



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

TRABAJO FIN DE GRADO

TÍTULO:

El género *Acarospora* (Lichenes) en la Comunidad de Madrid. Revisión bibliográfica y de herbario.

Autor: María Marrero Fernández-Cid

Tutor: Víctor Jiménez Rico

Convocatoria: Julio 2020

El género *Acarospora* (Lichenes) en la Comunidad de Madrid. Revisión bibliográfica y de herbario.

TFG de María Marrero Fernández-Cid
Tutor: Víctor Jiménez Rico

Resumen: Se presenta, por primera vez, una revisión sinóptica del género *Acarospora* en la Comunidad de Madrid. Se aporta una breve descripción de los caracteres morfológicos y químicos de cada especie y una clave dicotómica que incluye las 20 especies y 2 subespecies de *Acarospora* en este territorio geográfico. Dos especies, con testigos de herbario, son nuevos registros para España y 9 para la Comunidad de Madrid. Además, se incluye información acerca de su material tipo (o en su defecto la indicación locotípica), el material estudiado y las obras en las que hayan sido previamente descritas.

Abstract: A synoptic revision of the genus *Acarospora* in the Community of Madrid is presented for the first time. A brief description of the morphological and chemical characteristics of each species is provided, along with a dichotomous key that includes the 20 species and 2 subspecies of *Acarospora* in this geographic territory. Two species, with herbarium material, are new records for Spain and 9 for the Community of Madrid. In addition, information about its standard material (or failing that, the locotypic indication), the material studied and the works in which they have been previously described are included.

Introducción

Acarospora es un género de hongos liquenizados muy característico, que se incluye dentro de la Div. *Ascomycota*, Cl. *Lecanoromycetes* O. E. Erikss & Winka, Subcl. *Acarosporomycetidae* V. Reeb, Lutzoni & Cl. Roux, que circunscribe un solo orden y familia: Ord. *Acarosporales* Reeb, Lutzoni & Cl. Roux (Reeb *et al.* 2004) y Fam. *Acarosporaceae* Zahlbr. (Jaklitsch *et al.* 2016, Miadlikowska *et al.* 2014). La familia *Acarosporaceae* Zahlbr., y por tanto los *Acarosporomycetidae*, están entre los primeros grupos de hongos liquenizados en diferenciarse de los otros *Lecanoromycetes*, entre los más antiguos, hace alrededor de 300-365 Ma (Prieto & Wedin 2013). Se caracteriza principalmente por desarrollar ascos con numerosas esporas, en su mayoría más de 100 esporas pequeñas, simples e incoloras, viven mayoritariamente sobre rocas o suelos de regiones templadas y subtropicales, tanto en las altas montañas como en ambientes áridos (Jaklitsch *et al.* 2016). La familia incluye actualmente unas 260 especies aceptadas pertenecientes a unos 11 géneros aceptados, aunque hay muchos más nombres implicados: *Acarospora* (con unas 200 especies), *Eiglera* Hafellner (2 especies), *Glypholecia* Nyl. (1 especie), *Lithoglypha* Brusse (1 especie), *Myriospora* Nägeli *ex* Uloth (12), *Piccolia* A. Massal. (7 especies), *Pleopsidium* Korb. (3 especies), *Polysporina* Vězda (10 especies), *Sarcogyne* Flot. (28 especies), *Thelocarpella* Nav.-Ros. & Cl. Roux (1 especie) y *Timdalia* Hafellner (1 especie) (Jaklitsch *et al.* 2016). No obstante el número exacto de especies y géneros no es posible calcularlo con exactitud, debido a los problemas taxonómicos y nomenclaturales que presentan, y a la falta de una revisión moderna y robusta, que refleje la filogenia de la familia (Nurtai *et al.* 2018).

La falta de revisiones del grupo y el gran número de problemas taxonómicos, aún sin resolver, que presenta y que comentamos más arriba, motivaron a trabajar con *Acarospora*, que es el género tipo de la familia y el más representativo, que está muy extendido y es muy diverso en la Península Ibérica (Llimona & Hladun (2001), y en particular en la Comunidad de Madrid (Burgaz 2006). Se pretende que esto sea el inicio de una revisión taxonómica integrativa. Apoyada en el futuro con diversas metodologías, morfológicas, químicas, filogenéticas, etc.

El género *Acarospora*, es un género cosmopolita aunque con una distribución de

sus especies mal conocida. Es un género, como el resto de los de la familia, que dista mucho de poder ser considerado como natural (Westberg *et al.* 2015), aunque en esta aportación lo consideraremos en su concepto más clásico (Magnusson 1929, Clauzade & Roux 1982). Incluye taxones muy llamativos como algunas especies amarillas que colonizan extensas superficies de paredes de roca verticales en la Región Mediterránea, conformando comunidades vegetales que dan carácter al paisaje (Crespo *et al.* 1976).

Objetivos

Se trata de un TFG de introducción en la investigación acerca de la taxonomía de un grupo concreto de líquenes, el género *Acarospora*, del que no existen revisiones profundas con tratamientos modernos (Westberg *et al.* 2015) y menos para España (Llimona & Hladun 2001). Trabajo de iniciación, que implica estudiar aspectos básicos en este tipo de análisis, además de un aprendizaje para la elaboración de un trabajo científico, donde se pretende hacer un análisis inicial del género (estado actual de la cuestión), para una posterior profundización sistemática y filogenética.

Para este inicio, se ha elaborado una sinopsis del género *Acarospora* en la Comunidad de Madrid (se reduce el ámbito geográfico a esta comunidad, por cuestiones de tiempo y accesibilidad), incluyendo a todas sus especies conocidas. El trabajo se ha realizado en base bibliográfica y en correspondencia con el material testigo conservado en los herbarios madrileños MAF (Facultad de Farmacia, UCM), MACB (Facultad de Biología, UCM) y MA (Real Jardín Botánico de Madrid).

Aunque la intención inicial era estudiar los caracteres morfológicos más destacados (con lupa y microscopio) de los ejemplares obtenidos en los herbarios, el estado de alarma sanitaria ha trastocado algunos de los objetivos iniciales. Por esta razón, el trabajo se basa exclusivamente en datos bibliográficos y de etiquetas de herbario. Se realiza: (1) un catálogo de las especies de *Acarospora* de la Comunidad de Madrid; (2) una adecuación y puesta al día de la nomenclatura y una normalización de autores, publicaciones y protólogos de acuerdo con el ICNAFP (Turland *et al.* 2018); (3) una selección de caracteres morfológicos y químicos de cada especie (también con base bibliográfica); (4) una clave, también sinóptica, para la identificación de las especies; (5) unas conclusiones que nos permitirán abordar futuras investigaciones.

Materiales y Métodos

Las referencias de las etiquetas del material líquénico incluido fueron extraídas del depositado en los herbarios de la Facultad de Farmacia de la UCM (MAF), de la Facultad de Biología de la UCM (MACB) y del Real Jardín Botánico de Madrid (MA).

Para la revisión bibliográfica inicial de especies, se han usado las publicaciones efectivas reunidas en Llimona & Hladun (2001), con citas madrileñas, y en Burgaz (2006). Posteriormente, se realizó una búsqueda de bibliografía concreta para cada especie, tanto desde aspectos descriptivos, como nomenclaturales, filogenéticos, químicos y ecológicos, se ha realizado a través de diversas bases de datos internacionales, principalmente de Culberson *et al.* (2015) (<http://nhm2.uio.no/lichens/rll.html>) y del BHL Consortium (<https://www.biodiversitylibrary.org/>). Para la nomenclatura de los taxones seguimos al ICNAFP (Turland *et al.* 2018) y a las bases de datos de referencia: Index Fungorum (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>), MycoBank Database (<http://www.mycobank.org/>). Sólo incluimos el nombre aceptado y su basiónimo [basión.]. La correcta abreviatura tanto de autores, como de publicaciones o Exsiccatum, seguimos al Index Fungorum Authors (<http://www.indexfungorum.org/Names/AuthorsOfFungalNames.asp>), al International Plant Name Index (IPNI, <https://www.ipni.org/>) y, para las Exsiccatum, al IndExs (http://www.botanischestaatssammlung.de/index/project_index.html).

La descripción de las especies se ha realizado teniendo en cuenta, particularmente, los caracteres discriminantes que nos permiten diferenciar unos táxones de otros, de acuerdo con los trabajos de referencia para el género *Acarospora* de Magnusson (1929, 1936, 1956) y Clauzade & Roux (1982). Estos aparecen en el apartado “Descripciones” de cada taxon. También se incluyen y se tienen en cuenta las aportaciones más actuales que aclaren algún aspecto de las especies y de los trabajos de referencia. Para los términos descriptivos usados, se ha seguido a Barreno & Rico (1984), Kirk *et al.* (2008) y Font-Quer (1953). Se ha incluido también el material tipo de cada taxon, en el caso de que esté disponible o tipificado, en caso contrario se incluye la Indicación Locotípica (Ind. Loc.).

De las imágenes aquí presentadas, unas son propias (VJR) y otras han sido obtenidas de páginas web fiables, desarrolladas por prestigiosos especialistas en líquenes: Association Française de Lichénologie - Cl. Roux (<http://www.afl-lichenologie.fr/>), Pictures of Aegean Lichens - H. Sipman, Herbario de Berlín (<https://archive.bgbm.org/sipman/Zschackia/AegeanLichens/genuslist.htm>), Italic 5.0 - P. L. Nimis (<http://italic.units.it/>).

Sólo se han tenido en cuenta las citas bibliográficas no referidas de las especies madrileñas, y de estas las que están refrendadas con especímenes testigo de herbario. Al trabajo se le ha aplicado el formato consensuado de sinopsis. Un asterisco (*) delante del nombre de una especie indica que se trata de nueva cita para la Comunidad de Madrid, dos asteriscos (**) para España.

Resultados y Discusión

***Acarospora* A. Massal., Ric. Auton. Lich. Crost. (Verona): 27 (1852)**

Tipo del género: *Acarospora schleicheri* (Ach.) A. Massal.

Talo autónomo a rara vez liquenícola, crustáceo rimoso, areolado, escumuloso, bulado o lobulado (efigurado), disperso a continuo. Cara superior pardo clara u oscura, negruzca o bien amarilla, generalmente por el ácido rizocárpico. Puede ser mate o brillante, lisa o rugosa y estar o no cubierta de pruina blanquecina. Los apotecios son lecanorinos, criptolecanorinos hundidos a sentados, puntiformes, redondeados o irregulares. El disco pardo, pardo rojizo a negro, cóncavo a plano o convexo y a veces umbonado. Los márgenes pueden estar marcados o no y el margen propio a veces es anular. Himenio y subhimenio incoloros o amarillentos, epitecio pardo o pardo con tonos algo rojizos o amarillos. Paráfisis de 0,5-5 μm en la base, poco o nada ramificadas, anastomosadas, engrosadas y pigmentadas en los ápices. Ascospores estrechos a claviformes, pared externa amiloide y domo apical inamiloide, se disuelven cuando las esporas están maduras. Éstas son de 9-16 \times 6-9 μm , unicelulares, incoloras globosas, elipsoidales o cilíndricas, más de 16 por asco y en general más de 100. Química: sin sustancias líquénicas o con alguna de la siguientes: ácidos norestictico, girofórico, lecanórico o ácidos grasos; en las especies amarillas siempre con ácido rizocárpico y/o epanorina.

Hábitat. – Género cosmopolita, más común en territorios continentales, áridos y abiertos. La mayoría son saxícolas y calcícolas, aunque también las hay silicícolas y menos habitualmente terrícolas o lignícolas. Con frecuencia nitrófilas y algunas crecen sobre rocas litorales. Algunas especies crecen sobre otros líquenes e incluso algunas son parásitas.

Notas. – Muchas de las especies que viven en la Comunidad de Madrid son endemismos marcadamente Mediterráneos con gran valor taxonómico y paisajístico. El género *Acarospora* no es monofilético (Reeb *et al.* 2004, Westberg *et al.* 2015) y aún no existe un conocimiento suficiente de su morfología, química, ecología y filogenia como para proponer una alternativa a la clasificación clásica de este género, basada sólo en caracteres morfológicos (Magnusson 1929, 1936, 1956, Clauzade & Roux 1982). Con esta pequeña aportación se pretende contribuir al inicio de su estudio, más profundo.

Acarospora cervina A. Massal., *Ric. Auton. Lich. Crost. (Verona)*: 28 (1852)

Tipo: Tipo: Fig. 46 en A. Massalongo, *Ric. Auton. Lich. Crost. (Verona)* (1852) (lectótipo); tipo: Italia (BM 001107197, 001107198-tipo).

Descripciones: Clauzade & Roux (1982: 45, 48, 49, 73, 75, 82, 83).

Talo areolado escuamuloso, de tonalidades pardo verdosas y a veces cubierto de pruina, especialmente en los bordes. Su extensión es variable pero puede alcanzar varios centímetros. Las escuámulas, de 0,5-4 mm, generalmente contiguas, son gruesas y redondeadas o angulosas. Además, pueden ser planas o convexas y lisas o rugosas. En cada una de ellas, pueden encontrarse de 1 a 4 apotecios de 0,5-3 mm, criptolecanorinos, inmersos, puntiformes o redondeados. El margen está poco desarrollado y el disco es de color pardo rojizo u oscuro, plano o cóncavo. El epitecio es pardo y tanto el himenio como el hipotecio son incoloros. Las paráfisis de 2-3 μm en la base, se ensanchan hasta los 7 μm en el ápice y los ascos, con un domo apical inamiloide, contienen unas esporas cilíndricas de 4-8 \times 1,5-3 μm . Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias liquénicas.

Hábitat. – Ampliamente distribuida en el Holártico y en Europa sobre rocas expuestas, iluminadas y calcáreas. Aun pudiendo encontrarse a diversas altitudes, se observa habitualmente en la montaña.

Notas. – Citado para Madrid por Barreno & Merino (1981), entre otros autores (Llimona & Hladun 2001). Es más frecuente en la Comunidad de lo que se desprende por el material conservado. Necesita de un análisis más exhaustivo por su similitud con *Acarospora glaucocarpa*.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Perales de Tajuña, UTM 30T VK 65, entre 650-780 m, 1980, A. Merino (MAF-Lich. 3340).

**Acarospora charidema* (Clemente in Colmeiro) Llimona in Vězda, *Lichenes Selecti Exsiccati (Průhonice)* 51: 5, n° 1267 (1974)

≡ *Lecanora charidema* Clemente in Colmeiro, *Enumer. Cript. España y Portugal*: 123 (1867) [basión.]

Ind. Loc.: “España en Andalucía sobre las rocas en el Cabo de Gata, principalmente en el Mochuelo, llegando á la altura de 150' (Clem.) tan solo. (n. v.)”; tipo: [no localizado].

Descripciones: Clauzade & Roux (1982: 58).

Talo escuamuloso disperso o en especímenes de hasta 5 cm, amarillo u ocre mate. Escuámulas de 0,5-4 mm, confluentes a dispersas, generalmente redondeadas a raro angulosas, y sublobuladas en los bordes. Su superficie es lisa y presenta pequeñas fisuras, a veces umbilicadas. Por cada una, hay hasta 20 apotecios (0,1-0,8 mm) criptolecanorinos y hundidos. El disco es pardo, al igual que el epitecio, y el margen talino apenas sobresale. Himenio e hipotecio incoloros; paráfisis de 2-2,5 μm , engrosadas en los ápices. Ascospores con domo apical inamiloide cuyas esporas son subglobosas o elipsoidales (3-5 \times 2-4 μm). Química: Talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias liquénicas.



Acarospora cervina. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.



Acarospora charidema. Hábito, Foto: Víctor J. Rico 2006.

Hábitat. – En zonas secas y semiáridas, sobre rocas silíceas muy expuestas al sol, no muy habitual en la Comunidad de Madrid. Otros autores la citan en diferentes zonas de España y Marruecos (Egea & Alonso 1996) o Portugal (Marques *et al.* 2014).

Notas. – Nueva cita para la Comunidad de Madrid. Requiere de un estudio detallado, por su cercanía a *Acarospora epithallina*, siendo el material tipo de España.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Pelayos de la presa, cruce del río Alberche con la carretera comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, 22-01-1984, granito, *E. Barreno & V. J. Rico* 44/3 (MAF-Lich. 22523).

****Acarospora epithallina*** H. Magn., *K. Svenska Vetensk-Akad. Handl., Ny Följd* **7(4):** 72 (1929)

Tipo: Hispania, [Aragón, Zarazoga,] Calatayud, 1898, *B. Vicioso* (H-NYL 24916-holótipo, sub *A. chlorophana*).

Descripciones: Magnusson (1929: 72-73), Clauzade & Roux (1982: 58).

Habitualmente junto a *Acarospora hilaris*, a la que parasita. Su talo es amarillo u ocre y forma agrupaciones de hasta 3,5 cm. Las escuámulas, escasas, redondeadas, convexas y ligeramente umbilicadas, son de 0,5-5 mm y hasta 1 mm de grosor. Gran cantidad de apotecios criptolecanorinos por areola, puntiformes a redondeados o elipsoidales, de 0,2-2 mm. El disco es pardo amarillento, y el margen talino algo prominente. El himenio y el hipotecio son incoloros y el epitecio amarillo parduzco. Las paráfisis miden en torno a 2 µm en la base y apenas engrosan en los ápices. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen más de 100 esporas de 3-4 µm, globosas, cada uno. Química: talo K-, C+ rosa, KC+ rosa, P-; con los ácidos girofórico, lecanórico, rizocárpico y a veces epanorina.

Hábitat. – Aunque habitualmente se encuentra parasitando a *A. hilaris*, puede encontrarse de forma autónoma sobre rocas silíceas, protegidas de las precipitaciones pero expuestas a la luz solar. Habitual en zonas mediterráneas y continentales y conocida de Italia (Sicilia, Córcega), Francia, España, Portugal, Marruecos, Turquía e Islas Canarias (Egea & Alonso 1996).

Notas. – Citada de Madrid por Crespo *et al.* (1976), no hay material que la refrende. Nueva para la Comunidad de Madrid. Ocasionalmente en el Oeste de la Comunidad de Madrid. Requiere de un estudio detallado, por su diversidad química, carácter Mediterráneo y su semejanza con *Acarospora charidema*, siendo el material tipo de España.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Navas del Rey, río Cofio, hacia el embalse de San Juan, risco Lusillo, 40°24'44''N, 04°19'21''W, 619 m, sobre *Acarospora hilaris* en adamellitas verticales, 06-XI-2013, *V. J. Rico* 4608/1 (MAF-Lich. 19063, 19064); id.: San Martín de Valdeiglesias, embalse de San Juan, cerro de Almodón, 30TUK8273, 650 m, 02-01-1984, granito, *E. Barreno & V. J. Rico* 169/1 (MAF-Lich. 22509); id.: Pelayos de la Presa, cruce del río Alberche con la carretera comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, 22-01-1984, granito, sobre *Acarospora hilaris*, *E. Barreno & V. J. Rico* 37 (MAF-Lich. 22524, 22525, 22526, 22527, 22528).

Acarospora flavisparsa V. J. Rico & Candan, in Lumbsch *et al.*, *Phytotaxa* **18:** 9 (2011)

Tipo: España, Madrid: San Lorenzo de El Escorial, alrededores de la Silla de Felipe II, 30TVK0291, 1080 m, 04-07-1986, granito, *M. A. Florido & V. J. Rico* 1133/1 (MAF-Lich.



Acarospora epithallina sobre *A. hilaris*. Hábito, detalle. Foto: Association Française de

16463—holótipo).

Descripción: Lumbsch *et al.* (2011: 9-12).

Talo disperso, areolado escuamuloso, y con una o escasas escuámulas redondeadas a angulosas, en ocasiones sublobuladas y de bordes negros, cuyo tamaño es de 0,5-3,5 mm y hasta 2,25 mm de grosor. Se asocia a talos de *Protoparmelia* o en ocasiones de *Dimelaena*, de colores amarillo o verdoso. Los apotecios, entre 1 y 8 por areola, son de hasta 0,7 mm, hundidos y criptolecanorinos. El margen talino tiene excípulo propio poco destacado y el disco es pardo o pardo rojizo, pudiendo ser plano o cóncavo y generalmente rugoso. En cuanto al himenio, tanto éste como el hipotecio son incoloros, siendo el epitecio pardo claro; las paráfisis de 1,5-3 μm en la base, se engrosan hasta 4,5 μm en los ápices. Los ascos con domo apical inamiloide, contienen esporas elipsoidales o cilíndricas de 4-7,5 \times 1,5-3,5 μm . Química: talo K-, C-, KC-, P-; con epanorina, a veces también con ácido rizocárpico.



Acarospora flavisparsa sobre *Protoparmelia*. Hábito. Foto: V.J.

Hábitat. – Habitual en España y Portugal, sobre rocas silíceas expuestas a la lluvia y al sol. Vive sobre otros líquenes como *Protoparmelia* y a veces *Dimelaena* (Lumbsch *et al.* 2011).

Notas. – Citada con anterioridad de Madrid, de donde es el material tipo (Lumbsch *et al.* 2011). La referencia de *Acarospora microcarpa* (Nyl.) Wedd para la Comunidad de Madrid (Valladares & Sancho 1993), se corresponde en realidad con *A. flavisparsa*.

Material estudiado. – **España, Madrid:** entre El Berrueco y Berzosa del Lozoya, embalse de El Villar, 30TVL5233, 900 m, 16-07-1985, gneis, *E. Barreno & V. J. Rico* 275/1 (MAF-Lich.16493, 16494); id.: La Cabrera, Sierra de La Cabrera, pico de El Mojón, 30TVL4623, 1240 m, 27-10-1985, granito, *V.J. Rico & M. A. Florido* 380/2 (MAF-Lich. 16495, 16496, 16497, 16498, 16499); id.: Manzanares el Real, La Pedriza, collado de Valdealcones, 30TVL2311, 1240 m, 29-05-1986, granito, *V. J. Rico & E. Barreno* 589/4 (MAF-Lich. 16500, 16501, 16502, 16503, 16504, 16505); id.: Lozoya, El Chaparral, 30TVL3634, 1300 m, 24-07-1986, gneis, *V. J. Rico & E. Manrique* 770/1 (MAF-Lich. 16506); id.: Collado-Mediano, cerro del Castillo, 30 TVL1406, 1300 m, 07-09-1986, granito, *V. J. Rico* 863/2 (MAF-Lich. 16507, 16508, 16509); id.: Robledillo de la Jara, collado de Fragüela, 30TVL5733, 110 m, 03-10-1986, pizarra, *V. J. Rico & E. Manrique* 1093/1 (MAF-Lich. 16510); id.: Robledo de Chavela, pico de El Almojón, 30TUK9581, 1175 m, 23-11-1986, granito, *V. J. Rico*, 805/2 (MAF-Lich. 16511, 16512); id.: Zarzalejo, 30TVK016888, 1180 m, 26-12-1988, espolón ornitocoprófilo, *F. Valladares* (MAF-Lich. 16513, sub *Acarospora* cf. *microcarpa* (Nyl.) Wedd. in Sancho & Valladares 1993); id.: Rascafría, carretera a Miraflores de la Sierra, arroyo de Santa Ana, 40°51'32"N, 03°50'59"W, 1570 m, 24-04-2010, roquedos graníticos, pared vertical SE, sobre *Protoparmelia*, *L. G. Sancho* (MAF-Lich. 16516.).

Acarospora fuscata* (Schrad.) Arnold, *Flora (Regensburg)* **53(30–31): 469 (1871) [1870] \equiv *Lichen fuscatus* Schrad., *Spic. Fl. Germ.:* 83 (1794), nom. cons. [basión.]

Tipo: Czech Republic, Western Bohemia, Distr. Tachov, between Mezholezy and Racov, Přírodní park Sedmihorí, 524 m, 49°37'53.15"N, 12°51'41.03"E, granite outcrops in *Pinus sylvestris* forest, 1-X-2014, *Kocourková 8499 & Knudsen* (S-holótipo; B, FH, GZU, H, NY, PRA, UCR y UPS-isótipos, typ. cons.).

Descripciones: Knudsen *et al.* (2019b: 296-298), Magnusson (1929: 294-305), Clauzade & Roux (1982: 48, 65).

El talo, de color rojizo pardo claro a oscuro, es de tipo areolado escuamuloso, disperso,

o a veces dispuesto en parches extensos. Las escuámulas, de 0,5-3 mm, son contiguas a veces sublobuladas o algo imbricadas y tienen los bordes irregulares, con los márgenes y laterales negros. Suelen encontrarse 2-5 apotecios criptolecanorinos o lecideinos por areola, de 0,2-1 mm, hundidos y angulosos. El disco es pardo rojizo o negro, liso o ligeramente rugoso, primero puntiforme y luego plano o cóncavo y el margen, concoloro con el disco, cuenta con excípulo propio y anular. El himenio e hipotecio son incoloros, el epitecio pardo claro y las paráfisis de 1,5-2 μm en la base, se engrosan hasta los 2-4 μm en el ápice. Los ascos, con domo apical inamiloide, cuentan cada uno con unas 100-200 esporas de 4-7 \times 1-2 μm , estrechamente elipsoidales a subcilíndricas. Química: talo K-, C+ rosa, KC+ rosa, P-; con ácido girofórico.



Acarospora fuscata. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

Hábitat. – Se trata de una especie holártica muy frecuente en Europa, desarrollándose sobre rocas silíceas cerca de espolones ornitocoprófilos o sobre otros líquenes, expuestas al sol y a las precipitaciones.

Nota. – Citada con anterioridad de Madrid (Llimona & Hladun 2001, Burgaz 2006), no hay material de herbario que las refrende. Nueva para la Comunidad de Madrid, aunque es una especie muy frecuente. Seguimos el renovado concepto de la especie de Knudsen *et al.* (2019b).

Material estudiado. – **España, Madrid:** entre La Hiruela y Montejo de la Sierra, Alto de La Hiruela, 30TVL6045, 1420 m, 16-07-1985, gneis cámbrico, *E. Barreno & V. J. Rico* 245/2 (MAF-Lich. 22040); id.: La Cabrera, Sierra de La Cabrera, pico de El Mojón, 30TVL4623, 1240 m, 26-10-1985, granito, *V. J. Rico* 390/3 & *M. A. Florido* (MAF-Lich. 22233, 22234); id.: Manzanares el Real, La Pedriza, collado de Valdealcones, 30TVL2311, 1240 m, 29-05-1986, granito, *V. J. Rico* 642/4 & *E. Barreno* (MAF-Lich. 22403); id.: San Lorenzo de El Escorial, Silla de Felipe II, 30TVK0291, 1080 m, 04-07-1986, granito, *M. A. Florido & V. J. Rico* 1155/2 (MAF-Lich. 22339).

**Acarospora glaucocarpa* (Ach.) Arnold, *Flora (Regensburg)* 41(21): 311 (1858)

≡ *Parmelia glaucocarpa* Ach., *Methodus, Sectio post. (Stockholmiaë)*: 182 (1803) [basión.]

Tipo: Sweden, Oelandia. [Öland] (H-ACH 1234B-lectótipo).

Descripciones: Clauzade & Roux (1982: 83, 84, como *Acarospora cervina* var. *glaucocarpa*).

Talo areolado escuamuloso, pardo o verdoso claro a oscuro, color mate. Las escuámulas son grandes (0,5-4 mm), gruesas, planas a convexas, de forma redondeada a angulosa, lisas o poco rugosas y a veces imbricadas o sublobuladas en los bordes, de color más claro. Suele haber 1-2 apotecios de 0,5-3 mm por escuámula, siendo éstos redondeados, criptolecanorinos, inmersos y frecuentemente cubren toda la escuámula. El disco es pardo rojizo, plano o un poco convexo y en ocasiones cubierto de pruina, como el margen, fino y prominente. El himenio e hipotecio son incoloros, el epitecio es pardo y las paráfisis de 2-3 μm miden hasta 7 μm en los ápices. En cuanto al asco, con domo apical inamiloide, contiene unas 100-200 esporas de 4-8 \times 1.5-3 μm , cilíndricas. Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias



Acarospora glaucocarpa. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

liquénicas.

Hábitat. – Ampliamente distribuida en Europa, sobre bloques calizos, habitualmente en las montañas y en zonas algo expuestas al sol y precipitaciones.

Notas. – Nueva para la Comunidad de Madrid, donde puede ser localmente frecuente. En España vive sobre rocas calizas, especialmente en la mitad norte (Llimona & Hladun 2001). Necesita de un análisis más detallado por su cercanía a *Acarospora cervina*.

Material estudiado. – **España, Madrid:** El Vellón, carretera de El Vellón a El Espartal km 5.3, 820 m, 12-11-2005, ladera con calizas compactas, *M. B. Gros Otero* (MAF-Lich. 14130).

Acarospora hilaris* (Dufour) Arnold, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* **25: 484 (1875)

≡ *Lecanora hilaris* Dufour in Nyl., *Lich. Scandin.*: 173 (1861) [basión.]

Tipo: Hispania, Rup. Regni Valentini [España, València, sobre rocas, *Dufour*] (H-ACH 1162A-lectótipo).

Descripciones: Magnusson (1929: 92-94; 1936: 128), Clauzade & Roux (1982: 55, 57).

El talo es areolado más o menos orbicular y placodiomorfo. Además, tiene lóbulos en los márgenes y se dispone formando rosetas orbiculares o irregulares de color amarillo intenso y hasta 15 cm. Las areolas centrales son angulosas, planas o ligeramente convexas y contiguas; los lóbulos periféricos toman forma alargada de hasta 1-4 mm × 0,3-1 mm. Se encuentran 1-3 apotecios por areola y son criptolecánorinos, puntiformes y hundidos; el disco es pardo oscuro y el margen poco evidente. Himenio e hipotecio son incoloros, mientras que el epitecio es pardo y las paráfisis, de hasta 2 µm en la base, se engrosan en el ápice. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen 100-200 esporas elipsoidales de 3-6 x 2 µm, cada uno. Química: K-, C- o C+ rosa, KC- o KC+ rosa, P-; con ácido rizocárpico y/o epanorina, en ocasiones con los ácidos girofórico y lecanórico.



Acarospora hilaris. Hábito. Foto: Víctor J. Rico 2013.

Hábitat. – Habitual en la Región Mediterránea, sobre rocas silíceas, en zonas resguardadas de la lluvia pero expuestas a la luz solar. Forma grandes poblaciones, fundamentalmente en Madrid, Extremadura, Andalucía y partes del litoral, ofreciendo carácter al paisaje rocoso con su particular color amarillo (Crespo *et al.* 1976).

Notas. – Citada de Madrid por Crespo *et al.* (1976), no hay material que la refrende. Nueva para la Comunidad de Madrid. En el oeste de la Comunidad es frecuente. Conocida de países circunmediterráneos (Egea & Alonso 1996). Requiere de un estudio detallado, por su diversidad química y su carácter Mediterráneo, siendo el material tipo de España.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Navas del Rey, río Cofio, hacia el embalse de San Juan, risco Lusillo, 40°24'44" N, 04°19'21" W, 619 m, en adamellitas verticales, 06-11-2013, *V. J. Rico* 4607/1 (MAF-Lich. 19061, 19062); id.: Pelayos de la Presa, cruce del río Alberche con la carretera comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, 22-01-1984, granito, *E. Barreno & V. J. Rico* 31/1, 36, 39/1, 40/1, 43/1, 44/1 (MAF-Lich. 22530, 22529, 22531, 22532, 22533, 22534); id.: San Martín de Valdeiglesias, embalse de San Juan, cerro Almodón, 30TUK8273, 650 m, en granito y parasitada por *Acarospora epithallina*, 02-01-1984, *E. Barreno & V. J. Rico* 173/2 (MAF-Lich. 22510); ibid.: 02-01-1984, sobre *Rhizocarpon tetrasporum* Runem., en roca muy expuesta, granito, *E. Barreno & V. J. Rico* 225/2 (MAF-Lich. 21787).

Acarospora hospitans* H. Magn., *Göteborgs Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl, Ser. 4*, **28(2): 11, tab. II, fig. 8 (1924)

Tipo: Sweden, Torne Lappmark, Abisko, Jukkasjärvi, By Abiskojokk, 400 m, on a slaty rock, 5-VII-1919, A. H. Magnusson 2798^a (FH C0002557F-tipo).

Descripciones: Magnusson (1929: 217-218; 1936: 195-197), Clauzade & Roux (1981: 80).

Talo areolado escuamuloso, pardo rojizo, parásito de otros líquenes saxícolas. Las areolas, que pueden ser dispersas o continuas, planas o convexas, son lisas y de 0,3-1,5 mm. Por areola, se encuentran 2-5 apotecios lecanorinos, redondeados o algo alargados y hundidos, de hasta 1,5mm. El disco es pardo, cóncavo o plano y el margen puede ser más o menos prominente. El himenio y el hipotecio son incoloros, y el epitocio pardo rojizo; las paráfisis miden de 2-2,5 μm en la base a 3-3,5 μm en los ápices. En cuanto al asco, con domo apical inamiloide, cada uno contiene hasta 100 esporas elipsoidales de 3,5-5 \times 2-3 μm . Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias líquénicas.

Hábitat. – Es frecuente encontrar esta especie parasitando a otras del género *Aspicilia*, sobre rocas soleadas y expuestas en las montañas.

Notas. – Conocida de algunas localidades de España (Llimona & Hladun 2001), pero no de la Comunidad de Madrid. Es una especie rara, que requiere un estudio detallado por su semejanza con *Acarospora impressula*. Según Westberg *et al.* (2015) no debe incluirse en el género *Acarospora*.

Material estudiado. – **España, Madrid:** La Cabrera, Sierra de La Cabrera, pico de El Mojón, 30TVL4623, 1240 m, 27-10-1985- granito, sobre *Aspicilia* sp., V. J. Rico 436 & M. A. Florido (MAF-Lich. 22235).

**Acarospora impressula* Th. Fr., *Lich. Scand. Rar. Crit. Exsicc. (Upsala)* 1: 214 (1871)

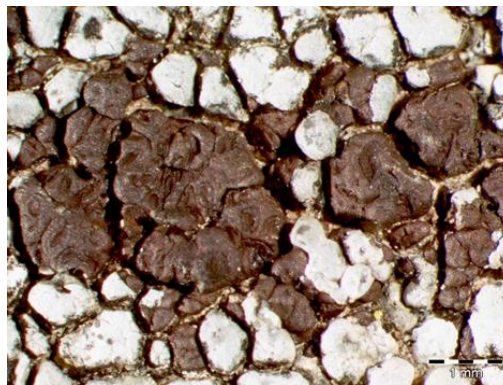
Tipo: Norway, Christiania, Hovedøe, Lindøe: ad rupes argillaceo-schistosas, 1866, N. G. Moe (FH 00259203-tipo).

Descripción: Clauzade & Roux (1982: 62, 80).

Talo rimoso areolado, en parches pardo oscuro o negro, de hasta 2 cm, a veces sobre otros líquenes. Las areolas de 0,5-2 mm, son contiguas, angulosas, alargadas planas o algo convexas. Por cada una de ellas, puede encontrarse 1-5 apotecios de 0,2-0,3 mm, criptolecanorinos, puntiformes al principio y luego alargados. El disco es concoloro con el talo, cóncavo o plano y el margen talino es delgado y brillante. Respecto al himenio, éste es incoloro al igual que el hipotecio, y el epitocio es color pardo; las paráfisis de 1,5-2 μm en la base, llegan a 2-4 μm en los ápices. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen hasta 100 esporas elipsoidales de 3-5 \times 1,5-2,5 μm . Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias líquénicas.

Hábitat. – Sobre rocas silíceas ricas en metales, habitualmente en zonas de alta montaña.

Notas. – Citada de Madrid (Burgaz 2006), no hay material de herbario que la refrende. Nueva para la Comunidad de Madrid. Aunque ha sido citada de otras localidades de España (Llimona & Hladun 2001), su presencia en la Península Ibérica debe ser confirmada, dado su



Acarospora hospitans. Hábito, sobre *Aspicilia* sp. Foto: tomada de Pictures of Aegean Lichens – Sipman & Raus 58739 (B).

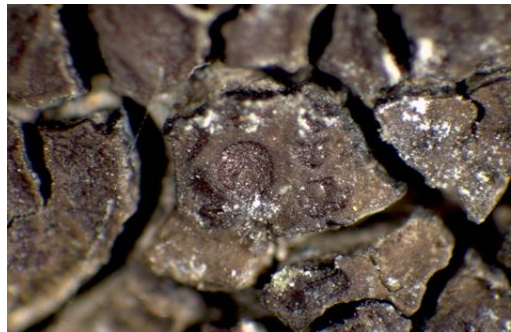


Acarospora impressula. Hábito, detalle. Foto: tomada de Italic 5.0. P.

carácter alpino y de acuerdo con los criterios de Westberg *et al.* (2015), que además la consideran fuera de *Acarospora*.

Material estudiado. – **España, Madrid:** San Martín de Valdeiglesias, desembocadura del río Cofio en el embalse de San Juan, cerro de El Yelmo, 40°23'N, 04°19'W, 665 m, 21-02-2014, sobre gneis y entre otros líquenes, *V. J. Rico* 4620, *A. Crespo* & *C. Ruibal* (MAF-Lich. 19071).

*****Acarospora insolata*** H. Magn., *Göteborg. Vetensk.-Och Vitter.-Handl.*, Ser. 4, **28(2):** 112 (1924)
Tipo: Sweden, Bohuslän, Röra, Björklanda, 9-V-1920, *A. H. Magnusson* 4241 (S L3618-holótipo).
Descripciones: Magnusson (1929: 218-221), Clauzade & Roux (1982: 80).



Acarospora insolata. Hábito, detalle. Foto: tomada de Italic 5.0, P. L. Nimis.

El talo forma pequeños parches de hasta 2cm y es rimoso areolado y brillante. Las areolas de 0,5-2,5 mm, pueden ser ligeramente convexas, angulosas o redondeadas, subdivididas, contiguas, y sus bordes son negros y nunca salientes. Numerosos apotecios criptolecanorinos y hundidos por areola (hasta 12); el disco es pardo rojizo plano o algo cóncavo y el margen talino sobresale ligeramente, muy delgado y brillante. El himenio y el hipotecio son incoloros y el epitecio color pardo; las paráfisis de 2-2,5 μm en la base llegan hasta 3 μm en los ápices. El asco, con domo apical inamiloide, contiene hasta 100 esporas elipsoidales de 3-5 \times 2-3,5 μm , cada uno.
Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias liquénicas.

Hábitat. – Sobre rocas silíceas expuestas al sol y la lluvia, en montañas secas y continentales.

Nota. – Nueva para la Península Ibérica. Es una especie rara y probablemente confundida con otras. Seguimos los criterios de Westberg *et al.* (2015), que además la consideran fuera de *Acarospora*. Muchas veces aparece como parásita de otros líquenes crustáceos (Magnusson 1929, Clauzade & Roux 1982).

Material estudiado. – **España, Madrid:** Pelayos de la Presa, cruce del río Alberche con la carretera comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, 22-01-1984, granito, *E. Barreno* & *V. J. Rico* 23/1 (MAF-Lich. 21965).

Acarospora laqueata (Stizenb.) Stizenb. in Flagey, *Revue Mycol. (Toulouse)* **14(54):** 73 (1892)
≡ *Lecanora laqueata* Stizenb., *Ber. Tät. St Gall. Naturw. Ges.*: 236 (1890) [basión.]

Tipo: Algeria, C. C. dans tous les environs de Constantine, sur les calcaires et même sur les grès [Flagey, Lich. Alger. N° 127] (M 0204958-sintipus).

Descripción: Clauzade & Roux (1982: 75).

Talo areolado aunque lobulado en la periferia, de hasta 15 cm, color pardo claro u oscuro, muy pruinoso (pruina blanca o gris azulada) y placodioide. Las areolas, de 0,2-0,8 mm, pueden ser planas o ligeramente cóncavas, de bordes blanquecinos y lóbulos periféricos de hasta 3 mm, surcados, rugosos, planos y contiguos. Los apotecios, 1-5 por areola, de 0-2-0,6 mm, son criptolecanorinos, redondeados o angulosos y hundidos. El disco es pardo rojizo u oscuro y de forma cóncava y el margen talino no destacado. Tanto el himenio como el



Acarospora laqueata. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

hipotecio son incoloros y el epitocio es color pardo; las paráfisis de 2-3,5 μm , se engrosan en los ápices. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen cada uno más de 100 esporas de 3,5-6 \times 1,5-3 μm elipsoidales a cilíndricas. Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias liquénicas.

Hábitat. – En montañas secas y continentales, en zonas cálidas sobre rocas calcáreas duras y expuestas al sol y la lluvia.

Notas. – No es rara en rocas calcáreas de la Comunidad de Madrid (Barreno & Merino 1981). Se trata de una especie vistosa y de gran tamaño.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Perales de Tajuña, entre 650- 780 m, 30TVK65, 1980, *A. Merino* (MAF-Lich. 3341).

Acarospora macrospora subsp. *murorum* (*A. Massal.*) Clauzade & Cl. Roux, *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* **41**: 71 (1981)

\equiv *Acarospora murorum* *A. Massal.*, *Memor. Lich.*: 130 (1853) [basión.]

Tipo: Tipo: Italy, Ad muros in oppidis Chievo et Mantico prope Veronam, *A. B. Massalongo* (M 0207866, 0207867-isótipos).

Descripción: Clauzade & Roux (1982: 61, 71, 72).

Talo disperso u ocasionalmente continuo, areolado escuamuloso, pardo claro u ocre, algo verdoso con la humedad y a veces recubierto de pruina. Escuámulas planas, redondeadas o angulosas, de 0,7-2 mm. Por cada areola hay un apotecio de 0,2-1 mm, criptolecanorino, hundido y redondeado. El disco es pardo rojizo a oscuro, plano o cóncavo y el margen talino del mismo color que el talo. Himenio e hipotecio son incoloros y el epitocio pardo claro; las paráfisis, aglutinadas, miden 2-3 μm en la base y hasta 3-5 μm en los ápices. En cada asco, con domo apical inamiloide, hay 30-100 esporas de 6-13 \times 3-6 μm , elipsoidales. Química: talo C-, K-, KC-, P-; sin sustancias liquénicas.

Hábitat – Nunca en altas montañas, es más frecuente sobre muros o monumentos bien iluminados y nitrificados.

Nota. – Citada de Madrid por Barreno & Merino (1982, sub *Acarospora murorum*) y Crespo & Bueno (1982), sobre sustratos calcáreos y mortero. No parece tener relación con la subespecie típica.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Madrid, Casa de Campo, sobre muro de ladrillo, 15-07-1981, *A. G. Bueno* (MAF-Lich. 2363, sub *Acarospora murorum*); id.: Perales de Tajuña, 30TVK65, entre 650 y 780 m, 1980, *A. Merino* (MAF-Lich. 3342, sub *A. murorum*).

Acarospora nodulosa (Dufour) Hue, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Paris, sér. 5, 1*: 160 (1909) \equiv *Parmelia nodulosa* Dufour in Fries, *Lich. Eur. Reform. (Lund)*: 185 (1831) [basión.]

Ind. Loc.: Ad terram glareosam in Hispania, *Lagasca (Dufour)*(P-tipo?).

Descripción: Clauzade & Roux (1982: 61, 65, 74).

Talo escuamuloso areolado, de hasta 10 cm, color blanco y cubierto de pruina. Las escuámulas, de hasta 6 mm y 2 mm de grosor, son redondeadas, convexas, rugosas y en ocasiones imbricadas y lobuladas en los márgenes, con rizomorfos en la cara inferior. Puede haber 1 o más apotecios de hasta 3 mm por escuámula, y son lecanorinos, redondeados y primero inmersos y posteriormente sentados. El disco es pardo oscuro a negro, puede ser plano o ligeramente convexo, y el excípulo puede verse como un anillo junto al margen talino, destacado. Himenio e hipotecio incoloros, siendo este último grueso y K+ rojo. El epitocio es



Acarospora macrospora subsp. *murorum*. Hábito. Foto: Association Française de Lichénologie.

pardo claro y también K+ rojo. Las paráfisis, ramificadas en los ápices y aglutinadas, miden de 1,5-2,5 μm en la base y hasta 5 μm en los ápices. Los ascos, con domo apical inamiloide y destacado, contienen cada uno hasta 100 esporas globosas de 3-6 \times 3-7 μm . Química: talo K-, C-, KC-, P-, apotecios C-, K+ amarillo y luego rojo, KC \pm rojo; con ácido norestíctico en los apotecios.

Hábitat. – En Europa, en zonas bajas, secas y continentales, sobre yesos y suelos calcáreos.

Notas. – Es conocida de la Comunidad de Madrid (Llimona 1974), donde en los yesos es frecuente. Requiere de un estudio detallado, especialmente por su amplia distribución (Europa, Asia, Norte América, África, Australia) (Egea & Alonso 1996) y por sus exiguas diferencias para con la var *reagens*. Más aún, el material tipo es de España.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Ciempozuelos, 07-06-1972, *A. Crespo* (MAF-Lich. 523); id.: Aranjuez, 05-1979, *E. Barreno* (MAF-Lich. 524); id.: carretera de Titulcia a Morata de Tajuña, 30TVK5344, 500 m, en suelo yesífero, 15-XII-1997, *F. Sojo, G. Aragón & F. Pando* 1954 (MA-Lichen 12597).



Acarospora nodulosa var. *nodulosa*.
Hábito. Foto: V.J.R 2004.

Acarospora nodulosa var. *reagens* (Zahlbr.) Clauzade & Cl. Roux, *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* **41**: 61 (1981)

\equiv *Acarospora reagens* Zahlbr., *Beih. Botan. Centralbl.*, Abt. B, **13**: 162 (1902) [basión.]

Tipo: USA, California, Palm Springs, on earth, 1903, *Hasse 815* (USNH 00324338-tipo).

Descripción: Clauzade & Roux (1982: 50, 61, 66).

Esta subespecie puede diferenciarse por las reacciones en el talo y apotecios K+ amarillo y luego rojo y P+ naranja. El resto de características son como las de *Acarospora nodulosa* var. *nodulosa*.

Hábitat. – Muy semejante a *Acarospora nodulosa* var. *nodulosa*, conviviendo juntas en algunas ocasiones.

Notas. – Es relativamente frecuente en los yesos del sur de Madrid (Crespo & Barreno 1975, sub *Acarospora reagens*), donde convive con *Acarospora placodiiformis*. Requiere de un estudio detallado, ya que su distribución es muy amplia (Europa, Asia, Norte América, África, Australia) y el material tipo es del oeste de América del Norte.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Ciempozuelos, 07-06-1972, *A. Crespo* (MAF-Lich. 525); id.: Valdemoro, 31-I-1985, *C. García Rodríguez* (MA-Lichen 18385, sub *Acarospora reagens*).

Acarospora placodiiformis H. Magn., *Göteborgs Kungl. Vetensk. Samhälles Handl., Ser. B, Math. Naturv. Skr.* **6(17)**: 18 (1956)

Tipo: Tipo: Spanien, NeuKastilien, Toledo, Gipshügel nordlich Madrudejos, auf Erde (Gops), 10-IV-1953, *H. Doppelbaur 8113*; id.: *J. Poelt 53/615* (M 0024889-isótipo).

Descripciones: Magnusson (1956: 18-19), Clauzade & Roux (1982: 57).

Talo escuamuloso, orbicular, foliáceo y ligeramente amarillo, blanquizco o blanco verdoso. Está bien delimitado, pudiendo alcanzar varios centímetros, y recubierto de densa pruina. Las escuámulas, cóncavas o convexas, a veces tienen los bordes levantados, y las situadas en la periferia, son lobuladas, de hasta 4 mm de largo y frecuentemente imbricadas, lo que asemeja un talo placodioide. Los ascos son lecanorinos, redondeados o irregulares y de 1-5 mm. El disco, plano o cóncavo, es pardo rojizo a negro, liso y a veces brillante. El margen

talino, del mismo color que el talo, es prominente, entero y flexuoso. Himenio e hipotecio incoloros, epitecio pardo y paráfisis de 1-1,5 mm en la base, aglutinadas y ramificadas hacia el ápice. Los ascos, con domo patente inamiloide, contienen 50-100 esporas globosas de $4-6 \times 4-5,5 \mu\text{m}$, cada uno. Química: talo K-, C-, KC-, P-; con ácido rizocárpico.

Hábitat. – De endémica de la Región Mediterránea, se conoce ampliamente su presencia en la Península Ibérica como especie terrícola y fotófila, creciendo sobre suelos de yeso en zonas secas y continentales.

Notas. – En Madrid parece en franco declive por el desarrollo urbanístico y agrícola de las zonas de yesos del sur de la Comunidad. El material tipo es de España.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Aranjuez, laguna de Ontígola, cerros yesíferos, *A. Crespo & E. Barreno* (MAF-Lich. 99); id.: Ciempozuelos, junto al cruce con la carretera a San Martín de la Vega, 30TVK4845, 560 m, en suelo yesífero, 15-XII-199, *F. Sojo, G. Aragón & F. Pando 1950-17* (MA-Lichen 12599); id.: Valdemoro, 31-I-1985, *C. García Rodríguez* (MA-Lichen 18386).



Acarospora placodiiformis.
Hábito. Foto: Víctor J. Rico 2004.

*****Acarospora praeruptorum*** H. Magn., *Svensk Bot. Tidskr.* **18**: 330 (1924)

=*Acarospora nitrophila* auct. esp. non H. Magn.

Tipo: Sweden, Bohuslän, par. Stenkyrka, Hiäsen, about 50m. above sea level, facing the west, 28-VI-1923, *A. H. Magnusson* (USNH 01029177-typo).

Descripciones: Magnusson (1929: 221-224; 1936: 200-202), Clauzade & Roux (1982: 90), Hladun (1985: 38-39).

Talo areolado escumuloso, pardo o verdoso más o menos claro u oscuro. Las areolas de 1-2 mm son lisas, redondeadas a angulosas, planas o convexas, subdivididas, algo brillantes y de bordes crenulados. Los apotecios, 1-6 por areola y de hasta 1,5 mm, son criptolecanorinos, hundidos y redondeados. El disco, rugoso, cóncavo o plano, es pardo rojizo oscuro y el margen talino, destacado, es concoloro con el disco. El himenio es incoloro, mientras que el epitecio es pardo y el hipotecio puede ser incoloro o amarillento; las paráfisis aglutinadas moniliformes, de hasta 1,5-2 μm en la base, se engrosan hasta los 5-6 μm en los ápices. En cuanto a los ascos, con domo apical inamiloide, contienen esporas elipsoidales de $3-5 \times 1,5-2 \mu\text{m}$. Química: talo C-, K-, KC-, P-; sin sustancias líquénicas

Hábitat. – Se trata de una especie nitrófila, habitualmente encontrada en sitios habitados o transitados, sobre rocas horizontales o cerca del suelo, en zonas soleadas y rodeada de otros líquenes.

Notas. – Nueva para la Península Ibérica. Es una especie poco frecuente. Seguimos los criterios taxonómicos y de identificación de Knudsen & Kocourková (2017), dado que *Acarospora nitrophila* s. str. tiene una distribución restringida a los países Escandinavos.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Pelayos de la Presa, cruce del río Alberche con la comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, 22-01-1984, granito, *E. Barreno & V. J. Rico* 28 (MAF-Lich. 21966, sub *Acarospora nitrophila*).



Acarospora praeruptorum. Hábito.
Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

**Acarospora schleicheri* (Ach.) A. Massal., *Ric. Auton. Lich. Crost. (Verona)*: 27 (1852)

≡ *Urceolaria schleicheri* Ach., *Lich. Univ.*: 332 (1810) [basión.]

Tipo: Tipo: Portugal, Setúbal, *F. M. J. Welwitsch* (BM 001107228-tipo).

Descripciones: Magnusson (1929: 77), Clauzade & Roux (1982: 58).

Talo areolado escuamuloso, amarillo o blanco amarillento. Las escuámulas, de 0,5-3 mm y hasta 7 mm de grosor, son irregulares, contiguas, planas a convexas y angulosas o bien redondeadas. En los bordes son crenuladas o lobuladas y la cara inferior es abundante en rizohifas. Los apotecios, 1-3 por areola y de 0,4- 1,2 mm, son aspicilioides a lecanorinos, inmersos, y redondeados a irregulares. El disco es pardo rojizo oscuro a negro, rugoso, cubierto de pruina y plano o convexo, y el margen talino algo prominente. Himenio e hipotecio incoloros, epitecio pardo amarillento y paráfisis de 1-2,3 μm en la base, aglutinadas, de hasta 5 μm en los ápices. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen más de 100 esporas elipsoidales a subglobosas, de 3-4 \times 2-3 μm . Química: talo K-, C-, KC-, P-; con ácido rizocárpico.

Hábitat. – Encontrada en Europa, África y América del Norte, en zonas secas, continentales y no montañosas. Crece sobre suelos calcáreos, arcillas, yesos y otros suelos descalcificados y expuestos a la luz solar.

Notas. – Citada de Madrid por Crespo & Barreno (1976) y por Burgaz & Serriñá (1986), aunque no hay material de herbario que las refrende. Nueva para la Comunidad de Madrid.

Material estudiado. – **España, Madrid:** San Martín de La Vega, carretera a San Martín de La Vega desde la comarcal 300, cerro Pajares, 30TVK5658, rañas sobre yesos, 660 m, bajo una coscoja, 30-IV-1992, *V. J. Rico* (MAF-Lich. s. n.).

Acarospora scotica Hue, *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat., Paris, sér. 5, 1*: 147 (1909)

Tipo: Pyren. Or. Tour de la Massane [España, Gerona, La Selva, Massanes], 700 m, 8-VII-1872, *W. Nylander* (H-NYL 24774-tipo, sub *Lecanora admissa* Nyl.).

Descripciones: Magnusson (1929: 224-225), Clauzade & Roux (1982: 79 y 81), Hladun (1985: 39-40).

Talo areolado escuamuloso, pardo a pardo rojizo oscuro, a veces brillante, más frecuentemente continuo que disperso y de hasta 15 cm. Las areolas, de hasta 0,2-1,2 mm y 3 mm de grosor, son angulosas, cóncavas y de margen erguido. Generalmente 1 apotecio por escuámula, de 0,2-0,8 mm, hundido y redondeado. El disco es pardo oscuro aunque rojizo cuando está húmedo, y los márgenes son poco evidentes. El himenio e hipotecio son incoloros, el epitecio pardo y el excípulo propio reducido. Las paráfisis, de 1,3-2,5 μm en la base, no se engrosan en los ápices. Respecto al asco, con domo apical inamiloide, contienen cada uno 100 esporas elipsoidales de 4-5,5 \times 1,5-2,5



Acarospora schleicheri. Hábito. Foto: tomada de Lichens of Italy (Italic 5.0) - Felix Schumm – CC BY-SA 4.0.



Acarospora scotica. Hábito. Foto: Pictures of Aegean Lichens – Sipman 54579 (B).

µm. Química: talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias liquénicas.

Hábitat. – Sobre montañas templadas en regiones mediterráneo-atlánticas. Crece en rocas alejadas del suelo, expuestas moderadamente al sol y la lluvia, y es calcífuga.

Notas. – Citada por Burgaz (2006) para Madrid. Es una especie abundante en la Comunidad, especialmente en las montañas más lluviosas.

Material estudiado. – **España, Madrid:** entre la Hiruela y Montejo de la Sierra, Alto de la Hiruela, 30TVL6065, 1420 m, gneis cámbrico, 16-07-1985, *E. Barreno & V. J. Rico* 266/1 (MAF-Lich. 3900, MA-Lichen 12662); id.: San Lorenzo de El Escorial, Silla de Felipe II, 30TVK0291, 1080 m, granito, 4-07-1986, *M. A. Florido & V. J. Rico* 1156 (MAF-Lich. 3901); id.: San Martín de Valdeiglesias, embalse de San Juan, cerro Cabreruela, 30TUK8573, 690 m, granito, 04-10-1985, *E. Barreno & V. J. Rico* 337/1 (MAF-Lich. 22140, 22141).

Acarospora squamulosa (Schrad.) Trevis., *Rivista Period. Lav. Regia Accad. Si. Lett. Arti Padova* **1**: 263 (1853)

≡ *Lichen squamulosus* Schrad., *Ann. Bot. (Usteri)* **22**: 84 (1797) [basiòn.]

Tipo: Germany, Niedersachsen, Harz, on rocks [*Systematische Sammlung Cryptogamischer Gewächse, Fascicle II, no. 153*] (M MBT 385224-lectótipo, GOTE y L isolectótijos).

= *Parmelia peliocypha* Wahlenb. in Ach., *Methodus, suppl.*: 40 (1803). ≡ *Acarospora peliocypha* (Wahlenb.) Th. Fr. [lit. “*peliscypha*”], *Lich. Arct.*: 89 (1860).

Tipo: Norway. Lappland, Nord Cap, on rocks, *Wahlenberg s.n.* [tipo no localizado].

Descripciones: Magnusson (1929: 290-294, sub *Acarospora “peliscypha”*), Clauzade & Roux (1982: 63-65, sub *A. “peliscypha”*), Knudsen *et al.* (2109a: 282-284).

Talo areolado escuamuloso, de color pardo claro o rojizo y brillante. Las escuámulas, cubiertas por una capa epinecral más o menos gruesa, son convexas hasta lobuladas y negras en los márgenes, creciendo en grupos de diverso tamaño. Los apotecios, son de 0,3-1,4 mm, primero hundidos y luego prominentes, y el disco, rugoso o umbonado es color pardo rojizo oscuro. Por otro lado, el himenio es incoloro; el epitecio pardo y el hipotecio opaco y color turbio. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen cada uno más de 100 esporas subcilíndricas de 3-6 × 1,2-2 µm. Química: talo K-, C+ y KC+ rojo, P-; con ácido girofórico.

Hábitat. – En montañas y zonas húmedas de Europa Central, a menudo sobre rocas silíceas ricas en metales, y en espolones ornitocoprófilos.

Notas. – Citada de Madrid como *Acarospora peliocypha* (“*peliscypha*”) por Sancho (1988), Valladares & Sancho (1993) y Burgaz (2006). Es relativamente rara en la Comunidad.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Navas del Rey, 30TVK39738, 760 m, espolón ornitocoprófilo, 30-12-1988, *L. G. Sancho & F. Valladares* FV3 (MAF-Lich. 13200, sub *Acarospora “peliscypha”*); id.: Sierra de Guadarrama, 30TVL314188, 1850 m, gneis, 30-11-1986, *L. G. Sancho & Valladares* FV4 (MAF-Lich. 13201, sub *A. “peliscypha”*); id.: La Cabrera, Sierra de La Cabrera, pico de El Mojón, 30TVL4623, 1240 m, granito, 27-10-1985, *V. J. Rico* 451/1 & *M. A. Florido* (MAF-Lich. 22236, sub *A. “peliscypha”*).

Acarospora sulphurata (Arnold) Arnold, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* **36**: 63 (1886)

≡ *Acarospora heufleriana* var. *sulphurata* Arnold, *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* **22**: 290 (1872) [basiòn.]



Acarospora squamulosa. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

Tipo: Italy, Porphyrfelsen des Abhanges, oberhalb Gries bei Bozen in Südtirol, VIII-1870, *F. Arnold* (M 0103213-holónimo).

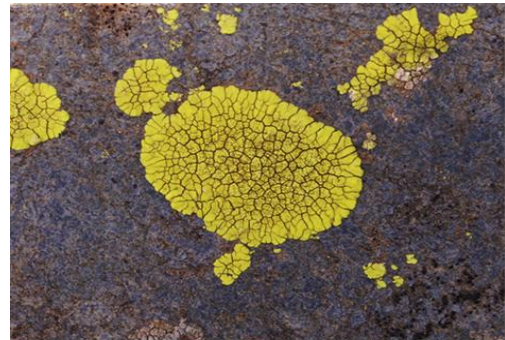
Descripciones: Magnusson (1929: 94-96), Clauzade & Roux (1982: 54 y 57).

Talo areolado, algo placodiomorfo y orbicular, lobulado en los márgenes (lóbulos de 0,5-1 mm crenados y planos). Se dispone en rosetas de hasta 6 cm color amarillo intenso o amarillo verdoso, mate. Las areolas centrales, agrietadas, son planas, angulosas e irregulares. Los apotecios, hasta 10 por areola, son puntiformes, hundidos y criptolecanorinos. El disco, pardo claro, es plano o ligeramente cóncavo y el margen talino, muy delgado. Respecto al himenio, éste es incoloro, mientras que el epitecio es pardo amarillento y el hipotecio amarillento. Los ascos, con un conspicuo domo inamiloide, cuentan cada uno con más de 100 esporas globosas de $2-4 \times 2-3 \mu\text{m}$. Química: talo K-, C-, KC-, P-; con ácido rizocárpico.

Hábitat. – Se trata de una especie muy habitual en la Región Mediterránea y los valles de los Alpes, sobre rocas silíceas a baja altitud. En ocasiones crece junto a *Acarospora hilaris*.

Notas. – Citada por Burgaz (2006) para Madrid. Es rara en el occidente de la Comunidad.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Pelayos de la Presa, cruce del río Alberche con la comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, granito, 22-1-1984, *E. Barreno & V. J. Rico* 42/1 (MAF-Lich. 3902, 22535, 22536).



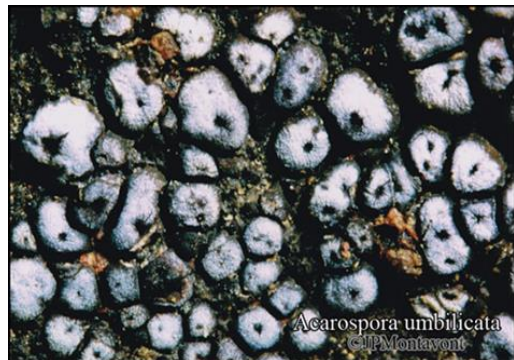
Acarospora sulphurata. Hábito. Foto: V. J. Rico.

Acarospora umbilicata Bagl., *Mém. R. Accad. Sci. Torino*, Ser. 2, 17: 397 (1858)

Tipo: Fig. I.* a. en F. Baglietto, *Mém. R. Accad. Sci. Torino*. (1857) (lectónimo).

Descripciones: Magnusson (1929: 314-318), Clauzade & Roux (1982: 63-64).

Talo areolado escuamulosos, pudiendo aparecer continuo o disperso. Las escuámulas, planas o convexas, son desiguales, angulosas y sublobuladas en los bordes. Son pardas y de borde más oscuro, recubiertas total o parcialmente de pruina blanca y espesa, y miden 0,5-3 μm . Por cada escuámula hay 1-5 apotecios de 0,1-0,4 mm, hundidos, redondeados o angulosos y con surcos a su alrededor. El margen talino es inconspicuo y el disco, liso, no umbonado, pardo claro a negro, no pruinoso y con excípulo más oscuro que éste y reducido. El himenio, de 85-135 μm , es incoloro, al igual que el hipotecio, y el epitecio, pardo; las paráfisis, aglutinadas, se ramifican, de 1-1,5 μm en la base y engrosan en los ápices, de 2-3 μm . Los ascos, con domo apical conspicuo e inamiloide, contienen cada uno más de 100 esporas subcilíndricas de $4-7 \times 1-2 \mu\text{m}$. Química: talo K-, C+ y KC+ rojo, P-; con ácido girofórico.



Acarospora umbilicata. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

Hábitat. – En Europa Central y la Región Mediterránea sobre rocas silíceas a baja altitud en zonas soleadas y nitrificadas.

Notas. – Citada por Burgaz (2006) para Madrid. Se trata de una especie probablemente más frecuente de lo aquí representado, particularmente en el occidente de la Comunidad.

Material estudiado. – **España, Madrid:** Pelayos de la Presa, cruce del río Alberche con la comarcal 501, 30TUK8969, 550 m, granito, 22-1-1984, *E. Barreno & V. J. Rico* 47/1 (MAF-Lich. 3903, 21967).

**Acarospora veronensis* A. Massal., *Ric. Auton. Lich. Crost. (Verona)*: 29, Fig. 48 (1852)

Tipo: Fig. 48 en A. Massalongo, *Ric. Auton. Lich. Crost. (Verona)* (1852) (lectótipo).

Descripciones: Magnusson (1929: 191-197), Clauzade & Roux (1982: 87-89).

Talo areolado escuamuloso con escuámulas de 0,2-1,4 mm dispuestas en grupos pequeños o dispersas. Pueden ser redondeadas o algo angulosas. Planas o algo convexas, lisas color pardo más o menos oscuro y de bordes más oscurecidos. El córtex superior es paraplectenquimático, con una capa de algas continua, y los apotecios, 1-5 por areola, son de 0,1-0,6 mm. Éstos pueden ser inmersos o bien algo elevados y más o menos crateriformes, y criptolecanorinos. El disco es de pardo rojizo a negruzco, liso o rara vez umbonado, con margen poco destacado. El himenio es incoloro y de 60-110 μm de alto, el epitecio pardo claro y el hipotecio puede variar de incoloro a amarillento; las paráfisis de 1,3-2 μm en la base hasta 3-4 μm en el ápice. Los ascos, con domo apical inamiloide, contienen más de 100 esporas cada uno, elipsoidales a subcilíndricas, de 3,5-5 \times 1-2 μm . Química: Talo K-, C-, KC-, P-; sin sustancias líquénicas.

Hábitat. – En Europa puede encontrarse tanto en el piso mesomediterráneo como en el alpino. Generalmente sobre rocas silíceas o apenas calcáreas, menos frecuentemente terrícola o lignícola. Se trata de una especie heliófila y nitrófila.

Notas. – Nueva para la Comunidad de Madrid. Se trata de una especie probablemente más frecuente de lo aquí representado.

Material estudiado. – **España, Madrid:** entre El Berrueco y Berzosa de Lozoya, embalse de El Villar, 30TVL5233, 900 m, 16-07,19885, gneis, *E. Barreno & V. J. Rico* 272 (MAF-Lich. 22110).



Acarospora veronensis. Hábito. Foto: tomada de la Association Française de Lichénologie.

Clave de especies

1. Talo amarillo 2
Talo de otro color 10
- 2(1). Talo sobre el suelo, terrícola, 3
Talo sobre roca, saxícola, o parásito de líquenes saxícolas 4
- 3(2). Talo amarillo tenue a blanco verdoso, pruinoso, orbicular, bien delimitado, de aspecto foliáceo, escuámulas periféricas lobuladas; apotecios lecanorinos, sentados y de hasta 5 mm, disco pardo y brillante; esporas de 4-7 \times 3-6 μm , \pm esféricas; sobre yesos *Acarospora placodiiformis*
Talo amarillo intenso a blanco pruinoso, disperso a continuo, escuamuloso y nunca lobulado; apotecios lecanorinos, semihundidos a sentados y de hasta 1,2 mm, disco negro a pardo rojizo; esporas de 3-4 \times 2-3 μm ; sobre suelos calcáreos y yesíferos *A. schleicheri*
- 4(2). Talo parásito o que vive sobre otros líquenes saxícolas silicícolas 5
Talo no parásito de otros líquenes, autónomo, saxícola silicícola 8
- 5(4). Sobre *Acarospora hilaris*, escuámulas en pequeños grupos *A. epithallina*
Sobre o entre las areolas de *Protoparmelia*, areolas dispersas *A. flavisparsa*
- 8(4). Talo areolado, lobulado en la periferia, continuo y de varios cm. de diámetro 9
Talo escuamuloso, sin lóbulos periféricos, en pequeños grupos *A. charidema*

- 9(4). Lóbulos periféricos tan largos como anchos, planos; sobre rocas silíceas horizontales, cercanas al suelo *A. sulphurata*
 Lóbulos periféricos más largos que anchos, convexos a planos; sobre rocas silíceas verticales o extraplomadas, llegando a formar poblaciones de varios metros de diámetro, visibles a larga distancia *A. hilaris*
- 10(1). Talo blanquecino, escuamuloso, continuo y delimitado; terrícola, en suelos calcáreos o de yesos 11
 Talo de cualquier otro color, ni amarillo ni blanco; sobre rocas, saxícola 12
- 11(10). Talo y médula K- *A. nodulosa*
 Talo y médula K+ rojo sangre *A. nodulosa* var. *reagens*
- 12(10). Talo parásito o que vive sobre otros líquenes saxícolas y silicícola 13
 Talo no parásito de otros líquenes, autónomo, saxícola 14
- 13(12). Sobre especies silicícolas de *Aspicilia*; base de las paráfisis de 1,5-2 μ ; esporas anchamente elipsoidales, de 3-5 \times 2-3 μ m *A. hospitans*
 Sobre diversos líquenes saxícolas silicícolas; base de las paráfisis de 2-3 μ m; esporas estrechamente elipsoidales, de 3,5-5 \times 1,5-2 μ m *A. impressula*
- 14(12). Especies calcícolas 15
 Especies silicícolas 18
- 15(14). Talo areolado y lobulado en la periferia, pruinoso y de varios centímetros *A. laqueata*
 Talo escuamuloso 16
- 16(14). Ascos con 30-100 esporas; esporas estrechamente elipsoidales, de 6-13 \times 3-6 μ m *A. macrospora* subsp. *murorum*
 Ascos con más de 100 esporas; esporas de 4-8 \times 1,5-3 μ m 17
- 17(16). Talo escuamuloso-areolado, escuámulas generalmente angulosas, no imbricadas, pardo oscuras y con el borde blanco por la pruina, en ocasiones totalmente pruinosas; apotecios semihundidos *A. cervina*
 Talo escuamuloso, escuámulas redondeadas y sublobuladas, imbricadas, pardo claras y con borde concoloro, sin pruina o con ligera pruina; apotecios sentados *A. glaucocarpa*
- 18(14). Talo parásito o que vive sobre otros líquenes saxícolas silicícolas 19
 Talo no parásito de otros líquenes, autónomo, saxícola silicícola 20
- 19(18). Talo sobre especies de *Aspicilia*; paráfisis de 1,5-2 μ m en la base, y de 2-4 μ m en el ápice; esporas de 3,5-5 \times 1,5-2,5 μ m, estrechamente elipsoidales *A. impressula*
 Talo parásito de diversos líquenes crustáceos, incluido *Aspicilia*; paráfisis de 2-2,5 μ m en la base, y de 3-3,5 μ m en el ápice; esporas de 3-4 \times 2-2,5 μ m, elipsoidales *A. hospitans*
- 20(18). Talo C+ y KC+ rojo 21
 Talo C- y KC- 23
- 21(20). Talo enteramente pruinoso a pruinoso por partes, con escuámulas pardas a blanquecinas; apotecios hundidos y sin margen, no umbonados *A. umbilicata*
 Talo sin pruina, pardo claro a pardo rojizo oscuro 22
- 22(20). Apotecios salientes y con margen, frecuentemente umbonados *A. squamulosa*
 Apotecios hundidos y sin margen, sin umbo *A. fuscata*

- 23(29). Talo areolado a escuamuloso, que llega a cubrir varios decímetros, areolas cóncavas, angulosas y limitadas por un margen saliente y negro *A. scotica*
 Talo areolado a escuamuloso, areolas planas a convexas, no limitadas por un margen negro y saliente 24
- 24(23). Talo con areolas subdivididas por una red de fisuras *A. insolata*
 Talo de areolas no subdivididas 25
- 25(25). Apotecios crateriformes a hundidos, cóncavos, margen poco destacado y concoloro con el talo, disco liso o ligeramente rugoso; paráfisis de 3-5 µm en los ápices *A. fuscata*
 Apotecios planos hasta hundidos, cóncavos, margen destacado y concoloro con el disco, disco claramente rugoso; paráfisis de 5-6 µm en los ápices *A. praeruptorum*

Conclusiones

Del análisis del material de herbario y de su comparación con las especies de *Acarospora* reconocidas en Llimona & Hladun (2001) y en Burgaz (2006) ha resultado que este género está representado en la Comunidad de Madrid por 22 taxones, 20 especies y 2 subespecies. De éstas son registros nuevos, no publicados de manera efectiva y provistos de material testigo, para la Península Ibérica (Andorra, España y Portugal) 2 especies: *A. insolata* y *A. praeruptorum*; y para la Comunidad de Madrid 9 especies: *Acarospora charidema*, *A. epithallina*, *A. fuscata*, *A. glaucocarpa*, *A. hilaris*, *A. hospitans*, *A. impressula*, *A. schleicheri* y *A. veronensis*.

Se ha elaborado una colección de los protólogos de cada especie, así como otra con los artículos de interés analizados, en pdf. El material tipo de cada especie requiere de una revisión profunda, ya que muchos de los ejemplares son confusos y no han sido tipificados. La importancia de estos taxones se acrecienta para nosotros, por el hecho de que varios tipos están representados por material ibérico.

Bibliografía

- Barreno, E. & Merino, A. (1981) Catálogo liquénico de las calizas de Madrid (España). *Lazaroa* **3**: 247-268.
- Barreno, E. & Rico, V. J. (1984) Sobre la biología de los líquenes I. Anatomía, morfología y estructuras vegetativas. *Anales de Biología (Sección Especial I)* **1**: 161-195.
- BHL Consortium. Biodiversity Heritage Library (BHL) <https://www.biodiversitylibrary.org/>
- Burgaz, A. R. (2006) Check-list of lichenized and lichenicolous fungi of Madrid Community (Spain). *Flora Mediterránea* **16**: 57-110.
- Clauzade, G. & Roux, C. (1982) [1981] Les *Acarospora* de l'Europe occidentale et de la Région Méditerranéenne. *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Marseille* **41**: 41-93.
- Crespo A., Barreno, E. & Follmann, G. (1976) Sobre las comunidades liquénicas rupícolas de *Acarospora hilaris* (Duf.) Hue en la Península Ibérica. *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles* **33**: 189-205.
- Culberson, W. L., Egan, R. S., Esslinger, T. L. & Hodkinson, B. P. 2015. Recent literature on lichens. <http://nhm2.uio.no/lichens/rll.html>. [Presented on the Web by E. Timdal. First posted 1997.04.14, continuously updated.]
- Egea, J. M. & Alonso, F. L. (1996) Patrones de distribución en la flora liquénica xerófila del sureste de España. *Acata Botanica Malacitana* **21**: 35-47.
- Egea, J. M. & Llimona, X. (1982) Los líquenes silicícolas de la sierra del Cabo de Palos; estudio florístico fitosociológico y ecológico. *Acta Botánica Malacitana* **7**: 11-38.
- Hladun, N. L. (1985) Aportació a la flota, morfología y vegetación dels líquens de la part alta del Montseny. *Arxius de la Secció de Ciències del Institut d'Estudis Catalans* **80**: 1-250.
- Jaklitsch, W. M., Baral, H. O., Lücking, R. & Lumbsch, H. T. (2016). *Ascomycota. Syllabus of*

- Plant Families - Adolf Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien* (13 ed., Vol. 1/2, pp. 150). Stuttgart: Gebr. Borntraeger Verlagsbuchhandlung.
- Knudsen, K. & Kocourková, J. (2017) What is *Acarospora nitrophila* (*Acarosporaceae*)? *The Bryologist* **102**: 125-129.
- Knudsen, K., Arcadia, L. in & Kocourková, J. (2019a) *Acarospora squamulosa*, the correct name for *A. peliocypha*. *Mycotaxon* **134**: 281- 287.
- Knudsen, K., Malíček, J. & Kocourková, J. (2019b) The conserved type of *Lichen fuscatus* [= *Acarospora fuscata*]. *Mycotaxon* **134**: 295-300.
- Leavitt, S. D., Newberry, C. C., Hollinger, J., Wright, B. & St. Clair, L. L. (2018) An integrative perspective into diversity in *Acarospora* (*Acarosporaceae*, *Ascomycota*), including a new species from the Great Basin, U.S.A. *The Bryologist* **121**: 275- 285.
- Llimona, X. (1974) Las comunidades de líquenes de los yesos de España. *Resumen de Tesis de la Universidad de Barcelona, Secretaría de Publicaciones*: 1-18.
- Llimona, X. & Hladun, N. L. (2001) Checklist of the Lichens and lichenicolous Fungi of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Bocconeia* **14**: 5-581.
- Lumbsch, H. T. et al. (2011) One hundred new species of lichenized fungi: a signature of undiscovered global diversity. *Phytotaxa* **18**: 1–127.
- Magnusson, A. H. (1929) A monograph of the genus *Acarospora*. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, ser. 3, 7*: 1-400.
- Magnusson, A. H. (1936) *Acarosporaceae*. *Rabenhorst Kriptogamen Flora* **9, 5(1)**: 1-285.
- Magnusson, A. H. (1956) A second supplement to the monograph of *Acarospora* with keys. *Göteborgs Kungliga Vetenskaps- och Vitterhets Samhälles Handlingar, Ser. B. Matematiska och Naturvetenskapliga Skrifter* **6(17)**: 1-34.
- Marques, J. & Paz-Bermúdez, G. (2014) New and interesting lichen records for the Portuguese funga from the Upper Douro Region (north-east Portugal). *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde* **23**: 37-53.
- Nurtai, L., Knudsen, K. & Abbas, A. (2018) A preliminary study of the yellow *Acarospora* of China. *Mycotaxon* **133**: 681-701.
- Prieto, M. & Wedin, M. (2013) Dating the Diversification of the Major Lineages of *Ascomycota* (Fungi). *PLoS ONE* **8(6)**: e65576.
- Reeb, V., Lutzoni, F. & Roux, Cl. (2004) Contribution of *RPB2* to multilocus phylogenetic studies of the euascomycetes (*Pezizomycotina*, Fungi) with special emphasis on the lichen-forming *Acarosporaceae* and evolution of polyspory. *Molecular Phylogenetics and Evolution* **32**: 1036-1060.
- Sancho, L. G. (1988) La vegetación líquénica ornitocoprófila de espolones en el alto Sistema Central español. *Acta Botanica Barcinonensia* **37**: 223-236.
- Temina, M., Nevo, E. & Wasser, S. (2005) The lichen genus *Acarospora* in Israel and its vicinity. *Nova Hedwigia* **80**: 433-452.
- Turland, N. J., Wiersema, J. H., Barrie, F. R., Greuter, W., Hawksworth, D. L., Herendeen, P. S., Knapp, S., Kusber, W.-H., Li, D.-Z., Marhold, K., May, T. W., McNeill, J., Monro, A. M., Prado, J., Price, M. J. & Smith, G. F. (eds.) (2018) *International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017*. Regnum Vegetabile **159**. Glashütten: Koeltz Botanical Books.
- Valladares, F. & Sancho, L. G. (1993) Biología de las comunidades líquénicas de los posaderos de rocosos de aves en el Sistema Central español. *Rivasgodaya* **7**: 5-68.
- Westberg, M., Millanes, A. M., Knudsen, K. & Wedin, M. (2015) [2014] Phylogeny of the *Acarosporaceae* (*Lecanomycetes*, *Acomycota*, Fungi) and the evolution of carbonized ascomata. *Fungal Diversity* **73**: 145-158.