

**PARMELIA BARRENOAE DIVAKAR, MC. MOLINA &
A. CRESPO UN LIQUEN NUEVO PARA LA FLORA
ASTURIANA**

EVA BARRENO¹
M^a ÁNGELES HERRERA-CAMPOS²

Barreno, E. y M. A. Herrera-Campos, 2009.- *Parmelia barrenoae* Divakar, MC. Molina & A. Crespo un líquen nuevo para la flora asturiana. *Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A.* 50:333-341.

RESUMEN: *Se cita Parmelia barrenoae por primera vez en Asturias. Además de una descripción anatómica y morfológica se incluyen fotografías al microscopio y observaciones de aspectos ecológicos. Se incluye una pequeña clave para distinguirla de otras especies cercanas.*

PALABRAS CLAVE: Líquenes. *Parmelia barrenoae*. Anatomía. Morfología. Principado de Asturias.

Barreno, E. & M. A. Herrera-Campos, 2009.- *Parmelia barrenoae* Divakar, MC. Molina & A. Crespo a new lichen for the Asturian flora. *Bol. Cien. Nat. R.I.D.E.A.* 50:333-341.

ABSTRACT: *Parmelia barrenoae is reported from Asturias for the first time. A description about the morphology and anatomy is provided including some microscopic pictures and remarks in ecological aspects. A short key to identify it from closely related species is enclosed.*

KEY WORDS: Lichens. *Parmelia barrenoae*. Anatomy. Morphology. Principado de Asturias.

1 Universitat de València, ICBIBE- Botánica, Fac. C. Biológicas, C/ Dr. Moliner 50. 46100-Burjassot, Valencia
barreno.eva@gmail.com

2 UNAM, Dpto. Botánica, Instituto de Biología, Apdo. Postal 70-233, Coyoacán 04510, México, D. F.
mahc@ibunam.ibiologia.unam.mx

INTRODUCCIÓN

En el transcurso de un estudio comparado que venimos realizando acerca del uso de los líquenes epifitos y su diversidad para la biodetección de manejos forestales sostenibles, en bosques de la Sierra de Juárez (Oaxaca, México) y en los de la Reserva de la Biosfera de Muniellos (Asturias, España), se han podido recolectar diversas poblaciones de macrolíquenes epifitos. Uno de ellos es *Parmelia barrenoae* Divakar, MC. Molina & A. Crespo, descrito por Divakar *et al.* (2005) y que pertenece al complejo de *Parmelia sulcata* Taylor. *Parmelia barrenoae* se conocía de seis localidades, en diversas áreas occidentales y centrales de la península Ibérica, pero también de las montañas de Castellón, donde puede ser localmente la más abundante (Barreno, Nimis & Martellos 2008). Las dos especies son muy similares morfológicamente y no es raro que convivan en los mismos bosques, por lo que probablemente se han debido de confundir a menudo. Sin embargo, como muestran los análisis moleculares, estas dos especies no están tan estrechamente relacionadas como cabría suponer (Divakar *o.c.*).

Parmelia barrenoae se caracteriza por tener: las rizinas simples o furcadas, escasos soralios únicamente laminares y poco desarrollados, los lóbulos revolutos cuando viejos y ácido salazínico. La presencia de soralios laminares y ácido salazínico recuerdan a *Parmelia sulcata*. Sin embargo, ésta difiere porque tiene las rizinas escuarrosas, abundantemente ramificadas y las pseudocifelas forman rápidamente soralios marginales y laminares mejor menos desarrollados que en la especie anterior. *Parmelia barrenoae* podría ser confundida también con *P. submontana* Nádv. ex Hale, ya que ambas son sorediadas y tienen rizinas simples o furcadas. Sin embargo, los soralios de *P. submontana* son erumpentes, digitados y con forma orbicular (soralios isidiíferos o pustulados) y los lóbulos son largos, separados y convolutos. Los análisis filogenéticos, basados en datos moleculares (Divakar *et al.* *o.c.*), respaldan claramente la separación entre todas las especies del complejo *Parmelia sulcata*.

Las lagunas de conocimiento que se tienen sobre la flora líquénica asturiana y la potencial diversidad que ésta puede alcanzar cuando se investigan determinados hábitats ya han sido denunciadas por Barreno (2006) y Barreno & Pérez-Ortega (2003, 2007). En este trabajo se constata, por primera vez, la presencia de poblaciones de *Parmelia barrenoae* en varias localidades de Asturias, se incluye una descripción morfológica y como novedad se estudia su anatomía en los talos de las recolecciones. Los especímenes se seccionaron (15-20 μm) con microtomo de congelación (Leica SM 2000R) y se tiñeron con azul de lactofenol; las sustancias líquénicas se analizaron mediante TLC (MA Herrera-Campos).

Parmelia barrenoae Divakar, M.C. Molina & A. Crespo

Talo foliáceo adherido hasta ligeramente adherido al sustrato, 5–10 cm diam, lóbulos contiguos, que -sobretudo hacia el centro- se solapan e imbrican, con los ápices redondeados hasta escotados y lineares, truncados, cortos, 2–7 mm de ancho, los lóbulos viejos se vuelven revolutos (Fig. 1). Cara superior gris verdoso hasta gris blanquecino, finamente foveolado que llega a reticulado y agrietado. Pseudocifelas laminares y marginales, efiguradas, numerosas, las marginales son subcontinuas, las laminares son lineares e irregulares situadas en las costillas, poco densas en el centro pero formando una red en la periferia de los lóbulos. Soraliios dispersos, laminares, desarrollándose a partir de las viejas pseudocifelas agrietadas. Son frecuentes los agregados de bacterias tanto sobre el córtex superior como adheridos a los soredios (Fig. 3,4)

El grosor del talo varía según las zonas dado que es ondulado irregularmente tanto en la cara superior como en la inferior, dependiendo de si es en los márgenes o en zonas centrales, así hay intervalos de 200-275 μm y otros de 250-325 μm . Córtex paraplectenquimático 25-37,5 μm , de grosor continuo y homogéneo con epicórtex visible y transparente sobre el que se pueden apreciar numerosos agregados de bacterias cocoides y se adhieren muchos soredios (Fig. 2). Capa de fotobiontes, \pm continua 30-40 μm en los lóbulos más maduros y \pm disgregada en glomérulos uniformes en los más jóvenes. Algas del género *Trebouxia*. Médula blanca 120-200 μm formada -en la mayor parte de su grosor- por un tejido aracnoide denso, pero muy laxo y desgarrándose fácilmente en las zonas basales próximas al córtex inferior y las rizinas (Fig. 3). Cara inferior negra, formada por un córtex paraplectenquimático (ci) 25-40 μm muy oscuro y ligeramente ondulado. Rizinas moderadamente abundantes, simples hasta furcadas, nunca escuarrosas, 1–2 mm de largo. Apotecios y picnidios no vistos. Córtex K+ amarillo; médula K+ amarillo después rojo, C-, PD+ rojo-naranja. Química: atranorina y ác. salazínico mediante TLC.

Especímenes estudiados:

ASTURIAS: **Teverga**. Hayedo de Montegrande, bajada del Puerto Ventana hacia Páramo, Braña de las Cadenas, Reguero de la Ortigosa. Hayedo bien conservado de *Fagus sylvatica* L. 1505 m. N 43° 05' 02»; W 6° 00' 18». 26/09/2007, E. Barreno, MA. Herrera-Campos & P. Vázquez. VAL-Lich 26262; **Degaña**. Puerto de Cerredo, divisoria León-Asturias, 1360 m. N 42° 57' 16»; W 6° 26' 22». Abedular de *Betula celtiberica* Rothm. & Vasc. 27/09/2007 E. Barreno, MA. Herrera-Campos & P. Vázquez. VAL-Lich 26263; **Degaña**. Entre Cerrado y Degaña, km 105 de la AS-15, en rebollar de *Quercus pyrenaica* Willd. 900 m. N 42° 57' 77»; W 6° 28' 21». 27/09/2007 E. Barreno, MA. Herrera-Campos & P. Vázquez VAL-Lich 26264; **Ibias**. Abedular entre el Collado de las Chabolas y el Puerto del Connio. Monte Obayo. *Sorbus aucuparia* L.

29TPH8868. 1250 m. 27/09/2007, E. Barreno, MA. Herrera-Campos & P. Vázquez. VAL-Lich 26265; **Cangas del Narcea**. Monte Muniellos. Tablizas, Centro de interpretación. Fresneda ribereña con plágano *Fraxinus excelsior* L. 620 m. 29TPH8867. 27/09/2007 E. Barreno, MA. Herrera-Campos & P. Vázquez. VAL-Lich 26266.

Clave de identificación, generada con Nimis & Martellos © 2008 KeytoNature – Dryades

1. Lóbulos que no forman una roseta, orientados geotrópicamente y con los ápices incurvados. Con isidios verruciformes reunidos en pequeños grupos de los cuales se pueden originar los soredios *Parmelia submontana*
1. Lóbulos dispuestos en forma radial, en roseta. Con, o bien solo isidios o bien solo soredios **2**
- 2 Con soraliros alargados y situados en las fisuras de la cara superior **3**
2. Con isidios **4**
3. Rizinas escuarrosas, muy ramificadas. Lóbulos adheridos al sustrato *Parmelia [sulcata]*
3. Rizinas simples o como máximo bifurcadas. Lóbulos maduros con el ápice revoluto *Parmelia barrenoae*
4. Talo opaco. Lóbulos recortados. Raramente epífita *Parmelia saxatilis*
4. Talo brillante. Lóbulos redondeados. Exclusivamente epífita *Parmelia serrana*

Ecología:

Divakar *et al.* (2005) consideraban que *P. barrenoae* parecía tener preferencia por áreas mediterráneas, en localizaciones de montaña media, 800–1800 msm, donde es común en los pisos meso- y supra- mediterráneos. Ampliamente distribuida sobre cortezas de robles, encinas, coníferas y, ocasionalmente, en rocas musgosas situadas en lugares abiertos y soleados, frecuentemente asociada con *Parmelia serrana* A. Crespo, MC. Molina & D. Hawksw. Las poblaciones ibéricas de *P. barrenoae* suelen ser simpátricas con las de *P. sulcata*, hecho importante que refuerza los criterios taxonómicos considerados.

Las localidades que se han prospectado en Asturias se encuentran entre los concejos de Teverga, Degaña, Ibias y Cangas de Narcea, tanto en todos los horizontes del piso montano -entre los 620 y los \pm 1400 m de altitud- como en el piso supramediterráneo, en ombroclimas desde húmedos hasta hiperhúmedos (Díaz-González & Fernández-Prieto 2007). Los forófitos sobre los que se desarrolla son diversos: *Betula celtiberica* Rothm. & Vasc. (abedul); *Fagus sylvatica* L. (haya); *Fraxinus excelsior* L.; *Quercus petraea* (Mattuschka)

Liebl. (roble albar); *Quercus pyrenaica* Willd. (rebollo); *Sorbus aucuparia* L. (serbal). Los tipos de bosques son variados: abedulares, hayedos, fresnedas ribereñas, robledales albares. Frecuentemente asociada con *P. sulcata* y diversas especies de *Lobaria*.

Las poblaciones asturianas de *P. barrenoae* suponen, pues, una clara ampliación del área de distribución a la provincia corológica Cántabro-Atlántica de la región Eurosiberiana y de los tipos de hábitat en que se puede encontrar esta especie.

Se recomienda revisar la identificación de los pliegos de los herbarios oficiales y/o privados, ya que se podría haber confundido con *Parmelia sulcata*, p. ej., si se usan las claves británicas de Purvis *et al.* (1992) o las españolas de Calatayud & Sanz (2000), en donde se referencian todos los tipos de rizinas: simples, furcadas o escuarrosas para este taxón. Sin embargo, en las claves de Norteamérica (Hale, 1987; Brodo *et al.* 2001; Nash III *et al.* 2002), Australia (Elix 1994; McCarthy 2009) o Nueva Zelanda (Galloway 2007) siempre dan como carácter constante la presencia de rizinas escuarrosas, por lo que es posible que *P. barrenoae* sea, dentro del reino holártico, un taxon eurasiático y esté ausente del hemisferio sur.

La silvicultura es la mayor fuerza de cambios en la estructura y los procesos de los bosques viejos -con continuidad ecológica-, mediante su fragmentación en rodales (unidades básicas de explotación) lo que conlleva el incremento de las orlas, las cuales tienden a reducir la biodiversidad de los líquenes epífitos. La Reserva Natural Integral de Muniellos (Asturias, España) y los bosques de *Pinus patula* Schl. & Cham. de la Sierra de Juárez (Oaxaca, México) son buenos ejemplos de manejos forestales adecuados a la conservación de la biodiversidad, donde los líquenes más sensibles a alteraciones de origen antropogénico (talas intensivas, deposición de contaminantes, etc.), críticamente amenazados en Europa o México, tienen una frecuencia de aparición y densidad de colonización importantes (Pérez-Pérez *et al.* 2004, 2007; Barreno & Pérez-Ortega 2005, Pérez-Ortega & Barreno 2007).

Por lo observado en condiciones de campo y las localidades aportadas por los autores de la especie, se puede establecer como hipótesis que *Parmelia barrenoae* se podría usar como un bioindicador de bosques bien conservados y manejados de forma sustentable. En la Red Biológica de Biomonitorización con líquenes que el equipo de la primera autora tiene establecida -desde hace más de 20 años- en los bosques de Els Ports y Maestrat (Castellón, España), donde el efecto de malos usos forestales y el impacto de contaminantes (fotooxidantes y deposición nitrogenada) es evidente, *P. barrenoae* sólo aparece en las parcelas en las que las comunidades potenciales están bien estructuradas y no hay impacto directo de contaminantes. Por el contrario,

Crespo *et al.* (1999) señalan que *P. sulcata* se está encontrando en los procesos de recolonización de árboles dentro de las ciudades, al haber disminuido drásticamente los niveles de anhídrido sulfuroso. Si se confirmaran estos hechos, se debería reconsiderar en Europa -y con mayor razón en España- el valor que se les adjudica a ambas especies como bioindicadoras de bosques viejos y/o sensibles a la contaminación atmosférica, dentro de las parcelas nivel II del sistema Pan-Europeo para el seguimiento intensivo y continuo de los sistemas forestales (Red CE de Nivel II, EU/ICP-FORESTS).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias a la financiación de los Proyectos: CGL2006-12917-C02-01 (MEC) y AECID-PCI: A/5622/06 y A/012737/07 (MAEC) de los que es IP Eva Barreno. Queremos agradecer a V. M. Vázquez (RIDEA), P. Vázquez y J. González (Oviedo) sus aportaciones y conocimiento del territorio en las salidas de campo.

Bibliografía:

- BARRENO, E. (2006) «*Líquenes de Asturias: biodiversidad y hábitats registrados*». Conferencia. *I Congreso de Estudios Asturianos*. Real Instituto de Estudios Asturianos –RIDEA-, Oviedo, 10-13 mayo
- BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. (2003). “*Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos*”. Cuadernos de Medio Ambiente. Serie Naturaleza 5, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio & KRK Ediciones. Principado de Asturias, 555 pp. 80 láminas en color, Glosario ilustrado. ISBN 84-96119-36. Oviedo
- BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. (2005). “The UNESCO-MAB Reserve of Muniellos (Spain, Asturias), an example of high lichen diversity in Europe and the success of conservation strategies”. *Flora Mediterranea* 15: 477-483.
- BARRENO, E. & PÉREZ-ORTEGA, S. (2007). “Líquenes de Asturias: biodiversidad y hábitats registrados”. *BIDEA* (Bol. Ciencias Nat. RIDEA), Actas del I Congreso de Estudios Asturianos 2006, Tomo VI: 163-188. Comisión de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, Oviedo. D.L.: AS. 4281-2007 / ISBN: 978-84-87212-59-2
- BARRENO, E., NIMIS, P. L. & MARTELLOS, S. (2008). *Guía de los macrolíquenes epífitos más comunes de España*. Guida ai più comuni macrolicheni epifiti della Spagna. (200 taxones). © 2008 KeytoNature / Dryades Project, UE, <http://www.dryades.eu/> . http://dbiodbs.units.it:80/carso/chiavi_pub21?sc=243
- BRODO, I. M., SHARNOFF, S. D. & SHARNOFF, S. (2001). *Lichens of North America*. New Haven & London: Yale University Press.
- CALATAYUD, V. & SANZ, M. J. (2000). *Guía de líquenes epífitos (en las parcelas del sistema Pan-Europeo para el seguimiento Intensivo y continuo de los sistemas forestales (Red CE de Nivel II) en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, 185 p.
- CRESPO, A., BRIDGE, P. D., HAWKSWORTH, D. L., GRUBE, M. & CUBERO, O. F. (1999). Comparison of rRNA genotype frequencies of *Parmelia sulcata* from long established and re-

- colonizing sites following sulphur dioxide amelioration. *Plant Systematics and Evolution* 217: 177–183.
- DÍAZ GONZÁLEZ, T. E. & FERNÁNDEZ PRIETO, J. A. (2007). Biogeografía de Asturias: bases para su actualización. BIDEA (Bol. Ciencias Nat. RIDEA), Actas del I Congreso de Estudios Asturianos 2006, Tomo VI: Comisión de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, Oviedo. D.L.: AS. 4281-2007 / ISBN: 978-84-87212-59-2
- DIVAKAR, PK., MOLINA, MC., LUMBSCH, TH. AND CRESPO, A. (2005). *Parmelia barrenoae*, a new lichen species related to *Parmelia sulcata* (Parmeliaceae) based on molecular and morphological data. *The Lichenologist* 37(1): 37–46.
- ELIX, J. A. (1994). *Parmelia*. *Flora of Australia* 55: 114–124.
- GALLOWAY, D. J. (2007). *Flora of New Zealand Lichens*, Revised Second Edition by Man-aa-ki Whenua Press, Lincoln, New Zealand. 2397 p., 2 vol. ISBN978-0-478-09376-6.
- HALE, M. E. (1987). A monograph of the lichen genus *Parmelia* Acharius sensu stricto (Ascomycotina: Parmeliaceae). *Smithsonian Contributions to Botany* 66: 1–55.
- MCCARTHY, P. M. (2009). Checklist of the Lichens of Australia and its Island Territories. Australian Biological Resources Study, Canberra. Version 13 February 2009. <http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/introduction.html>
- NASH III, T. H., RYAN, B. D., GRIES, C. AND BUNGARTZ, F. (eds.) (2002). *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*. Vol. I. Tempe: Lichens Unlimited, pp. 532.
- NIMIS PL & MARTELOS S, MORO A (2008). © KeytoNature – Dryades project, Dipartimento di Biologia - Università degli Studi di Trieste. <http://www.dryades.eu/home1.html>
- PÉREZ-ORTEGA, S. & BARRENO, E. (2007). La Reserva Integral de Muniellos (Asturias) como ejemplo de alta diversidad líquénica y de estrategias para conservación en espacios naturales”. *BIDEA* (Bol. Ciencias Nat. RIDEA), *Actas del I Congreso de Estudios Asturianos* 2006, Tomo VI: 189-218. Comisión de Ciencias de la Naturaleza y Tecnología, Oviedo. D.L.: AS. 4281-2007 / ISBN: 978-84-87212-59-2
- PÉREZ-PÉREZ, R. E. y HERRERA-CAMPOS, M. A. (2004). Macrolíquenes de los bosques de la Sierra de Juárez. 327-332. In: García-Mendoza, A., M. J. Ordóñez y M. A. Briones (eds.). *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza- World Wildlife Fund (WWF), México.
- PÉREZ-PÉREZ, R. E., GARCÍA BARRIOS, R., HERRERA-CAMPOS, M. A. & QUIROZ CASTELÁN, H. (2007). «Efectos del manejo forestal indígena en la riqueza y composición de los macrolíquenes cortícolas de *Pinus patula* Schltdl. & Cham. en la Sierra de Juárez, Oaxaca». CD II *Simposio de Biodiversidad de Oaxaca*, 25-27 de abril, Xoxocotlan, Oaxaca
- PURVIS, O. W., COPPINS, B. J., HAWKSWORTH, D. L., JAMES, P. W. & MOORE, D. M. (1992). *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. London: Natural History Museum Publications.



Fig. 1. *Parmelia barrenoae* Divakar, MC. Molina et A. Crespo, aspecto general del talo con sorlios laminares, lóbulos recortados y algo revolutos en los más maduros.

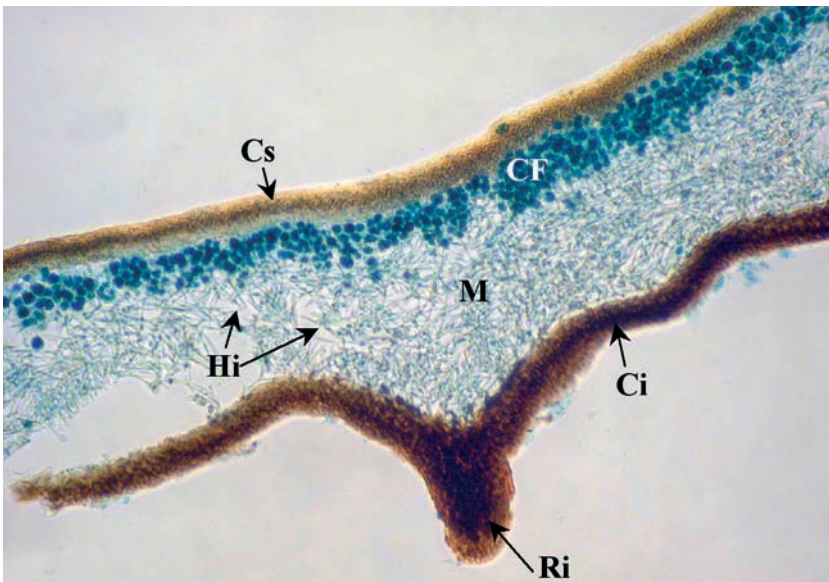


Fig. 2. *Parmelia barrenoae*, sección transversal del talo, con rizinas simples y ondulaciones en la cara inferior, córtex inferior bien delimitado y zonas laxas de la médula. Cs, córtex superior; CF, capa de fotobiontes; Ci, córtex inferior; Hf, hifas medulares; M, médula; Ri, rizinas.

X200

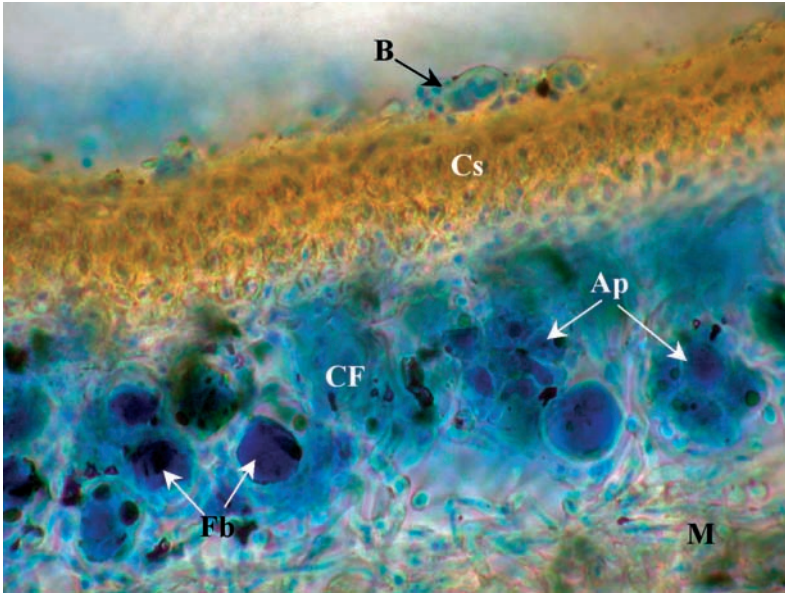


Fig. 3. *Parmelia barrenoae*, sección transversal, córtex superior paraplectenquimático y capa de fotobiontes, con células de *Trebouxia sp.*, algunas con aplanosporas. Se pueden apreciar agregados bacterianos adheridos al córtex. B, agregados de bacterias; Cs, córtex superior; CF, capa de fotobiontes; Fb, fotobiontes; Ap, aplanosporas; M, médula. X400

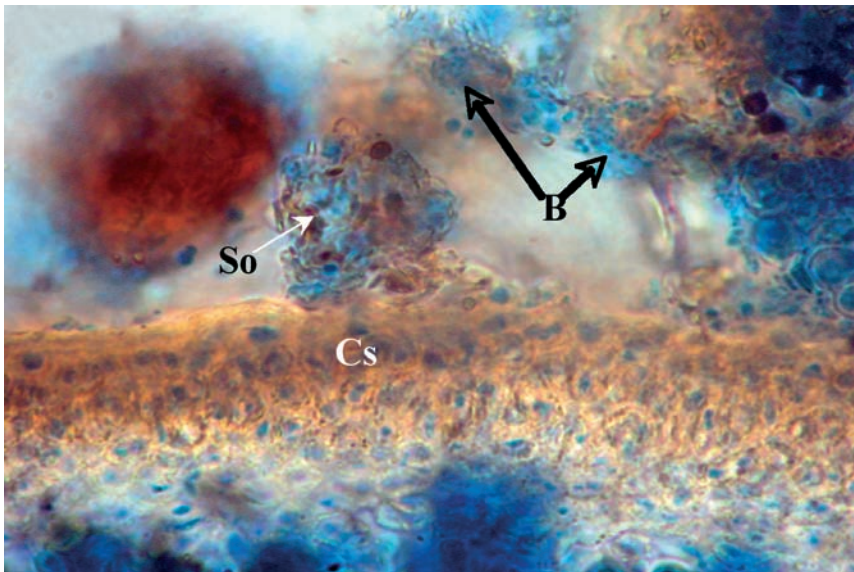


Fig. 4. *Parmelia barrenoae*, sección transversal, córtex superior paraplectenquimático con agregados de bacterias adheridos a los soredios que se depositan en la cara superior. B, agregados de bacterias; Cs, córtex superior; So, soredios. X600

