentepohlia* como *Arthonia impolita* o *Schismatomma decolorans*. Tiene un talo muy característico, extenso, inmerso o muy fino, blanquecino y con soralios gris azulados. No reacciona con los reactivos habituales. Hasta el momento se conocía de Suecia y Escocia (ORANGE *et al.*, in PURVIS *et al.*, 1992). Hb. Etayo 24193 (conf. van den Boom).

Calicium glaucellum Ach.

Taxón bastante raro en la zona de estudio, sin embargo es uno de los Caliciales más comunes en la Península Ibérica. VIT 24343.

◆ ***Calicium quercinum*** Pers.

Este taxón, extinguido en las Islas Británicas (PURVIS *et al.*, 1992) y muy raro en Europa, está presente también en una localidad navarra en troncos muy gruesos, el robledal de Gofñi (ETAYO, 1989). En la zona de estudio parece muy raro. Hb. Etayo 24242.

Calicium salicinum Pers.

No es raro en la zona de estudio pero está bastante disperso, se encuentran ascomas en pequeños grupos entre otros líquenes. Hb. Etayo 24320, 24367; VIT 24069, 24205, 24209, 24296.

Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.

Especie rara en el bosque estudiado, es todavía bastante común en el norte de la Península Ibérica. Taxón nitrófilo muy sensible a la contaminación atmosférica, está desapareciendo de muchas zonas europeas (PURVIS *et al.*, 1992). Hb. Etayo 24228.

◆ ***Caloplaca cerinella*** (Nyl.) Flagey

Se ha encontrado en cortezas de *Acery Hedera*. Es una especie típica del *Xanthorion*, que vive preferentemente en ramitas finas de *Sambucus* (PURVIS *et al.*, 1992). VIT 24227, 24264.

◆ ***Caloplaca chrysodeta*** (Vain. ex Räsänen) Dombr.

Sin: *Leproplaca chrysodeta* (Vain. ex Räsänen) J.R. Laundon

Esta especie se ha citado sobre rocas calcáreas sombrías (PURVIS *et al.*, 1992), pero en Navarra ya se habían encontrado talos estériles de este taxón sobre cortezas de viejos troncos (ETAYO, 1989). Hb. Etayo 24303; VIT 24340, 24347, 24368, 24378.

Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr.

Sólo se ha encontrado un ejemplar en ramitas jóvenes de *Acer*, ya que es una especie típica de cortezas jóvenes (PURVIS *et al.*, 1992). Hb. Etayo 24376.

Caloplaca herbidella (Hue) H. Magn.

Especie de aspecto similar a *Bacidia rubella* pero con apotecios de color más encarnado que reaccionan K+ púrpura. En aquellos troncos donde aparece suele ocupar una extensa superficie. Hb. Etayo 24207; VIT 24205, 24206.

◆ ***Caloplaca lucifuga*** G. Thor

Especie soledada, típica de viejos árboles, especialmente en cortezas siempre secas, parece de distribución subatlántica (NIMS, 1993). Rara en la zona de estudio, ha sido citada en varias ocasiones de Navarra. Hb. Etayo 24193; VIT 24210, 24223, 24232, 24295.

◆ ***Caloplaca obscurella*** (J. Lahm ex Körb.) Th. Fr.

Especie rara y críptica, que encontramos en una vieja corteza repleta del hongo *Hysterium pulicare*, junto a *Caloplaca cerina*. Hb. Etayo 24228.

◆ ***Caloplaca ulcerosa*** Coppins & P. James

Especie rara que pasa fácilmente inadvertida; el talo está formado por gránulos que se abren y producen soledios en su parte superior. La

encontramos con apotecios en talos corticícolas y estériles de *Peltigera*. Según PURVIS *et al.* (1992) aparece en cortezas ricas en nutrientes, básicas y bien iluminadas. En la Península Ibérica se conoce fundamentalmente del norte. Hb. Etayo 24179.

Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau

Muy frecuente en los viejos robles estudiados. VIT 24223, 24227, 24251, 24253, 24286, 24292, 24315, 24343.

Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler

La hemos muestreado en cortezas y también sobre el talo de *Rinodina plana*. Hb. Etayo 24376; VIT 24208, 24190.

◆ ***Catinaria atropurpurea*** (Schaer.) Vězda & Poelt

Especie suboceánica que prefiere las comunidades húmedas del *Lobarion* (NIMIS, 1993); rara en el norte de la Península y bastante críptica. Hb. Etayo 24350; VIT 24375.

◆ ***Chaenotheca brunneola*** (Ach.) Müll. Arg.

La especie más común del género sobre madera de roble, sin embargo es rara en el área estudiada. Hb. Etayo 24310, 24311.

◆ ***Chaenotheca chlorella*** (Ach.) Müll. Arg.

Segunda cita para España, sólo conocida con anterioridad de Navarra (ETAYO *et al.*, 1993). Hb. Etayo 24348, 24364, 24366.

◆ ***Chaenotheca ferruginea*** (Turner ex Sm.) Mig.

Especie muy rara sobre la madera de los viejos robles de Munain, aunque puede formar grandes manchas sobre coníferas en localidades cercanas. VIT 24071.

◆ ***Chaenotheca hispidula*** (Ach.) Zahlbr.

Sus talos crecen dispersos entre otros líquenes con *Trentepohlia*, especialmente en el

interior de las grandes fisuras y entre líquenes esciófilos como *Schismatomma decolorans*. Hb. Etayo 24320, 24335, 24348, 24364; VIT 24253, 24287, 24333, 24370.

◆ ***Chaenotheca stemonea*** (Ach.) Müll. Arg.

De amplia distribución, en España ha sido muy poco citada. Hb. Etayo 24335.

◆ ***Chaenotheca trichialis*** (Ach.) Th. Fr.

Especie abundante en la zona estudiada. Igual que la anterior, pero mucho más común al menos en el norte de la Península Ibérica. Hb. Etayo 24238, 24335, 24373; VIT 24066, 24205, 24230, 24239, 24272, 24296, 24329.

* ◆ ***Chaenothecopsis pusilla*** (Ach.) A.F.W. Schmidt

Abundantemente sobre *Calicium salicinum* en uno de los árboles muestreados. Suele estar asociada a otros líquenes, también del orden Caliciales como *C. glaucellum* (PURVIS *et al.*, 1992). Hb. Etayo 24366, 24373.

* ◆ ***Chaenothecopsis* cf. *vainioana*** (Nádv.) Tibell

Especímenes con caracteres morfológicos similares a los de *Chaenothecopsis vainioana* pero con ecología diferente ya que crecen en corteza de roble rodeados de *Lepraria*. Los especímenes típicos están asociados a líquenes con *Trentepohlia* (*Arthonia*, *Lecanactis*) sobre *Pinus* o *Ilex* en Escocia (PURVIS *et al.*, 1992). Hb. Etayo 24277.

■ ***Chrysothrix candelaris*** (L.) J.R. Laundon

Muy común en la zona estudiada, se encuentra prácticamente en todos los viejos troncos. Hb. Etayo 24254; VIT 24182, 24338.

■ ***Cladonia digitata*** (L.) Hoffm.

Al igual que las demás especies de *Cladonia* reseñadas, son típicamente humícolas pero pueden crecer en pequeñas repisas o salientes de las cortezas. VIT 24282.

***Cladonia fimbriata* (L.) Fr.**

VIT 24211.

■ ***Cladonia pocillum* (Ach.) Grognot**

VIT 24237.

◆ ***Cliostomum corrugatum* (Ach.:Fr.) Fr.**

Los especímenes fértiles son fáciles de reconocer por presentar característicos apotecios amarillentos creciendo en talos crustáceos verrugoso-areolados de color grisáceo claro; los que crecen en situaciones menos propicias suelen ser estériles y su talo se separa en granulos de superficie pulverulenta y de tonalidad más clara que los fuctificados. Los picnidios, sésiles, son menores en los talos estériles. Lo encontramos en situaciones muy sombrías, normalmente en el fondo de fisuras profundas y llega a ser abundante en algunos de estos viejos robles.

En Navarra solo la encontramos en el Piri-neo sobre viejas hayas y abetos (ETAYO, 1989), también se conoce de Coruña, Pontevedra, Lugo (ÁLVAREZ *et al.*, 2001) y Asturias (BARRENO & PÉREZ-ORTEGA, 2003). Hb. Etayo 24190; VIT 24181, 24212, 24216, 24317.

***Collema furfuraceum* (Arnold) Du Rietz**

Taxón suboceánico que prefiere árboles expuestos o solitarios por ejemplo en cunetas, pero que también puede instalarse, si bien precariamente, en el interior del bosque. Hb. Etayo 24326; VIT 24229.

****Dactylospora parasitica* (Flörke) Zopf**

Parásita sobre diferentes especies de *Ochrolechia* y *Pertusaria* (SANTESSON *et al.*, 2004). Es un hongo relativamente común en la zona de estudio. Hb. Etayo 24207, 24225.

***Dimerella pineti* (Ach.) Vězda**

Muy rara en el área estudiada. Hb. Etayo 24359.

***Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot.**

Especie nitrófila que encontramos sólo sobre el tronco de los arces. VIT 24305, 24343.

***Evernia prunastri* (L.) Ach.**

Hb. Etayo 24262, 24276, 24301; VIT 24185, 24258.

***Flavoparmelia caperata* (L.) Hale**

VIT 24357.

***Fuscopannaria ignobilis* (Anzi) P.M.Jørg.**

Se encuentra en hábitats más secos que otras especies europeas del género, así la encontramos en fisuras de gruesos troncos entre talos de *Opegrapha varia* y *Lepraria* sp. Especie suboceánica poco frecuente en la Península Ibérica. Hb. Etayo 24324.

***Fuscopannaria mediterranea* (Tav.) P.M. Jørg.**

De amplia distribución, parece instalarse en viejos árboles de bosques maduros, poco intervenidos (NIMIS, 1993), en comunidades del *Lobarion*. VIT 24232, 24281, 24355, 24375.

◆ ***Gyalecta flotowii* Körb.**

Especie bastante rara y críptica por lo que ha sido escasamente recolectada. Según WIRTH (1980) prefiere las fisuras profundas de árboles de corteza subneutra *Acer* o *Fagus* en viejos bosques. Hb. Etayo 24299, 24303.

***Gyalecta truncigena* (Ach.) Hepp**

Especie de áreas templadas, críptica y relativamente poco muestreada, aunque parece la más común de las especies de *Gyalecta* en la Península Ibérica. Hb. Etayo 24245, 24326, 24349; VIT 24245, 24280, 24289, 24332, 24346, 24371.

***Gyalecta ulmi* (Sw.) Zahlbr.**

Bastante común sobre los gruesos troncos, a menudo en zonas subexpuestas o extraplomadas,

puede cubrir grandes superficies de corteza y musgos epífitos en el área tratada. Hb. Etayo 24255, 24299; VIT 24067, 24240, 24251.

◆ *Hypocnomyce scalaris* (Ach.) M. Choisy

Lignícola y pirófilo, lo encontramos en el interior de troncos huecos. VIT 24283.

Hypogymnia physodes (L.) Nyl.

VIT 24186.

Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav.

VIT 24256.

Hysterium pulicare Pers.

Hongo corticícola no liquenizado que suele estar cubierto por líquenes crustáceos. Se incluye en este trabajo por ser muy abundante en las cortezas viejas y secas de los robles. Hb. Etayo 24207, 24213, 24228, 24343; VIT 24205, 24224, 24251, 24280, 24286, 24232.

* ◆ *Illosporiosis christiansenii* (B.L. Brady & D. Hawksw.) D. Hawksw.

Hongo liquenícola que forma masas informes de color rosa intenso sobre especies de *Physcia*. Hb. Etayo 24194.

◆ *Lecania cyrtellina* (Nyl.) Sandst.

Hb. Etayo 24190; VIT 24227.

◆ *Lecania naegelii* (Hepp) Diederich & van den Boom

VIT 24264.

◆ *Lecanographa amylacea* (Ehrh. ex Pers.) Egea & Torrente

De distribución subatlántica, se instala en las gruesas fisuras de grandes robles en situaciones protegidas de la lluvia. VIT 24066.

Lecanora argentata (Ach.) Malme

VIT 24226.

Lecanora carpinea (L.) Vain.

VIT 24227, 24244.

Lecanora chlarotera Nyl.

Hb. Etayo 24376; VIT 24314

■ *Lecanora expallens* Ach.

Hb. Etayo 24175; VIT 24185

Lecanora aff. *hagenii* (Ach.) Ach.

En gruesas cortezas de robles encontramos *Lecanora* aff. *hagenii* de talo muy blanco, apotecios con abundante pruina blanca y reborde crenulado como la especie saxícola *L. crenulata* (Dicks.) Hook. A diferencia de *L. hagenii* el talo está más desarrollado y el himenio es insperso. No encontramos un nombre adecuado para este taxón. Hb. Etayo 24242; VIT 24195.

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh.

Típica de la corteza lisa del haya, no es rara sobre estos forófitos. Hb. Etayo 24196; VIT 24221.

◆ *Lecanora quercicola* Coppins & P. James

Presenta apotecios con un característico disco de color rosado por la abundancia de pruina blanquecina. Según PURVIS *et al.* (1992) es típica de cortezas rugosas en viejos troncos de roble, especialmente en bosques abiertos. Se conoce de Inglaterra, Francia, Italia y norte de España, de donde fue citada de Navarra (ETAYO, 1988, 1989), Lugo (ETAYO *et al.*, 1991; ÁLVAREZ & CARBALLAL, 2000), Teruel (ARAGÓN *et al.*, 1999, MARTÍNEZ *et al.*, 2001) y Madrid (AMO & BURGAS, 2005). Parece muy rara en este viejo bosque. VIT 24220.

Lecidella achristotera (Nyl.) Hertel & Leuc-kert

VIT 24221, 24344.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M.Choisy

VIT 24227, 24314.

■ ***Leptogium lichenoides*** (L.) Zahlbr.

Hb. Etayo 24233.

■ ***Leptogium teretiusculum*** (Flörke.) Arnold

Integrante de comunidades del *Lobarion*, pasa fácilmente desapercibido por su escaso tamaño. Hb. Etayo 24233, 24233.

* ♦ ***Leptosphaeria ramalinae*** (Desm.) Sacc.

Se ha encontrado en los talos de *Ramalina farinacea* y *R. pollinaria*. Aunque las medidas esporales para esta especie alcanzan los 13-16 x 4-6 µm, son mayores en nuestros ejemplares, concretamente de 16-20 x 6-7 µm. El resto de caracteres coincide con los señalados en CLAUZADE *et al.* (1989): ascósporas ornamentadas con abundantes gránulos superficiales, de color pardo dorado y ascos uniseriados. Los ascomas siempre están completamente inmersos. Se conocía anteriormente en España de Granada (muestra inédita del primer autor), Mallorca y Canarias (ETAYO, 1996). Hb. Etayo 24304, 24243.

* ♦ ***Lichenocodium erodens*** M.S. Christ. & D. Hawksw.

En la zona de estudio crece en diferentes hospedantes: en los apotecios de *Caloplaca herbidella* (Hb. Etayo 24207) y de *Lecanora intumescens* (Hb. Etayo 24196), sobre el talo de *Parmelia sulcata* (VIT 24204) y sobre escuámulas de *Cladonia* (Hb. Etayo 24336).

* ♦ ***Lichenodiplis lecanorae*** (Vouaux) Dyko & D. Hawksw.

Lo encontramos en los apotecios de *Caloplaca cerinella*. VIT 24264.

* ♦ ***Lichenodiplis pertusariicola*** (Nyl.) Diederich

Sin: *Laeviomycetes pertusariicola* (Nyl.) D. Hawksw.

Recientemente recombinada en el género *Lichenodiplis* (DIEDERICH, 2003), esta especie se caracteriza por sus conidios simples y trun-

cados de 3,2-5,2 x 2-3 µm. HAWKSWORTH (1981) la cita de España sin indicar localidad, también se ha encontrado en Navarra (ETAYO, 1989) y en Cataluña (BOQUERAS, 2000). Hb. Etayo 24200, 24312.

* ♦ ***Lichenosticta alcicornaria*** (Linds.) D. Hawksw.

Este hongo liquenícola es relativamente común y prefiere la parte inferior de las escuámulas basales de *Cladonia*. Hb. Etayo 24336; VIT 24282.

Lobaria amplissima (Scop.) Forsell

Típico miembro del *Lobarion*, pero más raro que *L. pulmonaria*. A menudo se recubre de cefalodios negros, llamados *Dendriscoaulon umhausense* (Auersw.) Degel. cuando viven en estado libre. Este taxón es cada vez más difícil de encontrar en Europa posiblemente por su sensibilidad a la contaminación atmosférica. No recogimos material por ser una especie rara y en peligro.

Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm.

Al igual que el taxón anterior es sensible a la contaminación atmosférica por lo que ha desaparecido de una gran parte de Europa. Bastante común en estos bosques viejos preferentemente sobre *Acer*, *Crataegus* o *Quercus faginea*. VIT 24246, 24279.

* ♦ ***Marchandiomyces aurantiacus*** (Lasch) Diederich & Etayo

Hongo liquenícola que forma estructuras de color anaranjado sobre especies del *Xanthorion*, en esta localidad sobre *Physcia tenella*. Se considera el anamorfo de *Marchandiobasidium aurantiacum* Diederich & Schultheis (DIEDERICH *et al.*, 2003). Hb. Etayo 24264.

♦ ***Megalaria grossa*** (Pers. ex Nyl.) Hafellner

Taxón que muestra preferencia por los troncos jóvenes de *Quercus faginea*. VIT 24375.

Melanelia exasperata (De Not.) Essl.

Sin: *Melanohalea exasperata* (De Not.) O. Blanco *et al.*

Crece en las ramitas de *Acer*; hábitat que ha sido poco muestreado. Hb. Etayo 24376.

Melanelia exasperatula (Nyl.) Essl.

Sin: *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco *et al.*

Poco muestreada al ser un habitante típico de las ramitas. VIT 24256.

Melanelia fuliginosa (Fr. ex Duby) Essl. ssp. *glabratula* (Lamy) Coppins

Sin: *Melanelixia fuliginosa* ssp. *glabratula* (Lamy) J.R. Laundon

En los troncos entremezclada con otros líquenes. VIT 24220.

Melanelia subaurifera (Nyl.) Essl.

Sin: *Melanelixia subaurifera* (Nyl.) O. Blanco *et al.*

Tiene requerimientos ecológicos similares a la anterior. VIT 24224, 24256.

◆ **Melaspilea proximella** (Nyl.) Nyl.

Hongo ni liquenizado, ni probablemente liquenícola (SANTESSON *et al.*, 2004), que aparece entre los líquenes o sobre ellos. Encontrado en el talo de *Gyalecta truncigena*. Hb. Etayo 24326.

◆ **Micarea adnata** Coppins

Aparentemente muy rara en el área de estudio. Se caracteriza por la presencia de esporodoquios sobre su talo. VIT 24250.

◆ **Micarea elachista** (Körb.) Coppins & R. Sant.

Forma grandes manchas que discurren en el interior de las gruesas grietas de los robles. VIT 24250, 24283.

Micarea misella (Nyl.) Hedl.

Especie lignícola recolectada en madera de roble. En el norte de Europa es más típica de madera de coníferas que de caducifolios (PURVIS *et al.*, 1992). En Navarra sólo se ha encontrado en Bértiz sobre robles mientras que en el Pirineo navarro es más frecuente sobre *Pinus* y *Abies* (ETAYO, 1989). Hb. Etayo 24310, 24311.

Micarea peliocarpa (Anzi) Coppins & R. Sant.

VIT 24210.

Micarea prasina Fr.

Hb. Etayo 24310, 24311.

***Microcalicium disseminatum** (Ach.) Vain.

Sin: *Microcalicium subpedicellatum* (Schaeffer) Tibell

Conidiomas picnidiales negros, muy pequeños y sésiles, de 40-60 µm de diámetro. Pared del conidioma compuesta de varias capas paraplectenquimáticas, de color verdoso. Células conidiógenas enteroblásticas que recubren la pared del picnidio, subcilíndricas, fialídicas, no proliferantes, hialinas y de pared lisa. Conidios de 2-3 x 1,5-2,5 µm, simples, con fina pared, no catenados, subglobosos, hialinos, que se extrusionan a través del ostiolo en forma de gútula mucilaginosa blanquecina.

Raramente entre los conidiomas aparecen algunos ascomas, que son más o menos sésiles, de macedio de color verde negruzco muy característico. Las ascósporas son inconfundibles por ser normalmente cilíndricas, largas (hasta 13 µm) y de superficie ornamentada en espiras.

Los conidiomas se encuentran parasitando a diversos caliciales de los géneros *Calicium* y *Chaenotheca* (HAWKSWORTH, 1981); en la zona de estudio se ha encontrado sobre los gránulos talinos de *Chaenotheca trichialis*, uno de los hospedantes señalados por dicho autor, al que decolora y termina matando. Con ascomas lo encontramos sobre madera de roble y algas verdes

epífitas. Circumboreal, se conoce de Canadá y norte de Europa (hasta España e Italia) incluyendo Rusia (HAWKSWORTH, 1981). En España ha sido citado de Madrid (NAVÁS, 1899), Álava (ETAYO, 1983, 1992), Navarra (ETAYO, 1989) y Cuenca (MARTÍNEZ *et al.*, 2001, 2002; ARAGÓN *et al.*, 2006). VIT 24272.

* ♦ *Monodictys epilepraria* Kukwa & Diederich

Especie común sobre talos de *Lepraria* corticícolas a las que decolora, ha sido descrita por KUKWA & DIEDERICH (2005). Se conocía anteriormente, según los autores reseñados, de Gran Bretaña, Lituania, Polonia, república Checa y España (Navarra). Segunda cita para España. VIT 24288.

* ♦ *Muellerella hospitans* Stitzenb.

Este parásito está restringido principalmente a los apotecios del género *Bacidia* (Fig. 3 A). En este bosque conviven dos especies de *Bacidia* formando mosaicos, *Bacidia fraxinea* y *B. rubella*. Sólomente crece sobre esta última siendo, además, bastante rara. SANTESSON *et al.* (2004) la citan sobre ambas especies en Escandinavia. En la Península Ibérica se conoce de Navarra (ETAYO & DIEDERICH, 1998) y Tras os Montes e Alto Douro (VAN DEN BOOM & GIRALT, 1999). Hb. Etayo 24351, 24268.

* ♦ *Muellerella lichenicola* (Sommerf.) D. Hawksw.

Taxón liquenícola que no es raro sobre el disco de especies de *Caloplaca*. VIT 24264.

■ *Mycobilimbia berengeriana* (A. Massal.) Hafellner & V. Wirth

Aunque habitualmente se comporta como saxícola-calcícola, la encontramos cerca de la base del tronco en un viejo roble. Hb. Etayo 24249.

■ *Mycobilimbia hypnorum* (Lib.) Kalb & Hafellner

Sin: *Lecidea hypnorum* Lib.

En la zona de estudio colonizaba la corteza de un viejo roble. Habitualmente crece sobre briófitos saxícolas, más raramente aparece sobre viejos troncos, como señalan PURVIS *et al.* (1992) en las Islas Británicas. Hb. Etayo 24070.

Nephroma laevigatum Ach.

Habitante de comunidades del *Lobarion*, sólo encontramos talos pequeños, menores de 5 cm de diámetro, aunque bien fructificados. Este liquen ha declinado fuertemente en Europa debido a la contaminación ambiental. VIT 24354, 24369.

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold

Hb. Etayo 24190; VIT 24285.

Ochrolechia pallescens (L.) A. Massal.

VIT 24224.

Ochrolechia subviridis (Høeg.) Erichsen

Hb. Etayo 24225; VIT 24217

■ *Opegrapha niveoatra* (Borrer) J.R. Laundon

Se caracteriza por su talo muy poco desarrollado y abundancia de conidiomas. Los conidios, pequeños y curvados, de 4-5 x 0,8 µm, la diferencian de *O. vulgata*. Hb. Etayo 24348; VIT 24241.

Opegrapha varia Pers.

Muy común sobre los viejos troncos en zonas sin contacto directo con el agua, en compañía de otras especies con *Trentepohlia*. Hb. Etayo 24299; VIT 24333.

Parmelia saxatilis (L.) Ach.

VIT 24187, 24353.

Parmelia sulcata Taylor

Hb. Etayo 24190, 24306.

Parmelina pastillifera (Harm.) Hale

VIT 24265.

Peltigera collina (Ach.) Schrader

Habitante de comunidades del Lobarion, es la única especie del género típicamente corticícola. VIT 24308, 24355.

Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg.

Al igual que las dos especies siguientes, es un taxón terrícola que puede ascender por los troncos inclinados hasta bastante altura en posiciones subhorizontales. VIT 24231.

Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf

Hb. Etayo 24248 ; VIT 24374.

Peltigera rufescens (Weiss) Humb.

VIT 24278, 24191.

Pertusaria albescens (Huds.) M. Choisy & Werner var. *albescens*

Muy común en el área de estudio, sobre ramas y viejos troncos. VIT 24184, 24185.

Pertusaria albescens var. *corallina* (Zahlbr.) J.R. Laundon

VIT 24291.

Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl.

VIT 24219, 24224.

Pertusaria flavida (DC.) J.R. Laundon

VIT 24344.

Pertusaria hemisphaerica (Flörke) Erichsen

Hb. Etayo 24222.

Pertusaria leioplaca DC.

Hb. Etayo 24222.

Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck.

Rara en el robledal entre otros especímenes de *Pertusaria*, sin embargo, es muy común sobre

la corteza lisa de las hayas. Hb. Etayo 24213, 24312.

*♦ ***Phaeosporobolus*** cf. *alpinus* R. Sant., Alstrup & D. Hawksw.

Encontramos diminutos conidiomas similares a los de esta especie sobre *Lecanora*, se necesitaría más material para confirmar la cita. Hb. Etayo 24376 sobre el disco de *L. chlarotera*.

Phlyctis agelaea (Ach.) Flot.

Hb. Etayo 24269.

Phlyctis argena (Spreng.) Flot.

Taxón eurioico muy común sobre todo tipo de forófitos, especialmente jóvenes y ramas de corteza lisa. Hb. Etayo 24259; VIT 24247.

Physcia adscendens (Th. Fr.) H. Olivier

Hb. Etayo 24194; VIT 24224.

Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fürnr.

Hb. Etayo 24300.

Physcia leptalea (Ach.) DC.

En ramas. VIT 24271.

Physcia tenella (Scop.) DC.

VIT 24256.

Physconia distorta (With.) J.R. Laundon

Hb. Etayo 24259. 24301.

Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg

VIT 24184, 24221.

♦ ***Placynthiella icmalea*** (Ach.) Coppins & P. James

No se ha incluido ningún ejemplar en herbario por ser las muestras de pequeño tamaño.

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix & Lumbsch

Sólo la encontramos en ramas de *Acer*. Hb. Etayo 24259, 24261.

Porina aenea (Wallr.) Zahlbr.

Muy rara en el robledal, encontramos pequeñas manchas con pocos peritecios entre otros líquenes como *Gyalecta truncigena*. Hb. Etayo 24326.

Ramalina farinacea (L.) Ach.

Sobre este líquen bastante común, especialmente en ramas, se encuentran frecuentemente unas manchas negras elipsoidales, que en sección no presenta estructura alguna de tipo himenial. Desconocemos el origen de esta infección pero probablemente no es fúngica. Hb. Etayo 24177; VIT 24263.

Ramalina fraxinea (L.) Ach.

Hb. Etayo 24243.

Ramalina obtusata (Arnold) Bitter

Común en la base seca de viejos robles, por lo que tiene un comportamiento ecológico peculiar para el género. Hb. Etayo 24298; VIT 24205.

Ramalina pollinaria (Westr.) Ach.

Hb. Etayo 24304, 24261.

Ramalina* cf. *pusilla Le Prévost

Algunos ejemplares de *Ramalina* de talos muy hinchados y huecos pueden pertenecer a esta especie por sus caracteres morfológicos. Sería necesario efectuar análisis químicos para corroborarlo. En caso de confirmarse sería una primera cita para el País Vasco. Hb. Etayo 24176.

◆ ***Rinodina exigua*** (Ach.) Gray

Especie boreal templada, raramente recolectada en el sur de Europa. En España está confinada a las montañas septentrionales y

centrales, suele aparecer con especies nitrófilas (GIRALT, 2001). En Navarra se conoce de viejos robledales en Olaldea, Urdiain y Orgui. Hb. Etayo 24317; VIT 24224.

◆ ***Rinodina plana*** H. Magn.

Aunque relativamente común en la Región Mediterránea (GIRALT, 2001), también aparece en el norte de la Península como lo demuestran la cita navarra pirenaica en la misma publicación. Hb. Etayo 24194.

■ ***Schismatomma decolorans*** (Turner & Borrer ex Sm.) Clauzade & Vězda

Extraordinariamente común y muy representativo de las zonas secas, basales de las gruesas cortezas de los robles. VIT 24180, 24212.

◆ ***Sclerophora peronella*** (Ach.) Tibell

Especie rara habitante de las grietas de árboles caducifolios (PURVIS *et al.*, 1992). WOODS & COPPINS (2003) la consideran indicadora de hábitats bien conservados. En la Península Ibérica se conoce de Madrid (AMO & BURGAS, 2004, 2005) por lo que supone una segunda cita para la Península Ibérica. Hb. Etayo 24303.

* ◆ ***Skyttea lecanorae*** Diederich & Etayo

Este pequeño hongo parásito sobre especies corticícolas de *Lecanora* es difícil de distinguir incluso bajo la lupa binocular. En la Península Ibérica se conocía sólo de dos localidades navarras (DIEDERICH & ETAYO, 2000). Hb. Etayo 24376, sobre los apotecios de *L. chlarotera*.

* ◆ ***Syzygospora physciacearum*** Diederich

Basidiomicete liquenícola frecuente sobre especies de *Physciaceae*. Hb. Etayo 24300.

* ◆ ***Taeniola delicata*** M. S. Christ. & D. Hawksw.

La encontramos formando manchas más o menos extensas sobre el talo estéril de *Schismatomma decolorans* y, más raramente, sobre

otros líquenes con *Trentepohlia* como *Arthonia impolita* y *Opegrapha niveoatra*. *A. impolita* fue el hospedante señalado por HAWKSWORTH (1979) mientras que *S. decolorans* y *O. niveoatra* suponen ser nuevos hospedantes para esta especie. También puede desarrollarse en los conidios de *O. niveoatra* que toman un aspecto piloso y en los apotecios de *A. impolita*, a los que ennegrece; con KOH se observa como las hifas talinas del parásito se desarrollan en el interior del himenio. En la Península Ibérica solo está citado de la mitad Este (ETAYO 1989; NAVARRO-ROSINÉS *et al.*, 1994; GIRALT, 1996; BOQUERAS, 2000). Hb. Etayo 24238 (este ejemplar está muy bien desarrollado y las colonias pardas cubren una gran superficie del talo de *A. impolita*); VIT 24180 sobre *S. decolorans*.

* ♦ *Taeniolella phaeophysciae* D. Hawksw.

En la Península Ibérica solo se conoce de la mitad Este (HLADUN & LLIMONA, 2002-2007). Hb. Etayo 24301 sobre *Physconia distorta*.

* ♦ *Taeniolella verrucosa* M.S. Christ. & D. Hawksw.

La encontramos abundantemente sobre talos en mal estado de *Arthonia impolita*. A veces mezclada con otro hongo liquenícola que produce esporodocios sobre dicha especie. Este taxón se caracteriza por sus conidios de superficie verrucosa, de 10-13 x 8-10 µm, fue descrita parásita sobre *Arthonia impolita* y conocida solamente de la localidad tipo en Suecia (HAWKSWORTH, 1979). SANTESSON *et al.* (2004) la señalan de la misma localidad pero no conocemos ninguna cita más. Aunque coloniza porciones extensas del talo del hospedante, parece que impide su normal crecimiento y *A. impolita* es, finalmente, poco reconocible. HAWKSWORTH (1979), sin embargo, señala que produce poco daño en el hospedante. Según nuestros datos ésta es la segunda cita mundial. Hb. Etayo 24214.

Tephromela atra (Huds.) Hafellner

Muy rara en la zona estudiada, la encontramos en una ocasión sobre ramas finas. Frecuente en

la Península Ibérica (LLIMONA & HLADUN, 2002-2007). Hb. Etayo 24376.

Thelotrema lepadinum (Ach.) Ach.

Muy rara sobre los viejos troncos de *Quercus*. VIT 24206.

♦ *Trapeliopsis pseudogranulosa* Coppins & P. James

Esta especie la encontramos sobre madera húmeda en un hueco de la corteza. VIT 24250.

* ■ *Trichonectria rubefaciens* (Ellis & Everh.) Diederich & Schroers

Sin: *Nectria rubefaciens* Ellis & Everh., *Nectriopsis rubefaciens* (Ellis & Everh.) M.S. Cole & D. Hawksw.

La encontramos creciendo profusamente sobre el talo de *Pleurosticta acetabulum* (Fig. 3 B) y, más raramente, sobre *Parmelia sulcata* en finas ramas de *Acer*, conviviendo con su anamorfo *Acremonium rhabdosporum* (LOWEN, 1995). La estructura de sus pelos ascómicos, de 16-25 x 7-10 µm, no deja lugar a dudas de que pertenece al género *Trichonectria* tal y como es definido por SAMUELS (1988). Las ascósporas de nuestros ejemplares son ligeramente más largas que las descritas por LOWEN (1995), de 13-21 x 3-3,5 µm, pero el resto de características coinciden perfectamente.

Sobre *Pleurosticta acetabulum* la citan en Suecia SANTESSON *et al.* (2004). En la Península Ibérica citada de Tras-os-Montes e Alto Douro (Portugal; VAN DEN BOOM & ETAYO, 2000) y de Navarra (España; ETAYO, 2002). Hb. Etayo 24259 en *Parmelia sulcata* y 24260 en *Pleurosticta acetabulum*.

* ♦ *Unguiculariopsis lettaui* (Grummann) Coppins

Encontramos este hongo liquenícola sobre talos pardos y en muy mal estado de *Evernia prunastri*. Mezclados con *Unguiculariopsis* aparece también un celomicete, quizás su anamorfo. Sus características son: conidios totalmente

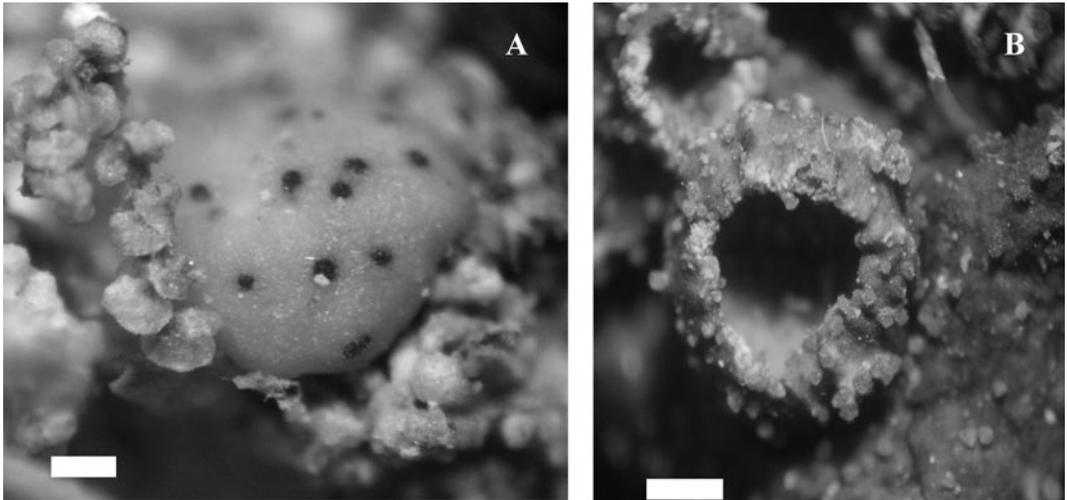


Fig. 3. **A:** *Muellerella hospitans* en los ascomas de *Bacidia rubella* (Hb. Etayo 24351), escala = 200 μm . **B:** *Trichonectria rubefaciens* sobre el talo y apotecio de *Pleurostictia acetabulum* (Hb. Etayo 24260), escala = 500 μm .

inmersos, pequeños, negros, subsféricos, dispersos en manchas marrones del talo; pared del conidioma parda, K+ verdosa, compuesta por hifas finas; células conidiales cubriendo la superficie interna del picnidio, largas, fusiformes y simples; conidios hialinos, rectos o ligeramente curvados, simples, con abundantes gúttulas oleosas, de 7-10 x 2-3 μm .

Hasta el momento se conoce una especie de celomicete que parasita a *Evernia prunastri*: *Everniicola flexispora* D. Hawksw. Tiene conidios curvados, más finos, de 1,5-2 μm de grosor y con 1(-2) septos, las células conidiales de este taxón, además, son subsféricas muy diferentes de las encontradas en nuestra muestra.

Se necesita estudiar más material de este hongo para ver su relación con *Unguiculariopsis lettaui*. Hb. Etayo 24302, 24262.

***Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.**

Hb. Etayo 24194; VIT 24257.

◆ ***Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Rieber**

VIT 24195.

* ◆ ***Xanthoriicola physciae* (Kalchbr.) D. Hawksw.**

Parásito que ennegrece los discos y talo de *Xanthoria parietina*. Suele ser común donde se encuentra el hospedante. VIT 24257, 24264.

Los líquenes y los viejos bosques

En los últimos años se han venido desarrollando trabajos en todo el Holártico sobre la relación de los líquenes con los viejos bosques. En resumen, se puede decir que son dos las características que favorecen la flora líquénica particular de los bosques viejos o de larga continuidad ecológica: ser ecosistemas maduros de alta estabilidad y que el sustrato (corteza o ritidoma) crece durante siglos, conformando unas características físico-químicas que no se dan en los troncos más jóvenes.

La razón de su importancia viene dada por el hecho del lento desarrollo de determinados líquenes que sólo podrían sobrevivir en esas condiciones de gran estabilidad, muchas veces en las grietas profundas de cortezas muy espesas. Las comunidades líquénicas han sido incluidas

como indicadores de la salud de los bosques por entidades como la U.S. Forest Service (McCUNE, 2000). En definitiva: vejez, presencia de troncos añosos y ausencia de contaminación ambiental son factores decisivos para la permanencia de comunidades liquénicas raras o en peligro que, cuando aparecen, son excelentes bioindicadores de la salud del bosque.

El trabajo pionero sobre dicha relación fue expuesto por ROSE (1976) para las Islas Británicas y a partir de allí se han llevado a cabo trabajos de esta índole en todo el mundo. En Norteamérica tenemos los artículos de GOWARD (1994), SILLETT (1995), GLENN & WEBB (1997), GOWARD & POJAR (1998) o McCUNE (2000). En Europa, HYVÄRINEN *et al.* (1992), KUUSINEN (1994), TIBELL (1992) y en España: ETAYO & GÓMEZ-BOLEA (1992) o LONGAN & GÓMEZ-BOLEA (1997).

ROSE (1976) propone el cálculo de un índice de continuidad ecológica (RIEC) basado en un conjunto de 30 especies liquénicas, propuestas como indicadoras de viejos bosques muy estables de las Islas Británicas. El cálculo se basa en la siguiente fórmula $RIEC = n/20 \times 100$; siendo “n” el número de especies liquenizadas presentes en el lugar analizado de las 30 propuestas como bioindicadoras. Según el mismo autor, la presencia de sólo 20 especies de las propuestas indicaría el valor máximo del índice y, por tanto, la máxima estabilidad.

ETAYO & GÓMEZ-BOLEA (1992) después de estudiar varios bosques atlánticos bien conservados (*Quercus robur*), del norte de Navarra (España), propusieron algunos cambios en los taxones propuestos por ROSE (1976) para las Islas Británicas.

De las 30 especies propuestas por Rose, 20 pueden seguir teniendo validez como indicadoras de viejos bosques en el norte de la Península Ibérica, éstas serían: *Catinaria atropurpurea*, *Enterographa crassa* (DC.) Fée, *Lobaria amplissima*, *L. pulmonaria*, *L. scrobiculata* (Scop.) P. Gaertn., *L. virens* (With.) J.R. Laundon, *Loxospora elatina* (Ach.) A. Massal., *Nephroma laevigatum*, *Pachyphiale carneola* (Ach.) Arnold, *Pannaria conoplea* (Pers.) Bory, *Parmotrema crinitum* (Ach.) M. Choisy, *Parmeliella triptophylla* (Ach.)

Müll. Arg., *Peltigera collina*, *P. horizontalis*, *Porina leptalea* (Ach.) Müll. Arg., *Rinodina isidioides* (Borrer) H. Olivier, *Sticta limbata* (Sm.) Ach., *S. sylvatica* (Huds.) Ach., *Thelopsis rubella* Nyl. y *Thelotrema lepadinum*.

Para adaptar el índice al robledal de Munain-Okariz, debemos tener presente que especies utilizadas en el S de las Islas Británicas no pueden serlo aquí por su excesiva rareza o ausencia. En este caso estarían: *Cresponea premnea* (Ach.) Egea & Torrente, *Dimerella lutea* (Dicks.) Trevis., *Lecanographa lyncea* (Sm.) Egea & Torrente, *Punctelia reddenda* (Stirt.) Krog, *Pyrrhospora cinnabarina* (Sommerf.) M. Choisy y *Stenocybe septata* (Leight.) A. Massal. Otras, sin embargo, no parecen comportarse en estas latitudes como bioindicadores de continuidad ecológica, por diferentes motivos, en este caso tendríamos a: *Arthopyrenia cinereopruinosa* (Schaer.) A. Massal., (más propias de cortezas lisas) o *Mycobilimbia pilularis* (Körb.) Hafellner & Türk y *Pyrenula nitida* (Weigel) Ach. (que se encuentran en hayedos).

ETAYO & GÓMEZ-BOLEA (1992) introdujeron en su índice adaptado otras especies que parecen comportarse como buenas indicadoras de viejos bosques, además de encontrarse en abundancia, que eran: *Chaenotheca brunneola*, *Cladonia parasitica* (Hoffm.) Hoffm., *Fuscopannaria sampaiana* (Tav.) P.M. Jørg., *Megalospora tuberculosa* (Fée) Sipman, *Menegazzia terebrata* (Hoffm.) A. Massal., *Parmeliella testacea* P.M. Jørg., *Parmotrema arnoldii* (Du Rietz) Hale, *P. reticulatum* (Taylor) M. Choisy, *Phyllopsora rosei* Coppins & P. James o *Porina coralloidea* P. James. De estas últimas 10 especies, en el viejo bosque de Munain sólo se encuentra una, *Chaenotheca brunneola*. Puede ser que ésto tenga relación con la disminución del gradiente de humedad en este bosque meridional con respecto a los del norte de Navarra, bastante más húmedos.

El viejo bosque de Munain acogería sólo a 9 de las especies señaladas tanto en los índices de ROSE (1976) como en los índices modificados por ETAYO & GÓMEZ-BOLEA (1992) para el norte de la Península Ibérica, lo que daría un RIEC de 45. Este valor es indudablemente bajo en relación a

Tabla I. Comparación de RIEC de algunos robledales navarros (ETAYO & GÓMEZ-BOLEA, 1992) y el robledal de Munain

Bosques	Ibardin (Na)	Bértiz (Na)	Leizalarrea (Na)	Munain (Al)
RIEC (ROSE 1976)	70	85	65	45
RIEC (ETAYO & GÓMEZ-BOLEA, 1992)	100	100	90	45
Nº de especies	111	142**	125	129+34*

*Número de líquenes, + hongos liquenícolas. En los estudios anteriores de Navarra no se estudiaron los hongos liquenícolas. **Posteriormente se realizó un catálogo más exhaustivo del bosque de Bértiz y se ha obtenido un catálogo de 244 líquenes y 63 hongos liquenícolas.

la abundancia de taxones identificados, pero hay que tener en cuenta la meridionalidad y mayor sequedad atmosférica de este bosque respecto a los navarros. En la Tabla I se comparan los índices RIEC (ROSE, 1976; ETAYO & GÓMEZ-BOLEA, 1992) de algunos robledales navarros y el robledal de Munain.

AGRADECIMIENTOS

El primer autor quisiera agradecer especialmente a Pedro María Uribe-Echebarría, gran conocedor de la flora fanerogámica vasca, que me enseñó la localidad y dio todas las facilidades para su estudio. También damos las gracias a María Elena Vilches, promotora del estudio y a los compañeros briólogos Marta Infante y Patxi Heras del Museo de Ciencias Naturales de Álava así como a Pieter van den Boom (Holanda) que confirmó nuestro ejemplar de *Buellia violaceofusca*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁLVAREZ, J. & CARBALLAL, R. (2000). Flora líquénica sobre *Quercus robur* L. en Galicia (NW España). *Cryptogamie, Mycol.*, **21**: 103-117.
 ÁLVAREZ, J., SÁNCHEZ-BIEZMA, M.J. & LÓPEZ DE SILANES, M.E. (2001). Lista de los líquenes y hongos liquenícolas de Galicia. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)*, **11**: 53-151.

AMO, G. & BURGAZ, A.R. (2004). *Sclerophora peronella* new to the Iberian Peninsula. *Lichenologist*, **36**: 265-267.
 AMO, G. & BURGAZ, A.R. (2005). Contribución a la flora líquénica epifítica del Hayedo de Montejo de la Sierra (Madrid). *Bot. Complutenses*, **29**: 13-22.
 ARAGÓN, G., MARTÍNEZ, I. & BELINCHÓN, R. (2006). Aportación al conocimiento de los líquenes epífitos de *Pinus halepensis*, *P. nigra*, *P. pinaster* y *P. sylvestris* en la Península Ibérica. *Botanica Complutenses*, **30**: 61-70.
 ARAGÓN, G., MARTÍNEZ, I. & BURGAZ, A.R. (1999). Líquenes epifíticos de la Sierra del Tremedal (Guadalajara-Teruel). *Teruel*, **87**: 95-110.
 BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. (2003). *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias*. Cuadernos de Medio Ambiente, Serie Naturaleza, 5.
 BOQUERAS, M. (2000). *Líquens Epífits i Fongs Liquenícoles del Sud de Catalunya: Flora i Comunitats*. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
 CLAUZADE, G., DIEDERICH, P. & ROUX, C. (1989). Nelikeni intaj fungoj likenlo aj. *Bull. Soc. Linn. Provence*, Num. Spéc. 1.
 DIEDERICH, P. (2003). New species and new records of American lichenicolous fungi. *Herzogia*, **16**: 41-90.
 DIEDERICH, P. & ETAYO, J. (2000). A synopsis of the genera *Skyttea*, *Llimoniella* and *Rhymbocarpus* (lichenicolous Ascomycota, Leotiales). *Lichenologist*, **32**: 423-485.

- DIEDERICH, P., SCHULTHEIS, B. & BLACKWELL, M. (2003). *Marchandiobasidium aurantiacum* gen. sp. nov., the teleomorph of *Marchandiomycetes aurantiacus* (Basidiomycota, Ceratobasidiates). *Mycol. Res.*, **107**: 523-527.
- EKMAN, S. & NORDIN, A. (1993). The taxonomy of *Bacidia fraxinea* and its relationship to *Bacidia rubella*. *Annales Botanici Fennici*, **30**: 77-82.
- ETAYO, J. (1983). *Aportación al catálogo liquénico de Álava*. Trabajo inédido.
- ETAYO, J. (1988). Líquenes epífitos y hongos liquenícolas interesantes de Navarra (España). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.*, **9**: 255-262.
- ETAYO, J. (1989). *Líquenes epífitos del norte de Navarra*. Tesis Doctoral (inéd.) Univ. de Navarra, Pamplona.
- ETAYO, J. (1992). Fragmenta chorologica occidentalia, lichenes, 3935-4012. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, **50**: 85-89.
- ETAYO, J. (1996). Aportación a la flora liquénica de las Islas Canarias. I. Hongos liquenícolas de Gomera. *Bull. Soc. Linn. Provence*, **47**: 93-110.
- ETAYO, J. (2002). Catálogo de líquenes y hongos liquenícolas del Parque Natural de Bértiz (Navarra, España). *Bull. Soc. Linn. Provence*, **53**: 155-170.
- ETAYO, J. & DIEDERICH, P. (1998). Lichenicolous fungi from the western Pyrenees, France and Spain. IV. Ascomycetes. *Lichenologist*, **30**: 103-120.
- 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., AGUIRRE, B. & DIEDERICH, P. (1993). Interesting or new lichens from Atlantic Pyrenees and north of the Iberian Peninsula. II. *Nova Hedwigia*, **57**: 179-194.
- ETAYO, J., LÓPEZ DE SILANES, M.E. & BAHILLO, L. (1991). Contribución a la flora liquénica de Galicia Central-Tras os Montes, I. *Nova Acta Científica (Biología)*, **2**: 31-39.
- GIRALT, M. (1996). *Líquens Epífits i Contaminació Atmosfèrica a la Plan i les Serralades Litorals Tarragonines*. Institut d'Estudis Catalans, Secció de Ciències Biològiques, Barcelona.
- GIRALT, M. (2001). The lichen genera *Rinodina* and *Rinodinella* (lichenized Ascomycetes, Physciaceae) in the Iberian Peninsula. *Bibl. Lichenol.*, **79**: 1-160.
- GIRALT, M., BARBERO, M., & ELIX, J.A. (2000). Notes on some corticolous and lignicolous *Buellia* species from the Iberian Peninsula. *Lichenologist*, **32**: 105-128.
- GLENN, M.G. & WEBB, S.L. (1997). Lichens as indicators of forest integrity. Progress and Problems in Lichenology in the Nineties. IAL 3. In: Türk, R. & Zorer, R. (Eds.), *Bibliotheca Lichenologica*, **68**: 155-164. J. Cramer in der Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin-Stuttgart.
- GOWARD, T. (1994). Notes on oldgrowth-dependent epiphytic macrolichens in inland British Columbia, Canada. *Acta Botanica Fennica*, **150**: 31-38.
- GOWARD, T. & POJAR, J. (1998). Antique forests and epiphytic macrolichens in the Kispixox Valley. *Forest Sciences*, Prince Rupert Forest Region.
- HAWKSWORTH, D.L. (1979). The lichenicolous Hyphomycetes. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany*, **6**: 183-300.
- HAWKSWORTH, D.L. (1981). The lichenicolous Coelomycetes. *Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany*, **9**: 1-98.
- HLADUN, N. & LLIMONA, X. (2002-2007). Checklist of the Lichens and lichenicolous Fungi of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. <http://botanica.bio.ub.es/checklist/checklist.htm>.
- HYVÄRINEN, M., HALONEN, P. & KAUPPI, M. (1992). Influence of stand age and structure on the epiphytic lichen vegetation in the middle-boreal forests of Finland. *Lichenologist*, **24**: 165-180.
- KUKWA, M. & DIEDERICH, P. (2005). *Monodictys epilepraria*, a new species of lichenicolous hyphomycetes on *Lepraria*. *Lichenologist*, **37**: 217-220.

- KUUSINEN, M. (1994). Epiphytic lichen flora and diversity on *Populus tremula* in old growth and managed forests of southern and middle boreal Finland. *Annales Botanici Fennici*, **31**: 245-260.
- LONGAN, A. & GÓMEZ-BOLEA, A. (1997). Epiphytic lichen diversity on *Quercus ilex* in well-developed forests in Catalonia, Spain. *Proceedings of the Third IAL Symposium*, Sauteria.
- LOWEN, R. (1995). *Acremonium* section *Lichenoida* section nov. and *Pronectria oligospora* species nov. *Mycotaxon*, **53**: 81-95.
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAZ, A.R. (2001). Propuesta de áreas de conservación en el Sistema Ibérico Central (España) utilizando la diversidad líquénica. *Botanica Complutenses*, **25**: 129-140.
- MARTÍNEZ, I., ARAGÓN, G. & BURGAZ, A.R. (2002). Epiphytic lichens and lichenicolous fungi from the 'Serranía de Cuenca' mountains (Sistema Ibérico, Spain). *Herzogia*, **15**: 37-49.
- MCCUNE, B. (2000). Lichen communities as indicators of forest health. *The Bryologist*, **103**: 353-356.
- NAVARRO-ROSINÉS, P., BOQUERAS, M. & LLIMONA, X. (1994). Primer catàleg dels fongs líquenícoles de Catalunya i zones pròximes (NE de la Península Ibèrica). *Butlletí de la Societat Catalana de Micologia*, **16/17**: 165-203.
- NAVÁS, L. (1899). Líquenes de Chamartín de la Rosa (Madrid). *Act. Soc. Esp. Hist. Nat.*, **28**: 123-127.
- NIMIS, P. L. (1993). *The Lichens of Italy. An annotated catalogue*. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D.L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (1992). *The lichen flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications & British Lichen Society, London.
- ROSE, F. (1976). Lichenological indicators of age and environmental continuity in woodlands. In: Brown, D.H., Hawksworth, D.L. & Bailey, R.H. (Eds.), *Lichenology: Progress and Problems*: Pl. 279-307. Academic Press, London.
- SAMUELS, G. (1988). Fungicolous, lichenicolous, and myxomyceticolous species of *Hypocreopsis*, *Nectriopsis*, *Nectria*, *Peristomialis* and *Trichonectria*. *Mem. New York Bot. Garden*, **48**: 1-78.
- SANTESSON, R., MOBERG, R., NORDIN, A., TØNSBERG, T. & VITKAINEN, O. (2004). *Lichen-forming and lichenicolous fungi of Fennoscandia*. Museum of evolution, Uppsala University.
- SILLETT, S.C. (1995). Branch epiphyte assemblages in the forest interior and on the clearcut edge of a 700-year old Douglas fir canopy in western Oregon. *Bryologist*, **98**: 301-312.
- TIBELL, L. (1992). Crustose lichens as indicators of forest continuity in boreal coniferous forests. *Nordic Journal of Botany*, **12**: 427-450.
- URIBE-ECHEBARRÍA, P.M. (2005). Iñaki Zorrakin y los árboles viejos. *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, **20**: 77-83.
- URIBE-ECHEBARRÍA, P.M. (2007). *Informe botánico sobre los viejos robles de Munain y Okariz (Álava)*. Informe no publicado.
- VAN DEN BOOM, P.P.G. & ETAYO, J. (2000). Contribution to the knowledge of lichenicolous fungi and lichens from Portugal and Spain. *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde*, **9**: 151-162.
- VAN DEN BOOM, P.P.G. & GIRALT, M. (1999). Contribution to the flora of Portugal, lichens and lichenicolous fungi II. *Nova Hedwigia*, **68**: 183-195.
- WIRTH, V. (1980). *Flechtenflora*. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- WOODS, R.G., COPPINS, B.J. (2003). *A Conservation Evaluation of British Lichens*. British Lichen Society, London.