



Ciclo biológico y atlas evolutivo de un bello mixomiceto de identificación problemática: *Cribraria aurantiaca*

BOZA, C.¹ & J. DE UÑA²

¹Carlos Boza Osuna, C/ Clara Campoamor 8, 9ºB, 50015 Zaragoza, España. E-mail: cboza@ono.com

²José de Uña y Villamediana, Avda. Anselmo Clavé 47 dpdo. 3ºA (Edificio "Goya"), 50004 Zaragoza, España. E-mail: setadeu@yahoo.es

Resumen: BOZA, C. & J. DE UÑA (2011). Ciclo biológico y atlas evolutivo de un bello mixomiceto de identificación problemática: *Cribraria aurantiaca*. *Bol. Micol. FAMCAL* 6: 25-37. Se describe con detalle el ciclo vital completo de esta especie realizado en muestras de campo. Se analizan detalladamente sus características macroscópicas, microscópicas (tanto al microscopio óptico [M.O.] como al microscopio electrónico de barrido [M.E.B.]) y ecológicas (considerada como primera cita para Aragón y primera sobre madera de *Fagus sylvatica*). Se compara con algunas especies similares, revisándose brevemente la literatura y remarcando las dificultades para su circunscripción correcta.

Palabras clave: *Cribraria aurantiaca*, ciclo vital, muestras de campo, características, especies similares.

Summary: BOZA, C. & J. DE UÑA (2011). Life cycle and evolutionary atlas of a beautiful myxomycete problematic to identify: *Cribraria aurantiaca*. *Bol. Micol. FAMCAL* 6: 25-37. The full life cycle of this species is described in detail through field samples. Its macroscopic, microscopic (both under light microscope [LM] and scanning electron microscope [SEM]) and ecological features are analysed in detail (it is considered the first record for Aragon [Spain] and the first collection on *Fagus sylvatica* wood). A number of similar species are compared, literature is briefly discussed and those difficulties for its correct circumscription are emphasized.

Keywords: *Cribraria aurantiaca*, life cycle, field samples, features, similar species.

INTRODUCCIÓN

Nuestro anterior artículo (DE UÑA & *al.*, 2010) sobre *Lamproderma guiljelmae* Meyl. nos dio pie a comentar las características generales de los mixomicetos, así como su problemática ubicación entre los seres vivos y su dificultosa identificación. En dicho escrito se remarcaba, además, la característica que hace únicos a estos entes en el armazón natural planetario: su ciclo vital, basado en una fase somática, reptante, multinucleada y acelular o plasmodio (del griego *plasma* = "objeto moldeado"), con una estructura y fisiología de carácter animal; y otra fase reproductora, con indumentaria fúngica, que origina esporas dentro de esporotecas inmóviles. Podemos así diferenciar dos etapas en su desarrollo: una haplofase, invisible a nuestros ojos, en la que, a partir de la germinación de las esporas haploides, se originan por mitosis células flageladas o no que se unen por parejas; y una diplofase, donde la cariogamia resultante de dichas uniones produce un cigoto que crece por divisiones mitóticas sincrónicas originando un plasmodio plurinucleado,

con núcleos diploides (ALEXOPOULOS & MIMS, 1985). A partir de aquí, el espectáculo cambiante de formas y colores, en ocasiones ya visible desde el inicio, nos fascina: descubrimos el lento pero continuo crecimiento de las venas plasmodiales, que en esta etapa consiguen que el nuevo ser se alimente de virus, bacterias, protozoos, esporas de hongos y de plantas, y fragmentos de materia orgánica no viva, incluso de cuerpos fructíferos de hongos lignícolas y de otros hábitats, a los que con frecuencia envuelven; más tarde, cuando el plasmodio madura, se engrosa y se transforma en uno o más esporocarpos típicos para cada especie; en sus esporotecas el protoplasma se escinde en numerosas esporas que realizan la meiosis, y el ciclo puede así comenzar de nuevo.

Como fotógrafos de naturaleza fuimos recompensados con la contemplación del vertiginoso desarrollo vital completo de esta especie, ya que no es frecuente observar en plena naturaleza la progresiva maduración de un plasmodio y el consiguiente desarrollo de los esporocarpos, pues el proceso necesita de un tiempo y unas condicio-

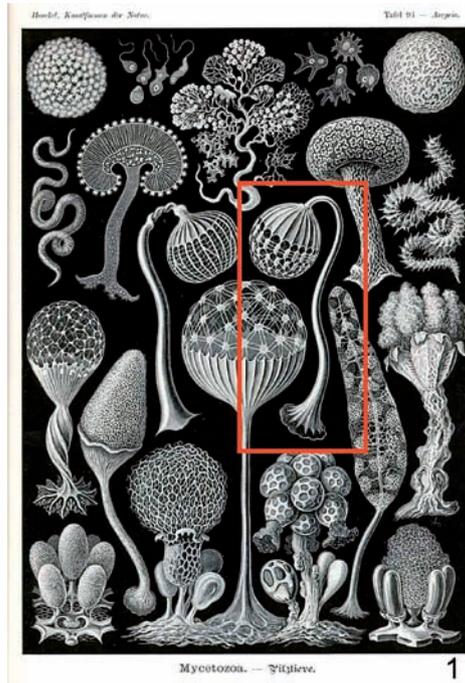


Fig. 1. *C. aurantiaca* (remarcada en rojo), en una lámina clásica de E. Haëckel junto a otras especies de mixomicetos.

nes ambientales óptimas (humedad, luz, temperatura, pH, y otras desconocidas) que pueden no coincidir en un sustrato y momento determinados. Sin embargo, si todos estos factores se conjugan sincrónicamente y, por supuesto, nuestros ojos lo descubren, todo nuestro cuerpo queda paralizado ante un acontecimiento natural que, como tantos otros, nos maravilla y nos atrapa. Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo busca una doble intención: de un lado, pretendemos mostrar teórica y gráficamente el asombroso proceso metamórfico evolutivo en plena naturaleza –y no en cultivo, como suele ser lo habitual– de *Cribraria aurantiaca* Schrad., desde su etapa plasmodial hasta la completa maduración de sus esporocarpos, pasando por sus múltiples y variadas fases intermedias, estudiando así el desarrollo de un típico mixomiceto estipitado, endospóreo (esporas internas y rodeadas de un peridio) y con faneroplasmodio (plasmodio visible), todo lo cual conlleva a su vez un laborioso y grato trabajo fotográfico; y, por otra parte, facilitar a los interesados la identificación básica y sistemática “de visu” en el campo del sorprendente género *Cribraria* Pers., denominado así por la peculiar

forma que toma la parte superior del esporocarpo (esporoteca propiamente dicha), parecida a la malla de un colador (de ahí su nombre, derivado del latín *cribrum* = “tamiz”, “criba”).

Dentro de este género existen especies dotadas, bien con calículo basal membranoso y una red con nudos engrosados en sus esporotecas (como es nuestra protagonista), o bien con costillas que se extienden desde la base hacia el ápice y conectadas con hilos transversales (como es el ejemplo típico de *C. cancellata*). Sin embargo, la existencia de especies con características intermedias hace difícil muchas veces su neta filiación taxonómica. Eso es lo que ocurre con “nuestra” *Cribraria aurantiaca* Schrad., por lo que pretendemos con este estudio contribuir, mediante la descripción exhaustiva de nuestros especímenes, a clarificar la discusión abierta en nuestra Península sobre la identificación cierta de otros ejemplares encontrados y asignados como pertenecientes a esta especie, o atribuidos a otras especies similares dentro del mismo género o a una supuesta variedad intermedia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para las fotografías macro y microscópicas se han seguido los mismos métodos que en nuestro anterior trabajo (DE UÑA, & *al.*, 2010).

Las referencias literarias descriptivas e imágenes del protólogo pueden encontrarse en los libros ya clásicos de MARTIN & ALEXOPOULOS (1969), NANNENGA-BREMEKAMP (1991), STEPHENSON & STEMPEN (1994), KELLER & BRAUN (1999), NEUBERT, & *al.*, (2001), LADO (2001) y en el reciente de POULAIN & *al.*, (2011) y las artísticas láminas de HAËCKEL (1904) (Fig. 1) y las más prácticas de campo de NANNENGA-BREMEKAMP (*s. d.*) (Fig. 2 A-B).

Tanto para la descripción macroscópica como microscópica de la especie nos hemos basado fundamentalmente en la observación metódica de la secuencia evolutiva de los especímenes recolectados por nosotros. Para el tratamiento descriptivo y sistemático, hemos seguido las directrices de LADO & PANDO (1997) que, a su vez, son muy similares a las empleadas por los autores previamente citados.

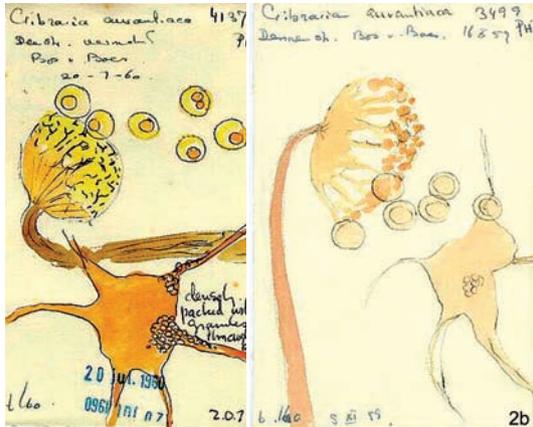


Fig. 2 (A-B). Dibujos de campo de *C. aurantiaca* realizados por N. E. Nannenga-Bremekamp.

El material estudiado y las muestras de herbario se encuentran depositadas y debidamente identificadas en el domicilio particular de uno de los autores (C. Boza), bajo las siglas CB/JU. Las preparaciones microscópicas permanentes se han elaborado con medio de Hoyer y se han sellado con laca de uñas para su mejor preservación. Todos los ejemplares fotografiados provienen de material silvestre, no habiéndose utilizado ningún método de crecimiento artificial (cámara húmeda, etc.).

RESULTADOS

Cribraria aurantiaca Schrad., Nov. Gen. Pl.: 5. (1797)

≡ *Cribraria vulgaris* var. *aurantiaca* (Schrad.) Pers., Syn. Meth. Fung. 1: 194. (1801)

Descripción original: *Cr. aurantiaca*, gregaria, peridio cernuo sphaerico: reticulo aequali nodoso, pulvere aurantiaco.

Hab. in fagetis ad truncos putrescentes, sed rarius occurrit. Gregatim nascitur mensibus Septembris et Octobri.

Material estudiado: ZARAGOZA: Sierra del Moncayo, Parque Natural "Dehesa del Moncayo", camino al Santuario de la Virgen del Moncayo, aledaños de la "Fuente de la Teja", en piso montano de haya (*Fagus sylvatica*) y pino silvestre (*Pinus sylvestris*), 1.300 m, sobre madera descompuesta de haya (*Fagus sylvatica*), 04-VII-2010, 11-VII-2010, 01-VIII-2010, leg.: C. Boza y J. de Uña, CB-JU 1080.

Posición taxonómica

De acuerdo con BISBY & *al.* (2011), la pirámide de taxonómica actual de dicha especie es:

Eukaryota Whittaker & Margulis [Dominio]
Protozoa Goldfuss [Reino]
Myxomycota Bold. [División / Phylum]
Myxomycetes Link. [Clase]
Liceales E. Jahn [Orden]
Cribrariaceae Rostaf. [Familia]
Cribraria Pers. [Género]
C. aurantiaca Schrad. [Especie]

DESCRIPCIÓN

Caracteres macroscópicos

El plasmodio

El plasmodio de *C. aurantiaca* parece ser de tipo faneroplasmodio, es decir, microscópico al principio, pero enseguida crece, se hace más grueso y se despliega sobre el sustrato formando un enrejado de venas con contenido granular, fluido en algunas partes y gelatinoso en otras y con una corriente de hialoplasma reversible. En este estadio se hace evidente a nuestros ojos en forma de "masa" abollonada reptante y, cuando las condiciones internas y externas son óptimas, fructifica con celeridad en multitudinarios esporocarpos.

En nuestro caso, el plasmodio, de un verde intenso y muy brillante (color poco habitual, pues son el amarillo y blanco los que imperan), emergía del interior de la húmeda madera de un tronco de haya (*Fagus sylvatica*) en descomposición a través de pequeños orificios y grietas dispersos (Fig. 4), avanzando su resbaladizo y adherente contenido con gran lentitud y desplegándose por las irregularidades del sustrato. En este sentido, dado que el género *Cribraria* pertenece al orden *Liceales* (en el que muchas de sus especies se desarrollan a partir de un protoplasmodio microscópico, que al fructificar da lugar a un solo esporocarpo pero que, en cambio, no forma venas y es más o menos homogéneo, avanzando también con parsimonia), podríamos estar ante un plasmodio de carácter intermedio, lo que reafirmaría la tesis sobre la dificultosa filiación de nuestras muestras.



Fig. 3. Esporocarpos maduros de *C. aurantiaca* mostrando las dos características típicas del género: el cálculo basal y la red peridial con sus nódulos. Foto: J. de Uña.

Desarrollo evolutivo de los esporocarpos

Una vez recolectadas las muestras adecuadamente, conteniendo zonas plasmodiales y otras donde los esporocarpos eran inmaduros todavía o ya podían esporular, nos dispusimos a inmortalizar en fotografía digital tales maravillas, y fue en ese momento cuando tuvimos la oportunidad de observar la conversión de los verdosos plasmodios en esporocarpos. De forma rápida, continua e irreversible, pudimos diferenciar las siguientes etapas de crecimiento: en primer lugar, la formación de los **primordios esporocápicos**, en forma de pequeños montículos redondeados del mismo color del plasmodio (Fig. 5), sin ninguna estructura que los separara de él; todas las pequeñas semiesferas verdosas eran de parecido tamaño, lo que hacía pensar en un crecimiento al unísono. Enseguida la base del plasmodio cambió de color pasando a un verde pálido con tonalidades amarillentas, y de cada primordio nació un pequeño pedúnculo que lo

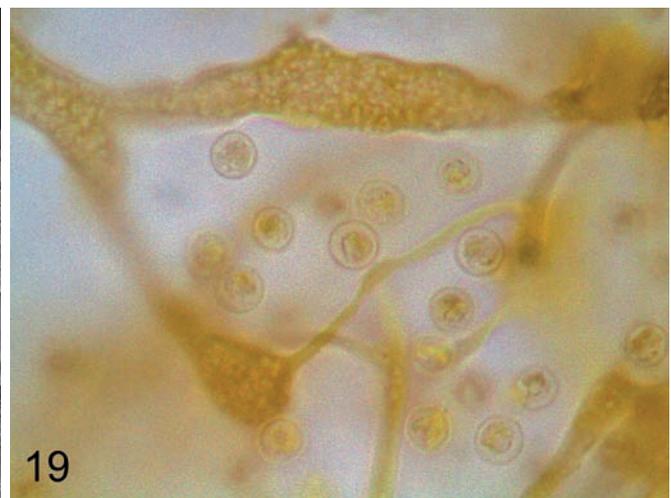
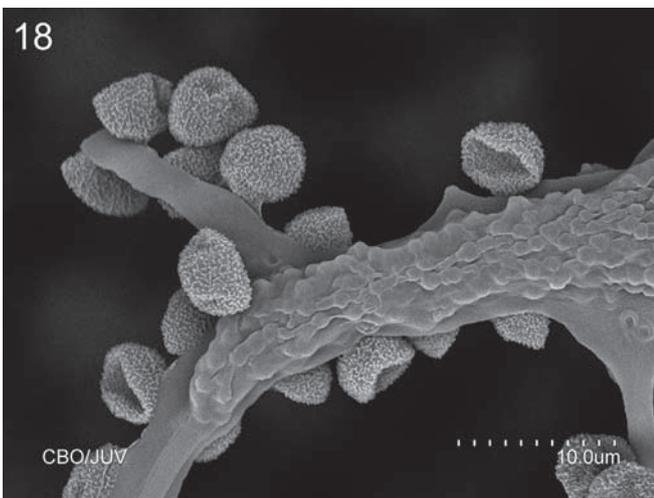
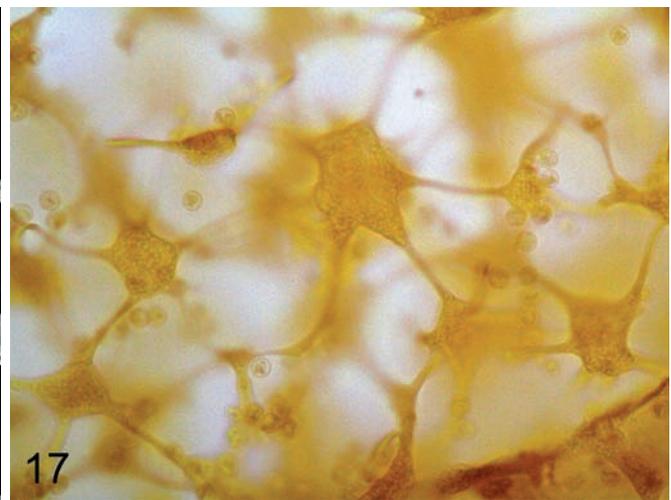
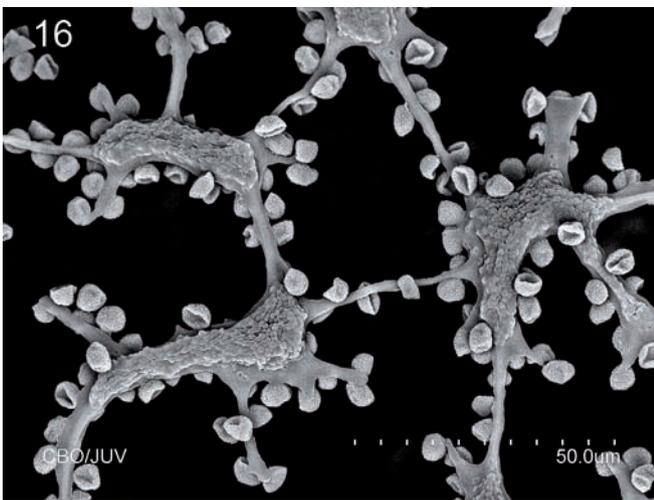
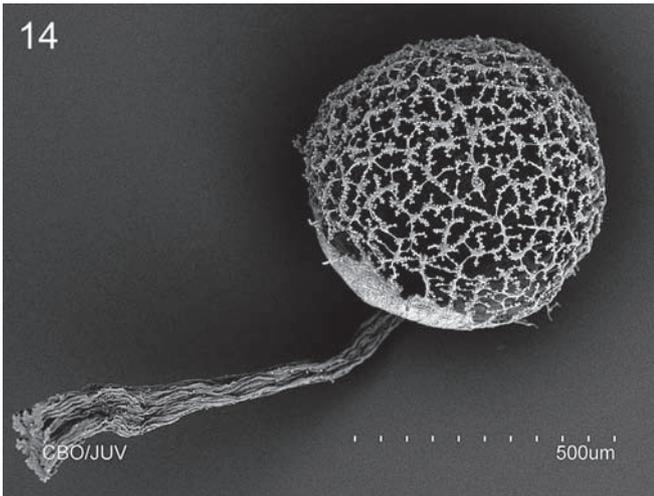
elevaba del sustrato (Fig. 6): eran **esporocarpos inmaduros** con un primitivo esporóforo (= esporoteca o esporangio) en su extremo superior que conservaba la misma consistencia y color que el primordio del que había surgido. Estos esporocarpos (ejemplares definidos o completos) jóvenes, en una metamorfosis continua, desarrollaron progresivamente un estípite ya visible con un color pardo anaranjado claro con tintes amarillos y con plegamientos longitudinales (Figs. 7-8), mientras la base se transformaba en una masa membranosa del mismo color, constituyendo el hipotalo. En este momento, el esporóforo todavía conservaba el color verdoso plasmodial pero se observaban ya pequeñas manchas más oscuras que formarían luego la red con nudos del peridio. Como campeones del transformismo, los jóvenes esporocarpos siguieron creciendo a partir de sus estípites, que adquirieron color pardo oscuro en su ápice. La base del esporóforo tomó la forma membranosa pardo oscura característica de la



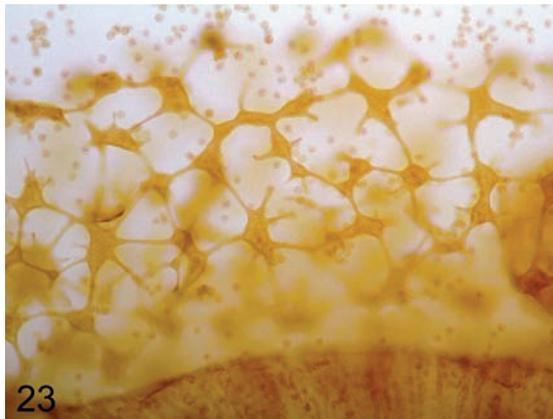
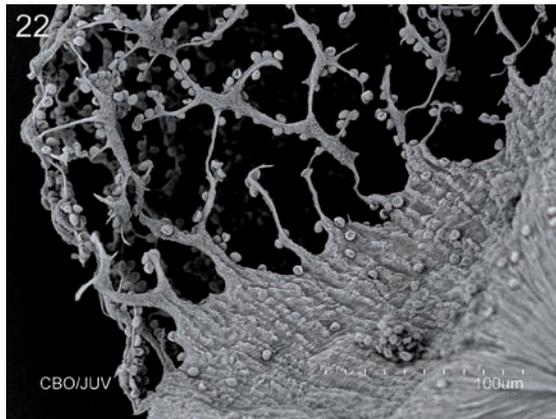
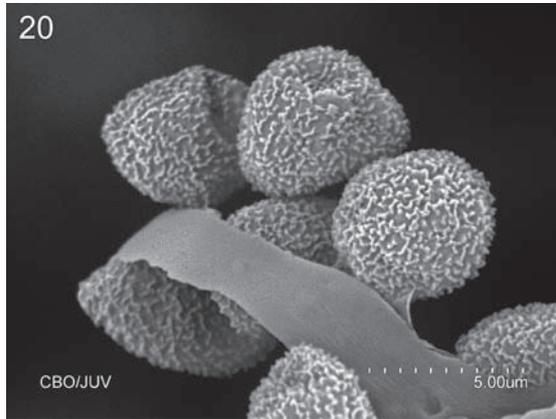
Figs. 4-8. Ciclo evolutivo de *C. aurantiaca*: 4.- Plasmodio gelatinoso verde y brillante. 5.- Primordios esporocárpicos creciendo a partir del plasmodio. 6.- Desarrollo de los estípites. 7 y 8.- Esporocarpos inmaduros con los nudos del peridio todavía sin unir. Fotos: C. Boza.



Figs. 9-13. Ciclo evolutivo de *C. aurantiaca*: 9 a 12.- Maduración progresiva de los esporocarpos; obsérvese el cambio de color de las esporotecas hasta el definitivo amarillo naranja intenso con puntos oscuros. 13.- Dehiscencia de las esporotecas dejando un peridio residual con un calículo basal (1/3 del total) y una red con nudos engrosados y evidentes. Foto 9: J. de Uña. Fotos 10-13: C. Boza.



Figs. 14-19. Imágenes comparativas [M.E.B. (izda.) y M.O. en medio de Hoyer (dcha.)] de esporocarpos de *C. aurantiaca*. 14 y 15.- Esporocarpos completos. 16 y 17.- Nudos de la red peridial evidenciando los filamentos de unión y los libres con esporas adheridas. 18 y 19.- Detalle de los filamentos de la red peridial mostrando los gránulos cálcicos y las inclusiones oleosas de las esporas (exclusivamente en M.O.). Fotos M.O.: J. de Uña / C. Boza.



Figs. 20-23. Imágenes comparativas [M.E.B. (izda.) y M.O. en medio de Hoyer (dcha.)], de un filamento libre con esporas (20 y 21) y calículo con la red peridial de *C. aurantiaca*, exponiendo los plegamientos y las costillas del borde superior que se unen a la red, así como las finísimas acanaladuras (M.E.B.) que lo diferencia de la superficie casi lisa observada al M.O. (22 y 23). Fotos M.O.: C. Boza / J. de Uña.

especie y sobre ella, todavía de color verde, se diferenciaron claramente ya la red y los nudos peridiales. Tras una etapa en la que los esporóforos adquieren un tono verdoso más oscuro, que contrasta con el amarillo del hipotalo y el pardo anaranjado rojizo del estípite (Figs. 9 y 24), los esporocarpos presentan ya la estructura, el tamaño y el color definitivos que les convierten en **esporocarpos maduros**, capaces de hacer fructificar multitud de esporas que hagan pervivir a tan bella especie (Figs. 3, 10 y 11).

Estructura del esporocarpo maduro

Cribraria aurantiaca es una especie gregaria. En las tres ocasiones que la hemos observado en el campo –siempre en el mismo lugar y con tan solo un mes de diferencia–, los esporocarpos aparecían agrupados y extendiéndose a lo largo del

sustrato en grupos de numerosos ejemplares con distinto nivel de desarrollo. Son erectos o, como es típico en el género *Cribraria*, tienden a colgar los esporóforos, situados en su extremo superior, como si fueran farolillos chinos (Fig. 12). El tamaño total de un esporocarpo íntegro y aislado es variable y fluctúa de 1 a 2 mm de longitud. Parten de un **hipotalo** común membranoso y grueso, muy irregular, de color amarillento parduzco. El **estípite** o **pie** nace de los pliegues del hipotalo con una base cuatro a seis veces más ancha que el ápice, que suele curvarse para sostener al esporóforo; se pliega a su vez en surcos irregulares y no paralelos y retorcidos; el color varía de pardo rojizo en la base a pardo negruzco en el ápice y, conforme madura el espécimen, se atenúa y se oscurece progresivamente; en ocasiones varios estípites pueden fusionarse dando la impresión



Fig. 24. Esporocarpos de *C. aurantiaca* en diferentes fases de desarrollo no sincrónico, con esporotecas y estípites adheridos. Foto: J. de Uña.

de un solo y grueso pie que sustenta a un racimo de esporóforos (Fig. 25). La **esporoteca (= esporóforo o esporangio)** es de subglobosa a esférica, de color amarillo oro vivo inicialmente (de ahí el nombre específico, derivado del latín *aurantium* = “dorado”, “de oro”) y brillante, con muy tenues o inexistentes tintes anaranjados (divergencia ésta con las descripciones de otras muestras ibéricas que consideran la tonalidad anaranjada como característica) y puntos pardo verdosos oscuros anárquicamente distribuidos que se corresponden con los nudos evidentes de la red peridial; el diámetro es de 1/2 a 1/3 de la longitud total del estípite; conforme madura, su contenido global (esporas en masa) se hace más mate, aunque persiste siempre su típico color dorado y los nudos peridiales se enrarecen y minimizan, culminando el desarrollo con una dehiscencia apical por dislaceración progresiva del peridio reticular (Fig. 13). El **peridio** es simple y posee dos partes bien diferenciadas: su base (1/3 del total del mismo), membranosa, gruesa, muy poco rugosa, que, tras la dehiscencia, per-

siste como un cálculo profundo, de coloración amarroada olivácea; por encima de este cálculo el peridio toma un tono amarillo, que permanece poco tiempo debido a la dehiscencia apical, dejando una red con nudos alargados en su mayoría y otros más o menos redondeados, gruesos, conectados con filamentos delgados que completan la red. Como todos los representantes del género, no posee ni **columela** ni **capilicio**.

Caracteres microscópicos

Al M.O. se observan los **estípites** con un color marrón rojizo negruzco, más claro conforme nos acercamos al esporóforo, con estrías longitudinales irregulares, alguna de ellas de color pardo muy oscuro. Al M.E.B., tales estriaciones se manifiestan como arrugamientos longitudinales, observándose bien la diferencia de anchura entre la base y el ápice.

El **cálculo basal**, pardo amarillento al M.O., presenta unas nervaduras que nacen del estípite y que, al llegar al final, se llenan de gránulos cálcicos. Al M.E.B. podemos observar unas bandas



Fig. 25. Esporocarpos maduros agrupados de *C. aurantiaca* surgiendo de un hipotalo común membranáceo y de color pardo. Foto: C. Boza.

o estrías muy finas paralelas que se insinúan y sobresalen sutilmente de la superficie membranosa y que unen las diferentes nervaduras.

La **red peridial**, del mismo color que el cálculo al M.O., nace de unas costillas en el borde superior de dicho cálculo (de unos 30-50 μm de diámetro), a partir de las cuales se organizan los nudos y filamentos que los unen. Observados al M.E.B., los nudos se ven muy engrosados en la parte central debido a la aglomeración de nódulos cálcicos de 1-2 μm de diámetro y, a lo largo de su superficie lisa, se aprecian unas pequeñas depresiones crateriformes de unos 0,7-1 μm (¿podrían ser lugares donde se insertan esporas o la huella dejada por los nódulos de calcio desprendidos?). De cada nudo parten 3 a 4 filamentos con esporas adheridas que se unen a otros para completar la red, y, además, presentan típicamente de 0 a 2 filamentos libres (muy pocas veces aparecen 3 o 4, pero, cuando esto acontece, es muy posible que se deba a roturas en las uniones de los nudos).

Las **esporas** en masa son libres, de un color amarillo oro intenso (y, para algunos autores, anaranjadas, aunque -como ya apuntamos previamente- en las muestras estudiadas por nosotros este detalle no lo hemos apreciado). Al M.O. y en medio de Hoyer son incoloras, hialinas, muy poco evidentes, dificultosas de observar y exponer, subglobosas, lisas, con una inclusión oleosa (NANNENGA-BREMEKAMP [1991] ha observado a veces más de una inclusión), redondeada en el material fresco y reniforme en las muestras envejecidas y que, al parecer, desaparece después de varios años de secarse dicho material; con el objetivo de inmersión estas inclusiones tienen una apariencia grumosa, con zonas incoloras y otras amarillo verdosas, brillantes y apenas perceptibles. Al M.E.B., las esporas deshidratadas están arrugadas, tomando formas diversas que impiden una correcta medición; no obstante, cuando alguna de ellas muestra una cara sin arrugar, nuestras medidas (5-6 μm de diámetro), coinciden con los diferentes autores (5-6-7 μm); la observación al



M.E.B. de la superficie esporal demuestra que no es lisa sino con finas arrugas que confluyen originando un conjunto de relieves irregulares; con este método tampoco se observan las inclusiones oleosas, probablemente por la manipulación especial que exige esta técnica (Figs. 14 a 23).

ESPECIES SIMILARES

El género *Cribraria* Pers. es fácil de identificar en el campo. Todos sus representantes son estipitados (con la excepción de *C. argillacea* [Pers. ex J.F. Gmel.] Pers. que puede ser sésil), con esporas de colores brillantes y con verrugas finas o espínulas y un peridio engrosado que persiste después de la dehiscencia como un cálculo basal membranoso y una red con nudos engrosados en el resto de la esporoteca, o como costillas que se extienden desde la base hacia el ápice conectadas con hilos transversales delgados. El problema radica en la existencia de especies con características intermedias que confunden al taxónomo, nombrando nuevas especies o cambiando el nombre a otras.

Según indica NANNENGA-BREMEKAMP (1991), Persoon y más tarde Lister, consideraron a *C. aurantiaca* como una variedad de *C. vulgaris* Schrad., señalando también que Schrader ya describió de forma muy completa las dos especies y las consideró diferentes. En realidad ambas tienen divergencias suficientes como para no ser confundidas: *C. aurantiaca* posee estípites más largos, el color es más amarillento, la ornamentación esporal es muy distinta (en *C. vulgaris* las esporas están densamente cubiertas por pequeñas y tenues verrugas dispuestas en delicadas filas alineadas formando un retículo laxo que confiere a las mismas un aspecto anguloso y carecen de inclusiones oleosas), los nudos del peridio son más gruesos, y, por último, el color del plasmodio es gris.

En nuestra Península, LADO & PANDO (1997) ya señalaron la necesidad de un estudio más minucioso de las muestras de *C. aurantiaca* estudiadas hasta entonces: en unas, las esporas carecían de inclusiones oleosas, acercándolas a *C. persoonii* Nann.-Bremek. (con plasmodio también gris y sin filamentos nodales libres), y en

otras, que poseían inclusiones, los nudos de la red peridial tenían de 2-4 extremos libres y eran de color más pardusco. Nuestros especímenes parecen encajar con los caracteres distintivos de la especie, como son: esporotecas amarillas (con tibias esfumaciones anaranjadas, en especial el cálculo), con muchos nudos oscuros en la red peridial, estípites largos en relación con el esporóforo, esporas con inclusiones oleosas al M.O. y nudos con 0-2 extremos o filamentos libres.

ECOLOGÍA

Distribución

FARR (1976) opina que *C. aurantiaca* es probablemente una especie de la zona templada, y señala que no está de acuerdo con la condición de especie cosmopolita que le otorga Torrend, aunque ING (1999), al igual que este último autor, la considera como tal.

Hoy parece claro que la distribución mundial es amplia, sobre todo después de su extensa localización en Centroamérica y Sudamérica: Méjico, Panamá, Jamaica, Venezuela, Brasil, Chile y Argentina (LADO & WRIGLEY, 2008), incluso en los bosques subantárticos de Patagonia (WRIGLEY & *al.*, 2010).

En cuanto a la península ibérica, LADO & PANDO (1997), limitan su distribución a las zonas más húmedas del norte y oeste. Más recientemente, en el Sistema de Información Micológica Ibérica en Línea (SIMIL) (HERNÁNDEZ-CRESPO, 2006), se muestra un mapa de reparto de esta especie, localizándola en España (Barcelona, La Coruña, Pontevedra y Gerona) y Portugal (Beira Baxa y Estremadura).

Suelo, clima y vegetación asociada

La zona de prospección y localización de *C. aurantiaca* objeto de estudio en este artículo, corresponde al hayedo de la vertiente nororiental de la sierra del Moncayo (localizado en el sector central del sistema Ibérico), provincia de Zaragoza y en pleno Parque Natural de la Dehesa del Moncayo. Este macizo se caracteriza por un fuerte gradiente altitudinal (de 700 m en su base a 2.316 m en su cumbre) lo que se traduce en variaciones considerables de temperatura, precipita-



ciones, nieblas, insolación, etc., y esto, a su vez, se refleja en los distintos pisos de vegetación. A esto hay que añadir la persistencia del viento frío y seco del NW, el célebre “cierzo”, que es canalizado a través del corredor que queda entre el sistema Ibérico y los Pirineos.

El hayedo se sitúa por encima de los 1.200 m. Es un bosque característico de los ambientes eurosiberianos y es el que se localiza más al sur de Aragón. En esta zona, las hayas (*Fagus sylvatica*) superan los 15 m de altura y tienen un porte tal que impiden el desarrollo del sotobosque debido a la disposición de sus hojas, paralelas al suelo, y a la escasa luz que se filtra bajo ellas. Aun así, y junto a algún serbal (*Sorbus aucuparia*) y ejemplares de acebo (*Ilex aquifolium*), se pueden encontrar: *Erica arborea* (brezo blanco), *Genista florida* (retama), *Cytisus purgans* (piorno serrano) y *Arctostaphylos uva-ursi* (gayuba), entre otras especies de plantas que cubren el suelo. Esto, junto a su denso ramaje, contribuyen a una alta interceptación estacional de la precipitación, colonizando, por tanto, las laderas bien drenadas pero con abundantes nieblas (BALLARÍN & PELAYO, 1985).

En cuanto a sus características edáficas, el hayedo se localiza en la parte media de la ladera con pendientes entre 30 y 40%. El suelo se desarrolla sobre depósitos de clastos de areniscas y conglomerados triásicos. El perfil supera los 150 cm con horizontes bien definidos. El horizonte orgánico tiene unos 4 cm y el A unos 33 cm, textura franco-arenosa y abundante pedregosidad (30%) y se clasifica como umbrisol húmico. Estos rasgos de los horizontes superficiales del suelo favorecen la rápida infiltración del agua en él (IBARRA & ECHEVERRÍA, 2004).

Cribaria aurantiaca es una especie lignícola que se desarrolla tanto en madera de gimnospermas como de angiospermas. Así, en el mapa de distribución de esta especie en la península ibérica, comentado anteriormente, podemos leer el sustrato donde ha crecido: Barcelona (*Castanea* sp.), La Coruña (*Pinus pinaster*), Girona (*Pinus sylvestris*), Pontevedra (*P. pinaster*), Beira Baxa (*Castanea sativa*) y Estremadura (*Pinus* sp.), siempre en zonas montañosas con

suficiente humedad. A estas citas añadimos la nuestra, primera en Aragón, y también la única (que tengamos noticia) desarrollada sobre madera de haya (*Fagus sylvatica*) abatida, a 1.300 m de altitud, a principios de julio y agosto del 2010 y después de unas generosas tormentas estivales.

AGRADECIMIENTOS

A Ignacio Tacchini, del Instituto de Carboquímica (ICB) de Zaragoza, dependiente del CSIC, por la realización de las imágenes de microscopía electrónica de barrido (MEB) que ilustran este artículo.

A Luisa Davis y Juan Boza, por las traducciones en lengua inglesa.

A Raúl & Alberto S.C. Servicios Fotográficos, por su amistad y ayuda en la optimización de las imágenes fotográficas y en la pre-maquetación.

A nuestras respectivas esposas, por la paciencia demostrada ante el tiempo que dedicamos a la naturaleza.

REFERENCIAS

- ALEXOPOULOS, C.J. & C.W. MIMS (1985). *Introducción a la Micología*. Omega. Barcelona.
- BALLARIN, I. & E. PELAYO (1985). *Árboles y arbustos del Moncayo*. Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Zaragoza.
- BISBY, F.A., Y.R. ROSKOV, T.M. ORRELL, D. NICOLSON, L.E. PAGLINAWAN, N. BAILLY, P.M. KIRK, T. BOURGOIN, G. BAILLARGEON & D. OUVARD eds. (2011). *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life: 2011 Annual Checklist*. <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2011/> [consultada el 15 de julio de 2011].
- DE UÑA, J., C. BOZA & C. SÁNCHEZ (2010). *Lamproderma gulielmae*, primera cita para España de un bello y muy raro mixomiceto. *Bol. Micol. FAMCAL* 5: 21-35. Valladolid.
- FARR, M.L. (1976). *Flora Neotropica. Monografía 16. Myxomycetes*. The New York Botanical Garden. New York.
- HAËCKEL, E. (1904). *Kunstformen der natur*.



- Verlag des Bibliographischen Instituts. Leipzig und Wien.
- HERNÁNDEZ-CRESPO, J.C. (2006). *S I M I L, Sistema de Información Micológica Ibérica en Línea*. Real Jardín Botánico de Madrid, C.S.I.C. Proyecto Flora Micológica Ibérica I-VI (1990-2008). Ministerio de Educación y Ciencia, España. <http://www.rjb.csic.es/fmi/sim.php> [consultada el 18 de julio de 2011].
- ING, B. (1999). *The Myxomycetes of Britain and Ireland*. The Richmond Publishing Co. Ltd. Slough.
- KELLER, H.W. & K.L. BRAUN (1999). *Myxomycetes of Ohio: Their Systematics, Biology, and Use in Teaching*. Ohio Biological Survey, College of Biological Sciences. The Ohio State University, Columbus, Ohio.
- LADO, C. (1991). Catálogo comentado y síntesis corológica de los Myxomycetes de la Península Ibérica e Islas Baleares (1788-1990). Monografías del Real Jardín Botánico, CSIC. *Ruizia* 9. Madrid.
- LADO, C. (1993). Bases Corológicas de Flora Mycologica Iberica. Números 376-692. *Cuad. Trab. Fl. Micol. Ibér.* 7: 1-305.
- LADO, C. (2001). Nomenmyx. A Nomenclatural Taxabase of Mycomycetes. *Cuad. Trab. Fl. Micol. Ibér.* 16: 1-221. Madrid.
- LADO, C. & F. PANDO (1997). Myxomycetes, I. Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Trichiales. *Fl. Mycol. Iber.* 2: 1-323. J. Cramer. Stuttgart.
- LADO, C. & D. WRIGLEY (2008). A Review of Neotropical Myxomycetes (1828-2008). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 65(2): 211-254.
- MARTIN, G.W., C.J. ALEXOPOULOS & M.L. FARR (1983). *The Genera of Myxomycetes*. University of Iowa Press. Iowa.
- NANNENGA-BREMEKAMP, N.E. (1991). *A Guide to Temperate Myxomycetes*. An English translation by A. Feest and Y. Burggraaf of de Nederlandse Myxomyceten. Biopress Limited. Bristol.
- NANNENGA-BREMEKAMP, N.E. (s. d.). <http://www.br.fgov.be/cgi-bin/RESEARCH/COLLECTIONS/HERBARIUMS/FUNGI/MIXO/NANNENGA/DB/species.pl?genusspecies=Cribraria> [consultada el 10 de agosto de 2011].
- NEUBERT, H., W. NOWOTNY & K. BAUMANN. (1993). *Die Myxomyceten. Band 1. Ceratiomyxales, Echinosteliales, Liceales, Triquiales*. Karlheinz Baumann Verlag. Gomaringen.
- POULAIN, M., M. MEYER & J. BOZONNET (2011). *Les myxomycètes. Tomes 1-2*. Fédération Mycologique et Botanique Dauphiné-Savoie. Sevrier.
- STEPHENSON, S.L. & H. STEMPEN (1994). *Myxomycetes. A Handbook of Slime Molds*. Timber Press. Portland. Oregon.
- WRIGLEY, D., C. LADO & A. ESTRADA-TORRES (2010). *Licea eremophila* a new Myxomycete from arid areas of South America. *Mycologia* 102(5): 1185-1192.