

eman ta zabal zazu



Universidad Euskal Herriko
del País Vasco Unibertsitatea

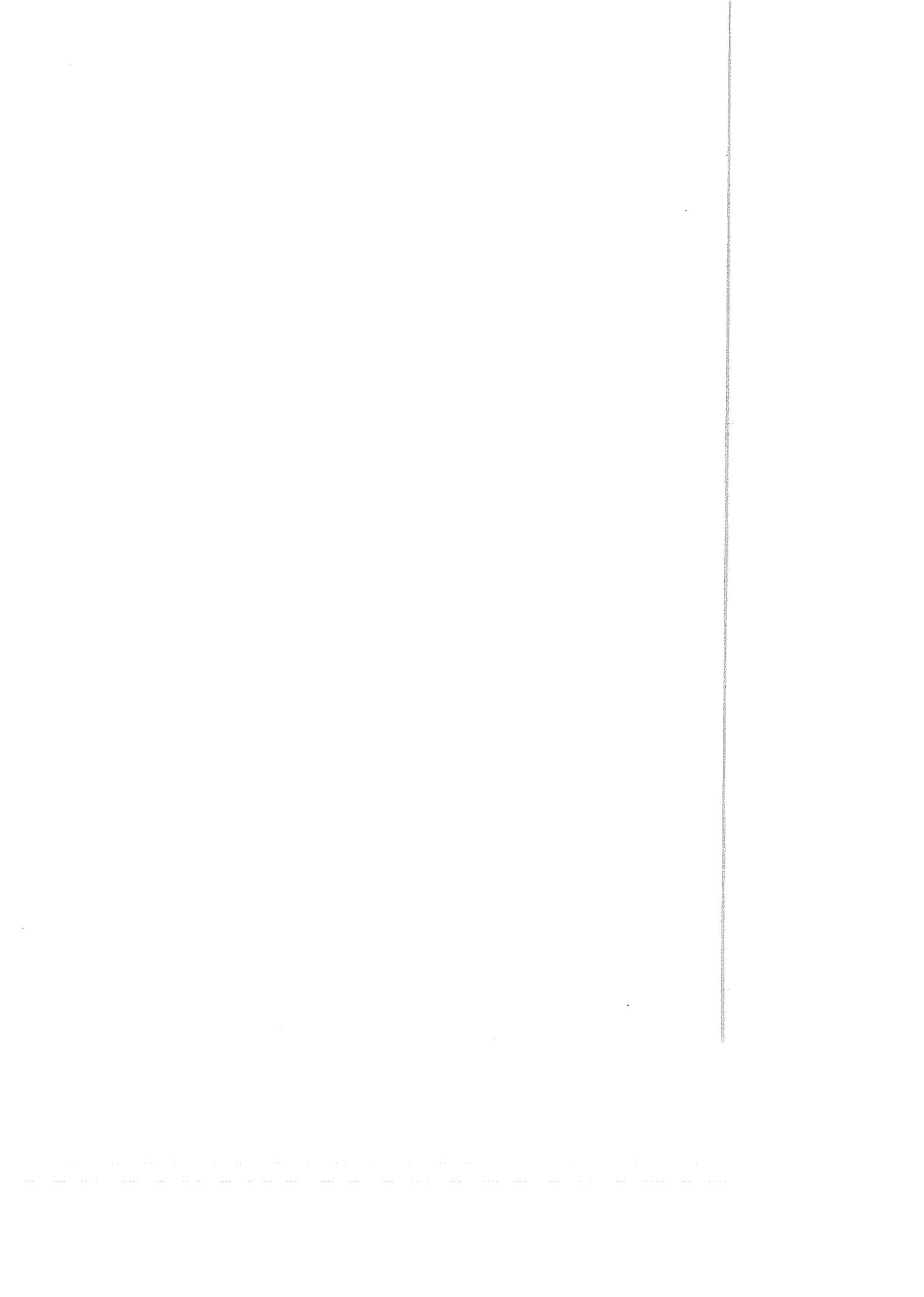
GuineanA

2

**CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO
DE LOS LIQUENES CALCICOLAS
DEL OCCIDENTE DE VIZCAYA
Y PARTE ORIENTAL DE CANTABRIA (N-ESPAÑA)**

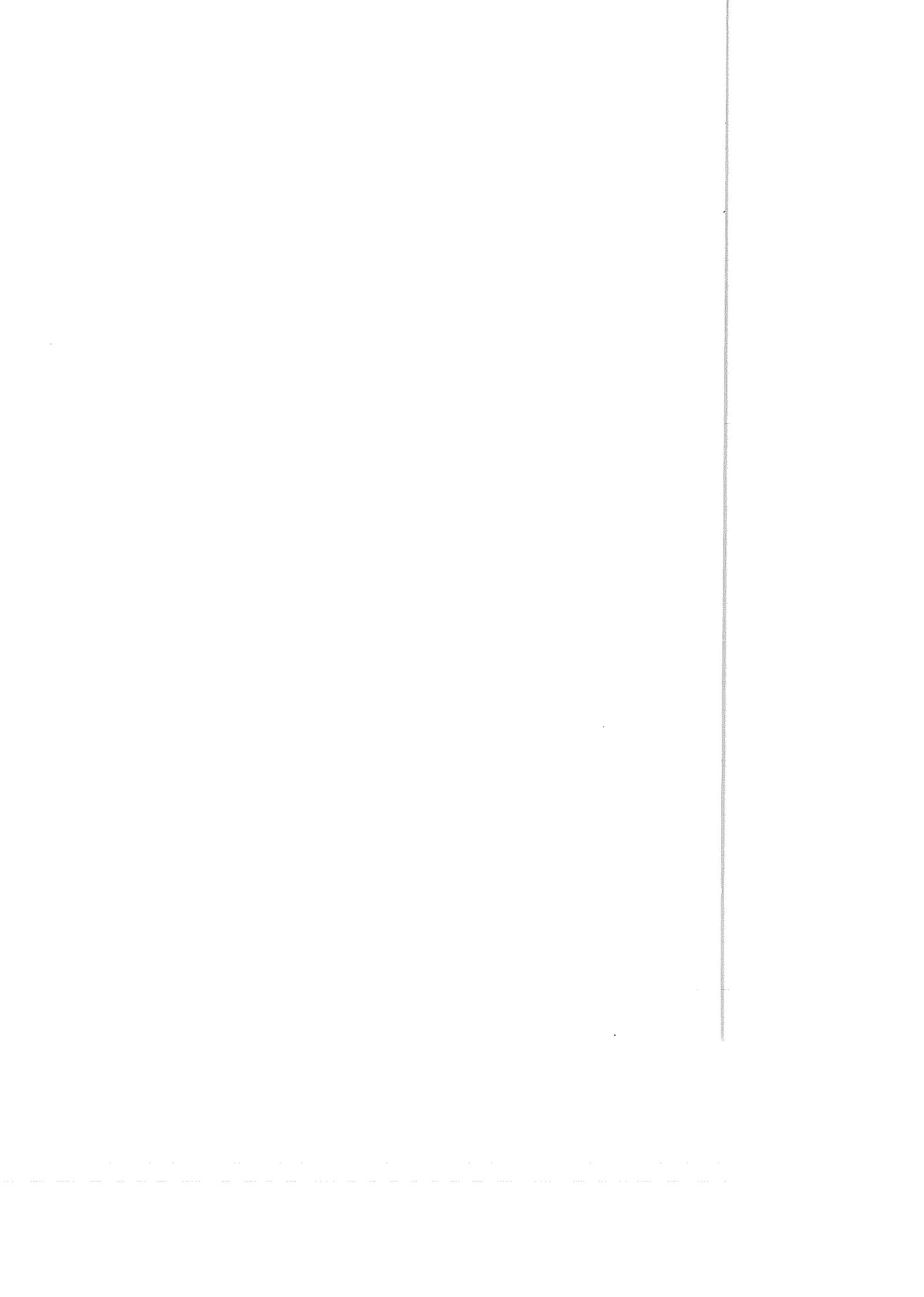
Gustavo Renobales Scheifler

LEIOA 1996



INDICE GENERAL

Resumen.....	5
Abstract.....	5
Agradecimientos.....	7
1. INTRODUCCION.....	9
Antecedentes históricos.....	10
2. DESCRIPCION DEL TERRITORIO.....	17
Situación geográfica.....	17
Caracterización climática.....	17
Pisos bioclimáticos.....	18
Encuadre fitogeográfico.....	22
Series de vegetación.....	23
Hayedos.....	24
Robledales.....	25
Melojares.....	26
Encinares.....	26
Vegetación azonal.....	27
Geología.....	28
Litologías aflorantes.....	28
Calizas Urgonianas. Descripción.....	30
Historia geológica. Génesis del Complejo Urgoniano.....	31
3. METODOLOGIA.....	33
Muestreo.....	33
Relación de localidades prospectadas.....	34
Análisis de las muestras.....	35
Morfología macroscópica.....	36
Morfología microscópica.....	36
Reactivos y colorantes.....	38
Material óptico y representación iconográfica.....	40
4. CATALOGO FLORISTICO.....	41
Esquema sistemático.....	42
Catálogo.....	45
Caracterización biogeográfica.....	221
5. EL MODO DE VIDA ENDOLITICO.....	225
Mecanismos de penetración en el sustrato.....	226
Aspectos anatómicos.....	227
Macrosferoides y contenido lipídico.....	227
Anexo I. Comunidades liquénicas.....	231
Anexo II. Comunidades de plantas vasculares.....	235
Ilustraciones.....	239
Referencias bibliográficas.....	285
Indice taxonómico.....	304



Resumen

Renobales, G. (1996). Contribución al conocimiento de los líquenes calcícolas del occidente de Vizcaya y parte oriental de Cantabria (N-España). *Guineana* 2: 1-310.

El territorio estudiado se encuadra dentro de la Provincia Cántabro-atlántica de la Región Eurosiberiana, con un clima general templado oceánico, y ombroclima húmedo e hiperhúmedo. En él están representados dos pisos bioclimáticos: colino y montano. En el piso colino hemos estudiado principalmente las poblaciones liquénicas en el litoral (locs. 1-5 y 13-15) y en los macizos calcáreos de monte Candina (locs. 7-9), peñas de Ranero (loc. 22), y Trucíos (loc. 21). Al piso montano corresponden los afloramientos del macizo del Gorbea (locs. 23-29) y del monte Alén (loc. 19). Las rocas calcáreas cuya flora liquénica hemos estudiado corresponden al llamado complejo urgoniano, de edad Aptiense-Albiense medio, y comprenden tres tipos principales: calizas compactas (biomicritas), duras y con escasa capacidad de retención de agua, son el sustrato más abundante y más intensamente muestreado; calizas margosas, más blandas y porosas, bien representadas en todo el territorio; y calizas recristalizadas o esparíticas, con alto contenido en carbonatos y una buena capacidad de retención de agua, sólo muestreadas en las peñas de Ranero.

Los resultados se presentan en forma de un Catálogo que contiene 227 táxones. De ellos 210 están liquenizados (205 especies más 1 subespecie, 3 variedades, y 1 forma), mientras que los 17 restantes son hongos liquenícolas no liquenizados. Los órdenes con mayor número de táxones son Lecanorales (86 especies : 29 géneros : 12 familias), Verrucariales (59 : 12 : 1) y Teloschistales (32 : 2 : 1). Las familias más ricas en especies son Verrucariaceae y Teloschistaceae. Se aportan claves de identificación para las especies de los géneros *Caloplaca*, *Polyblastia*, *Staurothele*, *Thelidium*, y *Verrucaria* presentes en el Catálogo.

Alrededor del 72 % de los táxones (163) son de amplia distribución (cosmopolitas, holárticos o eurosiberianos). Un 12 % (27) son especies de carácter mediterráneo, entre los que podemos distinguir un contingente eumediterráneo (8 especies), cuyos representantes están restringidos en el territorio a una franja termocolina próxima a la costa, y el contingente latemediterráneo (19), con distribución más amplia. Aproximadamente un 7 % (16) corresponde a táxones de carácter orófilo, altimontano-subalpino. Se ha separado un conjunto de 11 especies con interés corológico especial, ya que se conocen de escasas localidades. Por último, 2 especies, *Catapyrenium pyrenaicum* y *Thelopsis foveolata*, se consideran por el momento posibles endemismos.

Abstract

Renobales, G. (1996). Contribución al conocimiento de los líquenes calcícolas del occidente de Vizcaya y parte oriental de Cantabria (N-España). *Guineana* 2: 1-310.

The calcicolous lichen Flora in a part of Northern Spain comprising part of the Basque Country (W-Vizcaya) and the Eastern part of the nearby Cantabria is studied. The zone falls within the Atlantic-Cantabrian Province of the Eurosiberian Region. Its general climate is temperate oceanic, and the ombroclimate humid to hiperhumid. Altitudes range between the sea level and 1360 m. The studied sites comprise both the colline and the montane bioclimatic belts. The first one includes the lichen populations from the littoral (sites 1-5 and 13-15) and the calcareous outcrops of Mt. Candina (sites 7-9), peñas de Ranero (site 22), and Trucíos (site 21). In the montane bioclimatic belt we have studied mainly the Mt. Alén (site 19) and the Mt. Gorbea range (sites 23-29). The studied substrata are calcareous outcrops from the Lower Cretacic Period: mainly hard limestones, but also some softer, loamy limestones as well as recrystallized limestones and mortar are included. These three last types are noteworthy because of their greater water-retention capacity.

Results are presented in the form of a commented Catalogue which includes 227 taxa, of which 210 are lichenized fungi (205 species, plus 1 subspecies, 3 varieties and 1 form), while the other 17 species are lichenicolous fungi. Most of the taxa belong to the Orders Lecanorales (87 species : 29 genera : 12 families), Verrucariales (59 species : 12 genera : 1 family) and Teloschistales (32 species : 2 genera : 1 family). Verrucariaceae and Teloschistaceae are the families with the greatest species number. For each taxon we discuss the autoecology and the known distribution in Spain. Morphological descriptions and illustrations based on our studied material are provided for the lesser known taxa. Identification keys in the genera *Caloplaca*, *Polyblastia*, *Staurothele*, *Thelidium*, and *Verrucaria* are presented.

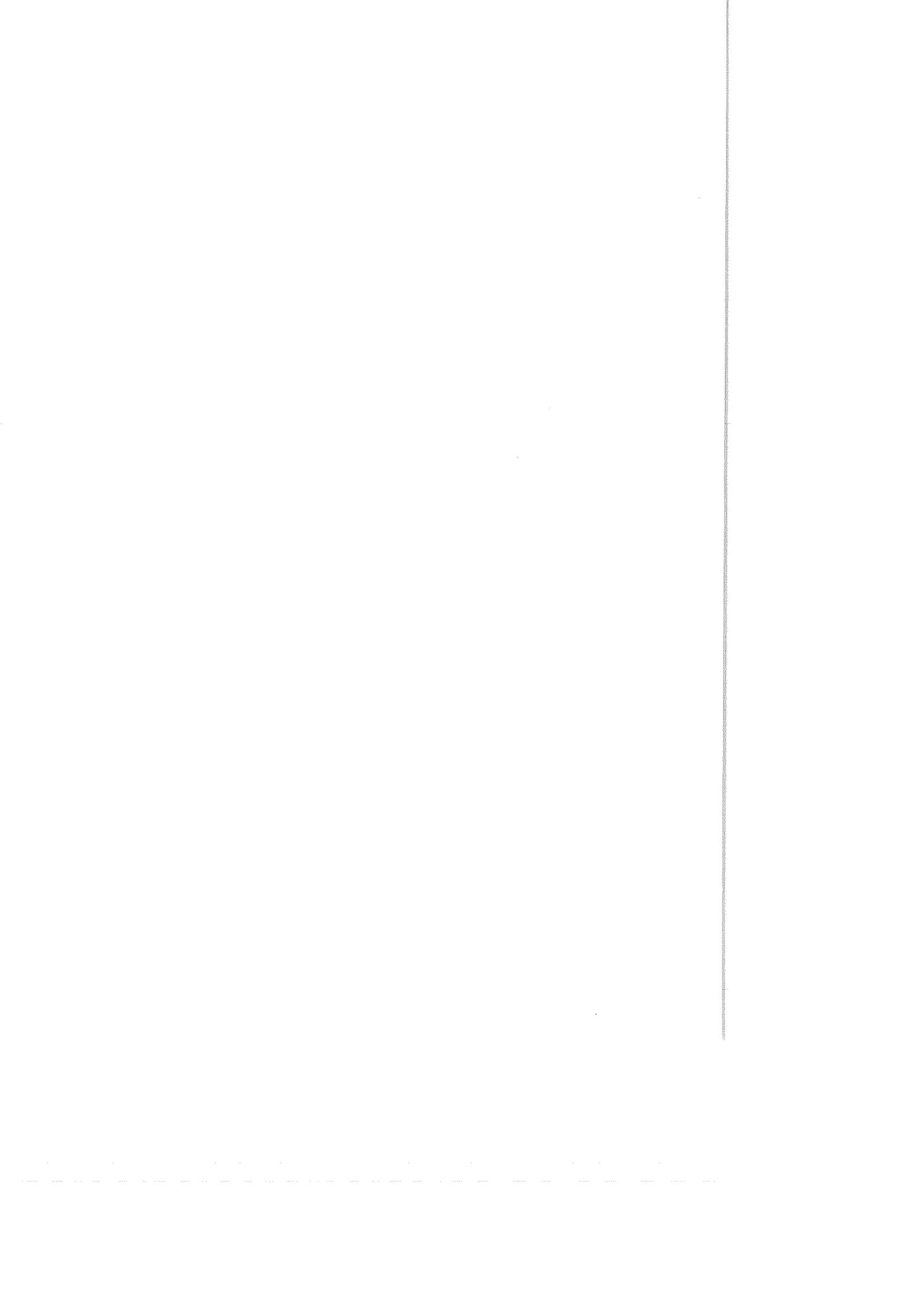
Approximately 72 % of the taxa have a wide distribution range, being cosmopolitan, holarctic or eurosiberian. Up to 12 % are mediterranean elements, which can be divided in two groups: the eumediterranean and the latemediterranean ones. The first group are restricted in our study zone to sites near the sea, in the so called thermocolline bioclimatic fringe, and comprise the following: *Arthonia meridionalis*, *Caloplaca biatorina* var. *gyalolechioides*, *Candelariella oleaginescens*, *Dirina massiliensis* f. *massiliensis*, *Encephalographa elisae*, *Petractis thelotremella*, *Toninia albilabra* and *Verrucaria cazzae*. In the second group, with a wider distribution in our zone, we include the following: *Aspicilia cheresina* var. *cheresina* and var. *justii*, *Aspicilia coronata*, *Buellia sequax*, *Caloplaca erythrocarpa*, *Caloplaca inconnexa*, *Caloplaca polycarpa*, *Candelariella medians*, *Collema fragile*, *Dirina massiliensis* f. *sorediata*, *Lecanora pruinosa*, *Porina oleriana* var. *ginzbergeri*, *Roccella phycopsis*, *Staurothele immersa*, *Staurothele orbicularis*, *Toninia diffracta*, *Verrucaria fuscula*, *Verrucaria lecideoides* and *Verrucaria parmigerella*. About 7 % are orophile elements which appear locally in the montane bioclimatic belt: *Arthopyrenia saxicola*, *Buellia subdispersa*, *Caloplaca cerina* var. *ochroleuca*, *Caloplaca nubigena* var. *keissleri*, *Dermatocarpon intestiniforme*, *Farnoldia jurana*, *Hymenelia carnulosa*, *Hymenelia epulotica*, *Lecanora agardhiana* subsp. *sapaudica*, *Lecidella patavina*, *Polyblastia cupularis*, *Rhizocarpon umbilicatum*, *Sarcogyne fallax*, *Solorina bispora*, *Verrucaria cinereorufa* var. *clauzadei* and *Verrucaria tristis*.

Specially noteworthy are several taxa which are known from few and scattered localities in Europe. Here we include *Buellia scheideggeriana*, *Lecanora effigurascens*, *Lemmopsis arnoldiana*, *Placopyrenium subtrachyticum*, *Pyrenocollema caesium*, *Staurothele nantiana*, *Thelidium dionantense*, *Verrucaria glaucodes*, *Verrucaria helveticorum*, *Verrucaria hladuniana* and *Verrucaria lilacina*. Two species, *Catapyrenium pyrenaicum* and *Thelopsis foveolata*, are for the moment endemic to the zone and (the first one) to the western Pyrenees. We include also one taxon, *Buellia lecanoricola* ined. (Sect. *Diplotomma*), parasitic on *Lecanora albescens*, which will be formally described as new species when we have the opportunity to study more material.

G. Renobales, Dpto. de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco, Apdo. 450, E-01080 Vitoria, Spain.

Agradecimientos

El autor desea expresar su agradecimiento a todas las personas que le han prestado su ayuda desinteresada de diversas formas y en varias fases de este trabajo: la Dra. Eva Barreno (Valencia) me inició en la liquenología y dirigió este trabajo; el Dr. C. Roux (Marsella) me recibió en su laboratorio y me ayudó en la determinación de muchos de los táxones aquí incluidos; el Dr. J. Poelt († Graz) me recibió en su Instituto y me ayudó con paciencia a resolver un buen número de problemas taxonómicos; los Dres. H. Mayrhofer y J. Hafellner me demostraron su amabilidad durante mi estancia en Graz y me ayudaron con muchos ejemplares conflictivos; a H. Mayrhofer debo la determinación de los ejemplares críticos de *Rinodina*; la Dra. M. Mayrhofer (Graz) resolvió mis problemas con las especies costeras de *Lecania*; el Dr. A. Vezda (Brno) me asesoró en relación con el género *Thelopsis*; el Dr. J. Izco (Santiago de Compostela) me aclaró las dudas en lo referente a la nomenclatura fitosociológica; los Dres. A. Terrón (León) y J. M. Egea (Murcia) me hicieron llegar información importante para completar este trabajo; mi amigo I. Pérez-Núñez dibujó las láminas que lo ilustran. Para la elaboración del manuscrito me ha resultado inestimable la información y experiencia puesta a mi disposición por los Dres. V. J. Rico (Madrid) y B. Aguirre-Hudson (IMI, Surrey). Sólo por estar más próximos menciono en último lugar a mis compañeros de Departamento, que me convencieron del interés de este trabajo y me ofrecieron la oportunidad de su publicación. En particular, I. Salcedo, M. Herrera, I. Biurrun, E. de Diego y A. Secilla, por su apoyo en la corrección del texto y preparación de las ilustraciones.



1. INTRODUCCION

El presente trabajo constituyó una Tesis Doctoral que fue defendida en la Universidad del País Vasco en septiembre de 1987. Los objetivos que perseguía eran tres: el estudio florístico de un territorio y un tipo de sustrato (rocas carbonatadas) que entonces estaban bastante mal conocidos desde el punto de vista liquenológico, la profundización taxonómica en algunos grupos peor conocidos y bien representados en la flora calcícola (sobre todo Verrucariales y Arthoniales), y el estudio autoecológico, como base para un ulterior trabajo sobre la fitosociología de los líquenes calcícolas.

Una parte de los resultados la fuimos publicando progresivamente con posterioridad a aquel año, en forma de notas florísticas (RENOBALES & BARRENO 1989-a y -b, 1990) o aportaciones taxonómicas (RENOBALES & BARRENO 1989-c, RENOBALS & AGUIRRE 1990), pero otra parte sustancial -todo lo referente al género *Verrucaria* y a los hongos liquenícolas entre otras cosas- había quedado inédita y llevaba camino de permanecer definitivamente en ese limbo a medida que iba transcurriendo el tiempo y mi ocupación a partir del año 1991 derivaba hacia otros menesteres no liquenológicos. La oportunidad que me han brindado mis compañeros de departamento desde el Consejo de Redacción de *Guineana* ha venido a poner fin a esta situación. Al cabo de nueve años, sin embargo, son muchas las cosas que han variado en el panorama liquenológico, lo que me ha obligado a revisar profundamente el texto original. He mantenido la información y la estructura primitivas de manera que el trabajo no perdiera su carácter monográfico, tratando de aligerar el texto de todo aquello que, a estas alturas, consideraba superfluo o sin interés. He tratado de introducir las necesarias correcciones taxonómicas y nomenclaturales, y también de completar las citas bibliográficas, que han sido muy numerosas en estos últimos años. Por último, he introducido algunos datos adicionales, resultado de las campañas de los años 88-90.

Antecedentes históricos.

El interés por la criptogamia en nuestro país arranca a comienzos del siglo XIX con el nombramiento en 1801 como Director del Jardín Botánico de Madrid, de A. J. Cavanilles (1745-1804), sustituyendo a C. Gómez Ortega. Desde su nuevo cargo, Cavanilles se preocupó por modernizar la docencia botánica, introduciendo las nuevas ideas entonces en boga y, en lo relativo a las criptógamas, las polémicas en torno a su reproducción sexual (GONZALEZ-BUENO 1988). Cavanilles supo transmitir este interés a sus discípulos, algunos de los cuales comenzaron un proyecto de catalogación de la flora criptogámica española (LAGASCA, GARCIA & CLEMENTE 1802) que, debido a las circunstancias del momento y a la falta de formación suficiente, hubo de quedar inacabado (CLEMENTE 1863). Aun dentro de su brevedad, este periodo de renovación ha sido señalado como uno de los de mayor esplendor de la Botánica española (GONZALEZ-BUENO 1988). En el campo de la liquenología, hay que señalar la figura de uno de estos botánicos, Simón de Rojas Clemente y Rubio (Clemente, 1777-1827), pionero del estudio sistemático de los líquenes en nuestro país.

La situación de general abandono en que se encontraba por aquel entonces la criptogamia en España (cuyos botánicos más renombrados habían dedicado sus esfuerzos sobre todo a las plantas superiores), unida a la gran riqueza liquenológica que Clemente y sus compañeros pudieron constatar en sus primeras excursiones, actuaron de estímulo en el espíritu particularmente inquieto y crítico de Clemente. Aunque publicó poco en materia liquenológica, gracias a sus escritos (CLEMENTE 1807) y a la labor recopiladora posterior de Miguel Colmeiro (CLEMENTE 1863, 1864; KREMPELHUBER 1869) sabemos que recogió abundante material y observaciones, particularmente en la región de Andalucía, y reconoció como nuevas un importante número de especies. Desgraciadamente parece que este valioso material no se conserva sino de forma muy fragmentaria.

En palabras del liquenólogo francés W. Nylander *le botaniste espagnol Clemente se distinguait par une connaissance remarquable des lichens de sa patrie* (NYLANDER 1888: 198). Con justicia se le reconoce como el iniciador de la liquenología hispana, aunque tampoco hay que olvidar, como señala GONZALEZ-BUENO (1988), a otro importante grupo de algólogos-liquenólogos que tuvo su centro por aquel entonces en Cádiz (A. Cabrera, o el mejicano P. Lallave). Fueron concedores e introductores de las ideas de Acharius en nuestro país (vía C. A. Agardh) y, en el caso de P. Lallave, sus críticas a aquéllas revisten un alto interés.

La labor de investigación criptogamista se vió sin embargo prontamente interrumpida tras la muerte de Cavanilles. La nueva dirección científica se orientó hacia aspectos prácticos, más directamente relacionados con la economía nacional. De hecho, durante todo el siglo pasado y prácticamente hasta la década de los 70 del presente, ha carecido nuestro país de cualquier tipo de escuela liquenológica, entendida ésta en el sentido de trabajo continuado de investigación en una línea determinada por generaciones sucesivas de botánicos. Durante el siglo pasado merecen justa mención algunas figuras que, aun siendo casi siempre fanerogamistas, manifestaron un cierto interés hacia la criptogamia y, sin ser especialistas, no dejaron de recoger materiales que en ocasiones eran enviados a otros investigadores para su identificación, y otras veces eran incluso determinados por ellos mismos, con más o menos garantías según los medios disponibles en cada caso. Nombres como los de Mariano Lagasca, Claudio y Esteban Boutelou, José María Lacoizqueta, Benito Pardo y Francisco Loscos, entre otros, se cuentan en este grupo.

Además de ellos, también algunos botánicos extranjeros estuvieron en la península y recogieron algunos líquenes, publicando después, ellos mismos u otros especialistas a quienes fueron enviados, estos datos. Así, en Portugal, los táxones recogidos por Isaac Newton, publicados por W. NYLANDER (1888), o los recogidos por el conde Solms-Laubach, que posteriormente publicó ARNOLD (1868). En nuestro país podrían destacarse a este respecto L. Dufour, médico francés que recorrió nuestra geografía con los ejércitos napoleónicos, algunos de cuyos líquenes aparecieron posteriormente en la obra de E. Fries *Lichenographia europaea reformata* de 1831 (MAHEU 1909: 335), E. Boissier, que cita unos 75 líquenes del sur de España en su *Voyage botanique...* (BOISSIER 1839-45), o H. Willkomm y J. Lange, que exploraron el país a mediados del siglo pasado aunque, si bien su trabajo fue de capital importancia para el conocimiento de nuestra flora vascular, su interés por el mundo de los líquenes no fue ni con mucho tan acusado, siendo su aportación en este campo de una importancia mucho menor (cf. SAMPAIO 1920, y Kunze 1846, *Chloris austro-hispanica. E collectionibus Willkommianis...*: 86-89).

En 1867 Miguel Colmeiro publica una *Enumeración de las criptógamas de España y Portugal*, ampliada posteriormente en su *Enumeración de las plantas de la Península hispano-lusitana* (COLMEIRO 1889). Esta obra, a pesar de que recibió algunas críticas, representa un catálogo en el que se recopila casi toda la información

disponible hasta la fecha de publicación, acerca del conocimiento florístico, liquenológico en el caso que nos ocupa, de nuestro territorio.

En lo que al País Vasco se refiere, los datos extraídos de la obra de Colmeiro (tabla I) dan una idea muy clara del pobrísimo estado en que se encontraba la liquenología en nuestra región a finales del siglo pasado. Aparecen recogidas algunas citas debidas a L. Née en Navarra (probablemente las primeras conocidas, pues este activo explorador recorrió el territorio a finales del siglo XVIII, y sus primeras citas fueron ya publicadas, al menos en parte, por M. Hernández de Gregorio en 1803), M. Lagasca en Cantabria, País Vasco y Navarra, Fée en el País Vasco (Guipúzcoa y Alava) y Willkomm en Vizcaya, entre otros. En conjunto son unos 45 los táxones cuya presencia fue denunciada gracias a la actividad de estos botánicos.

<u>PAIS VASCO</u>		<u>NAVARRA</u>		<u>CANTABRIA</u>	
Fée	16	H. de Greg.	1	Lagasca	7
Lagasca	5	Née	4	Lange	5
Mieg	1	Lacoizqueta*	169	Lázaro	6
Willkomm	6	Lagasca	1	Perojo	1
		Ruiz Casaviella	5	Poiet	1
				Quer	1
				R. de Salazar	1
				S. Ruiz	2
				Salcedo	71
TOTAL	16		173		78

* (v. texto)

TABLA I: Número de táxones liquénicos citados en el País Vasco, Navarra, y Cantabria (según COLMEIRO 1889).

Debemos hacer una mención aparte, por su importancia, de los nombres de B. A. Salcedo y José María Lacoizqueta. El primero, que fue abad de Siones (Valle de Mena) según comunica Guinea en su *Geografía botánica de Santander* (1953), debió de ser un activo recolector en el territorio de Cantabria, a juzgar por la profusión con que su nombre aparece en el trabajo de Colmeiro. El segundo desempeñó las labores de

párroco en Lakabe, pueblo del Norte de Navarra, y a su gran afición por la botánica debemos la publicación de un catálogo florístico del valle de Bertiz (LACOIZQUETA 1885) obra que abarcaba todos los grupos vegetales y en la que se incluyen 186 táxones líquénicos, lo cual constituye el trabajo más completo publicado sobre los líquenes de nuestra región hasta bien entrado el siglo XX.

En los años restantes hasta el final de siglo aparecen algunas contribuciones más, debidas a F. DE LAS BARRAS (1896, 1898, 1900) sobre los líquenes de Palencia y Andalucía, B. VICIOSO (1898, 1899) que aporta algunas citas del Moncayo y de Calatayud, el jesuita L. NAVAS (1899 -a y -b) con líquenes de Madrid y de Tarragona, y B. LAZARO (1898), que publica citas de muchas localidades peninsulares, incluyendo algunas esporádicas del País Vasco, Cantabria, y Asturias.

Durante los comienzos del presente siglo la tónica general permanece más o menos igual, aunque comienza a notarse una cierta activación en el campo liquenológico. Así, en Portugal V. Cordeiro recoge líquenes en los alrededores de Setúbal y se los envía al abate Harmand, quien se encarga de su identificación y de la publicación de un catálogo de líquenes de Portugal para el cual utiliza, además, los datos publicados anteriormente (HARMAND 1906, 1909). Por entonces también comenzaba sus trabajos de investigación el liquenólogo G. Sampaio quien, además de dar un impulso notable a la liquenología de Portugal en los primeros años de este siglo, se ocupó de la revisión de los líquenes recogidos en nuestro país por H. Willkomm (SAMPAIO 1920), y fue posteriormente maestro de uno de los pocos liquenólogos españoles de esta época, Luis Crespí (*cf.* SAMPAIO & CRESPI 1927).

En nuestro país son destacables las aportaciones de Navás, que continúa sus contribuciones florísticas (NAVAS 1902, 1903-a) al tiempo que inicia los primeros intentos de tratamientos genéricos monográficos a nivel nacional (1901-a, -b, 1903-b, 1904), e incluso una pequeña obra de iniciación a la liquenología (NAVAS 1910), que representa el primer intento de divulgación del tema realizado en España y que, al parecer, quedó interrumpida en el género *Evernia*. Por su parte M. Llenas Fernández publica un pequeño catálogo de líquenes recogidos en Cuenca (LLENAS 1905) y posteriormente un completo catálogo comentado de líquenes de Cataluña (LLENAS 1909). L. Crespí, aparte de su contribución al conocimiento de los líquenes de Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927) sólo pudo después publicar una corta revisión del género *Rhizocarpon* (*sensu* A. L. Smith) en España (CRESPI 1930). Son también muy

interesantes las aportaciones de los botánicos franceses J. Maheu y A. Gillet, que prospectaron, el primero la región de Montserrat (MAHEU 1909) y ambos después las islas Baleares (MAHEU y GILLET 1921, 1922-a).

Antes de la mitad de siglo, los únicos datos nuevos relativos a los líquenes del País Vasco se deben a Pierre y Vahlia Allorge, botánicos que recorrieron la península en numerosas ocasiones entre 1926 y 1935. Los líquenes que ellos recogieron, fundamentalmente macrolíquenes, fueron identificados y publicados, como homenaje a P. Allorge después de su muerte, por H. DES ABBAYES (1945). En este trabajo, que contiene unas 80 especies, se mencionan 15 especies recogidas en la provincia de Guipúzcoa y otras 8 más de Navarra. Los esposos Allorge estudiaron con detenimiento el País Vasco e hicieron aportaciones decisivas, pero fundamentalmente desde los puntos de vista briológico, su interés primordial, y fitogeográfico, siendo P. Allorge el primero en elaborar una síntesis fitogeográfica del País Vasco, que publicó en 1941 en el *Bulletin de la Société botanique française* (nº 88, dedicado por entero al País Vasco). En este mismo número, la también brióloga P. Jovet dedica un trabajo (JOVET 1941) a una detallada descripción de las condiciones microclimáticas en una estación vasco-francesa en la que en 1934 había dado noticia de la existencia de *Pseudocyphellaria aurata*, mencionando en el mismo otra localidad vizcaína, Lequeitio, comunicada a la autora por P. Allorge, aunque por lo que parece, sin material de herbario.

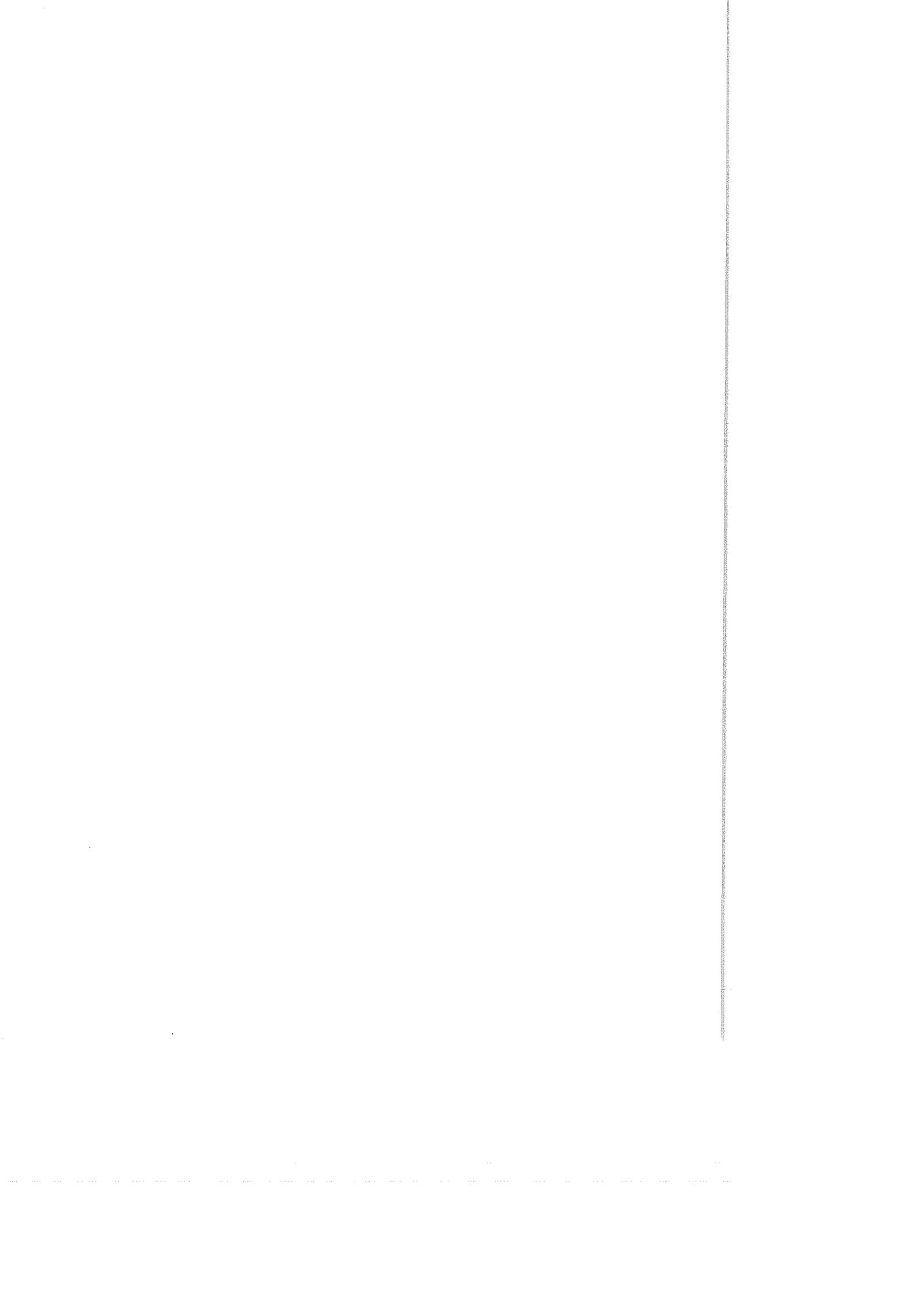
Desde 1930 hasta la década de los 70 no encontramos prácticamente ningún trabajo liquenológico de cierta entidad publicado por autores españoles, con la excepción de pequeñas contribuciones florísticas, englobadas generalmente en trabajos más amplios, y ciertamente, de los trabajos pioneros debidos a Florencio Bustinza sobre el valor antibiótico de las sustancias liquénicas (VICENTE 1975). Sobresale en Portugal la figura del Dr. Carlos das Neves Tavares, quien sigue con la labor liquenológica en su país y dedica también su atención al nuestro, publicando una recopilación de la bibliografía liquenológica en España, y nuevos datos sobre líquenes recogidos por él en el curso de una excursión organizada por el Instituto Cavanilles de Madrid (TAVARES 1959).

Entre los liquenólogos extranjeros que publicaron trabajos de importancia en relación con nuestro país se encuentra R. G. Werner, que exploró la región meridional en 1933 y publicó después varios trabajos sobre el tema (WERNER 1937, 1975, 1979) así como otro, en colaboración con J. Maheu, dedicado a la flora liquénica de las lavas de Olot (MAHEU & WERNER 1935), E. Frey, que publicó una breve nota sobre vegetación liquénica epífita y terrícola del Montseny y Pirineos Orientales (FREY

1957), y G. Degelius, que incluyó citas españolas de especies recolectadas por él durante la preparación de su monografía del género *Collema* en Europa (DEGELIUS 1954) y publicó después un catálogo de los líquenes que viven en la cima del Pico Veleta, en Sierra Nevada (DEGELIUS 1966). Parte del material recogido por Degelius sirvió de base para la inclusión de citas españolas en el trabajo sobre pirenolíquenes marinos publicado por R. SANTESSON (1939), autor que, a su vez, tomó parte en una excursión botánica organizada por el Instituto de Botánica Sistemática de la Universidad de Uppsala, y que transcurrió por el Norte de la Península en la primavera de 1959. Uno de los frutos de ella fue la publicación de un trabajo de interés florístico y sobre todo taxonómico acerca de los hongos liquenícolas recogidos en la misma (SANTESSON 1960), en el cual se mencionan también algunas localidades del País Vasco. Oskar Klement, por último, publicó también un trabajo sobre la flora y vegetación líquénica de las Pitiusas (KLEMENT 1965).

Podríamos situar hacia mediados de los 70 el comienzo de una última etapa en la que, si bien continúan los liquenólogos europeos, con interés creciente, visitando la Península Ibérica (FOLLMAN 1974, 1975; FOLLMAN & CRESPO 1974; Hertel, Wunder, cf. WUNDER 1974; Doppelbauer, cf. EGEEA 1984; Poelt, cf. POELT 1969; KILIAS 1978) y en parte quizá debido a ello comienza en nuestro país el florecimiento de la liquenología, que ha progresado enormemente desde entonces.

En lo referente al conocimiento florístico de los líquenes del País Vasco, después del trabajo de SANTESSON (1960) destacan las aportaciones de M. JOSIEN en la parte francesa (1964, 1965, OTTENHOF-JOSIEN 1970), así como las de A. Vezda y J. Vivant durante la década de los 70 (VEZDA & VIVANT 1971, 1972 -a, 1972 -b, 1973, 1975). El trabajo llevado a cabo durante décadas por J. Vivant ha cristalizado finalmente en el completo catálogo liquénico de los Pirineos occidentales franceses, en el que se incluyen muchas localidades de Huesca, Navarra y Guipúzcoa (VIVANT 1988). Por la parte española podemos citar a BAILEY (1970) y LLIMONA (1976). A partir de la década de los ochenta y hasta la actualidad el conocimiento de los líquenes en el País Vasco, Navarra, y áreas próximas ha ido completándose gracias a los trabajos de B. AGUIRRE y J. ETAYO (v. referencias al final), además de nuestras propias contribuciones, en las que se enmarca este trabajo.



2. DESCRIPCION DEL TERRITORIO

Situación geográfica.

El territorio que hemos estudiado se encuentra en la parte occidental de la provincia de Vizcaya y la esquina más oriental de Cantabria. Situándose aproximadamente en la zona oriental de la Cuenca Cantábrica, queda comprendido entre los límites formados por el mar Cantábrico al Norte, la ría y anticlinorio de Bilbao al Este, los ríos Asón y Calera (zona tectonizada de Ramales) al Oeste, y la potente serie de areniscas supraurgonianas que forman la cadena de Montes de Ordunte y parte meridional del macizo del Gorbea al Sur. En coordenadas UTM se halla enclavado en la zona 30T, entre las cuadrículas VP, VN, y WN. Tiene una extensión aproximada de unos 1460 km², de los cuales aproximadamente unos 130 corresponden a afloramientos calcáreos.

Orográficamente, y como el resto de la región cantábrica, es una zona de relieve muy accidentado, formada por una sucesión casi continua de montes y valles, con una cubierta vegetal muy densa. Los ríos son de curso corto y rápido, atravesando el territorio con direcciones preferentes SW-NE, como los ríos Nervión y Cadagua, que desembocan en la ría de Bilbao, o el Mercadillo, o bien con direcciones S-N perpendiculares a la costa, como el río Agüera, que desemboca en la ría de Oriñón (Islares), el Asón, que desemboca en la ría de Santoña, o el Calera, afluente del Asón.

Caracterización climática.

Desde el punto de vista ecológico es el microclima concreto de cada biotopo particular el que condiciona el establecimiento en éstos de unos u otros tipos de comunidades liquénicas (KERSHAW 1985, ROUX 1981). A falta de una caracterización microclimática de este tipo es conveniente, sin embargo, ofrecer una descripción de las características generales del territorio prospectado. Para ello utilizaremos la información climática disponible, que ha sido recientemente recopilada y publicada por M. ONAINDIA (1986) y M. HERRERA (1995). En la tabla II

reflejamos algunos datos globales significativos para algunas estaciones situadas en la zona estudiada o en sus proximidades (para algunas de ellas sólo disponemos de los datos de precipitación).

El clima del territorio, desde un punto de vista general (cantidad y duración de las precipitaciones, variación térmica anual), corresponde a un tipo templado oceánico, como ya señalaba URIARTE (1983). El ombroclima es húmedo ($900 \text{ mm} < P < 1400 \text{ mm}$) o hiperhúmedo ($1400 \text{ mm} < P$). En la fig. 1 se presentan los diagramas ombrotérmicos de cuatro estaciones que consideramos representativas. En ellos puede apreciarse de forma gráfica la falta de un periodo árido en cualquiera de las estaciones climáticas, aunque sí puede verse un acercamiento entre las líneas 2P y T en la época estival. En algunas estaciones, como Castro-Urdiales, llega manifestarse un pequeño periodo de aridez estival, en este caso motivado por su situación en sombra de lluvias del monte Cerredo.

Otro de los rasgos climáticos que caracterizan el territorio es la existencia de un neto gradiente térmico y pluviométrico entre las estaciones interiores y las costeras. Las temperaturas medias aumentan hacia la costa ($11,15 \text{ }^\circ\text{C}$ de media anual en Arcentales y $15,02 \text{ }^\circ\text{C}$ en Santurce) mientras que las precipitaciones, en cambio, disminuyen (1535 mm anuales en Arcentales, 1803 mm en Ramales de la Victoria, frente a los 1040 mm anuales de Santurce, o los 956 mm de Castro-Urdiales). La precipitación mensual en el mes más lluvioso (diciembre) supera ampliamente los 120 mm en las estaciones interiores, pero no así en las costeras.

Este fenómeno de aumento térmico y disminución pluviométrica es una característica generalizada en todas las costas, acentuándose en la costa vasca por la marcada anomalía térmica positiva que muestran sus aguas en los meses de verano y comienzos de otoño (URIARTE 1983). Por razones que desconocemos, este fenómeno tiende además a acentuarse hacia el extremo costero occidental, al Oeste de la ría de Gernika (RUIZ URRESTARAZU 1982).

Pisos bioclimáticos

Entre de los pisos bioclimáticos reconocidos en la región eurosiberiana (termocolino, colino, montano, subalpino y alpino), sólo los

Estación	m sm	años	T	M	m	It	P	Im2	Im3	Ombrotipo	Termotipo
CANTABRIA:											
Castro-Urdiales (S)	15	18	15,0	11,6	7,4	340	912			Subhúmedo	Termocolino
Laredo (S)	37	20	14,3	12,7	6,5	335	1239			Húmedo	Termocolino
Limpias (S)	29	12	15,4	14,2	5,6	352	1348			Húmedo	Termocolino
Ornión (S)	63	10	14,0	13	4,8	318	1400	1,4		Húmedo	Termocolino
Santander (S)	15	40	13,9	11,9	6,5	323	1197	1,4		Húmedo	Termocolino
Villacarriedo (S)	212	19	12,8	12,3	3,1	282	1766	1,2		Hiperhúmedo	Colino inferior
Guriezo (S)	20	13					1668			Hiperhúmedo	Colino inferior
Ontón (S)		10					1164,4			Húmedo	Termocolino
Ramales (S)	80	13					1706			Hiperhúmedo	Colino inferior
VIZCAYA:											
Basauri (Bi)	81	25	13,5	12,2	3,5	292	1160	2,2	1,8	Húmedo	Colino inferior
Bilbao (Bi)	47	19	14,2	12,4	4,9	315	1140	2,5	1,9	Húmedo	Termocolino
Guecho (Bi)	20	24	14,3	12,1	6,5	329	1026	1,9	1,8	Húmedo	Termocolino
Sondica (Bi)	45	22	14,0	12,2	4,7	309	1215	2	1,7	Húmedo	Colino inferior
Arcentales (Bi)	338	14	11,1	8,1	3,1	223	1535,8			Hiperhúmedo	Colino inferior
Santurce (Bi)		4	15				1040,4			Húmedo	
Carranza (Bi)		10					1643,3			Hiperhúmedo	Colino inferior

Tabla II: Datos bioclimáticos.

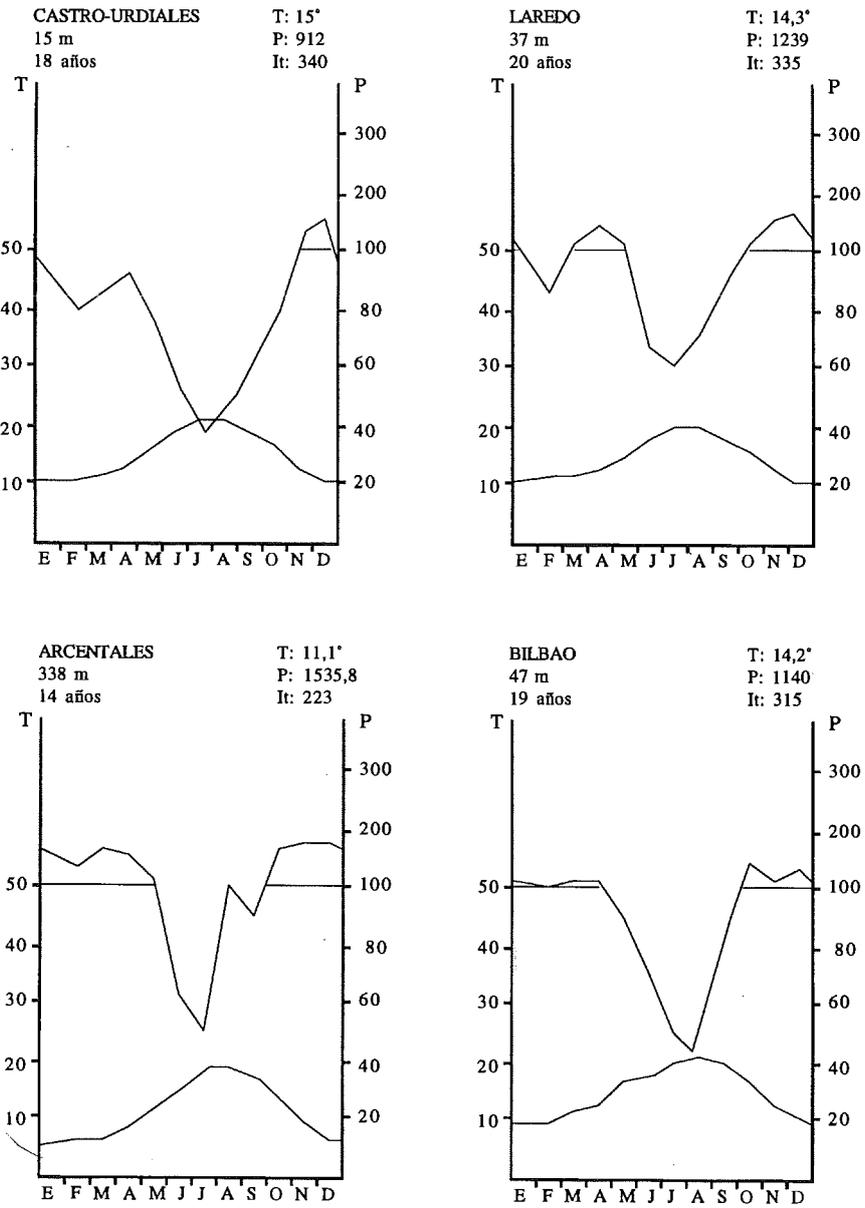


Fig. 1. Diagramas ombrotérmicos.

tres primeros están representados en nuestro territorio (ONAINDIA 1986, HERRERA 1995). Estos pisos, o termotipos, pueden caracterizarse por los siguientes parámetros (RIVAS-MARTINEZ & al. 1991):

T: temperatura media anual
m: media de las mínimas del mes más frío
M: media de las máximas del mes más frío
It: Índice de termicidad, $(T + m + M) \times 10$ (en décimas de grado):

Montano	Colino	Termocolino
$6^{\circ} < T < 10^{\circ}$	$10^{\circ} < T < 14^{\circ}$	$14^{\circ} < T < 16^{\circ}$
$-4^{\circ} < m < 0^{\circ}$	$0^{\circ} < m < 5^{\circ}$	$5^{\circ} < m < 7^{\circ}$
$3^{\circ} < M < 8^{\circ}$	$8^{\circ} < M < 12^{\circ}$	$12^{\circ} < M < 14^{\circ}$
$50 < It < 179$	$180 < It < 309$	$310 < It < 370$

En cada uno de ellos pueden reconocerse horizontes, frecuentemente asociados a cambios en la distribución de las series de vegetación:

Montano superior (altimontano) : $50 < It < 114$
 Montano inferior (mesomontano) : $115 < It < 179$
 Colino superior (submontano) : $180 < It < 244$
 Colino inferior (eucolino) : $245 < It < 309$

Como puede verse en la Tabla II, las localidades para las que podemos calcular estos parámetros, que son todas ellas colinas y próximas a la costa, corresponden a los termotipos termocolino y colino inferior. En el termocolino.i.; se localizan los táxones liquénicos más termófilos, correspondientes al contingente florístico eumediterráneo (.i.*Encephalographa elisae*;, .i.*Petractis thelotremella*;, .i.*Porina oleriana*;, entre otros).

Otro índice de interés para el estudio de la vegetación es el índice de mediterraneidad, (**Im**), que combina los valores climáticos de la evapotranspiración potencial (**ETP**: índice de Thornwaite) en los meses estivales con la precipitación (**P**), dando así una idea de la termoxericidad estival, factor limitante en los ecosistemas eurosiberianos (RIVAS-MARTINEZ 1994). De entre los índices utilizables (**Im**₁ para el mes de julio, **Im**₂ para los meses de julio y agosto, **Im**₃, junio, julio y agosto), es especialmente interesante **Im**₃, que parece guardar una significativa correlación con la instalación de series de vegetación eurosiberianas o

mediterráneas. En efecto, estas últimas aparecen cuando $Im_3 > 2,5$ (RIVAS-MARTINEZ & al. 1984).

A pesar de la falta de datos climáticos, no cabe duda de que el piso montano está bien representado en nuestro territorio. Según los datos procedentes de los estudios de vegetación en el País Vasco y áreas colindantes (CATALAN 1987, HERRERA 1995, LOIDI 1983, NAVARRO 1982, ONAINDIA 1986), podemos considerar montanas las comunidades asentadas a partir de unos 550-700 m de altitud, aproximadamente (dependiendo de la exposición).

Encuadre fitogeográfico.

Desde un punto de vista fitogeográfico, el territorio estudiado está enclavado en la Provincia Cántabro-Atlántica de la Región Eurosiberiana (RIVAS-MARTINEZ 1990, RIVAS-MARTINEZ & al. 1991). Esta Provincia se extiende por los territorios costeros desde el centro-norte de Portugal hasta Bretaña, limitando en la Península Ibérica con las Provincias Orocantábrica y Pirenaica, y con la Región Mediterránea. Frente a la Provincia Pirenaica se caracteriza fácilmente por la presencia de brezales de *Ulex gallii* y *Daboecia cantabrica*, o de bosques de *Quercus pyrenaica* y *Quercus robur*.

Dentro de la Provincia Cántabro-Atlántica puede reconocerse una unidad biogeográfica de rango menor, correspondiente al sector Cántabro-Euskaldún, que abarca desde el centro de Cantabria hasta la Navarra septentrional y el País vasco-francés. La originalidad de este territorio viene dada fundamentalmente por la falta de pinales del *Genistion polygaliphyllae* y de los brezales con *Erica mackaiana*, ambos rasgos paisajísticos sobresalientes en los territorios eurosiberianos del occidente peninsular, así como por la existencia de series de vegetación propias, como lo es por ejemplo la serie acidófila del roble, *Hyperico pulchri-Querceto roboris sigmetum* (cántabro-euskalduna) frente al *Blechno spicanti-Querceto roboris sigmetum* (galaico-asturiana).

Pueden distinguirse tres subsectores en el seno del sector Cántabro-Euskaldún: Santanderino-Vizcaíno, Euskaldún oriental y Navarro-Alavés. El subsector Euskaldún oriental engloba a gran parte de Guipúzcoa y del Norte de Navarra. Se caracteriza por una pluviometría más elevada, de forma que pueden reconocerse en él los ombrotipos húmedo, hiperhúmedo, e incluso el ultrahiperhúmedo en algunas estaciones de los tramos bajos de los ríos Urumea, Oyarzun y Bidasoa. Las comunidades vegetales de este subsector pertenecen a las mismas

series de vegetación que las del subsector Santanderino-Vizcaíno, pero está mejor representada la serie de los robledales sobre sustratos pobres en bases (*Hyperico pulchri-Querceto roboris sigmetum*), y en cambio son escasos los encinares del *Lauro-Quercetum ilicis*. Otra peculiaridad del subsector Euskaldún oriental es la aparición de los hayedos acidófilos de la asociación *Saxifrago hirsutae-Fagetum* en el piso colino de las áreas más lluviosas.

El subsector Navarro-Alavés comprende una franja de desigual anchura, situada entre los valles del Noroeste de Alava y los del Nordeste de Navarra, que vierte sus aguas al Ebro. Presenta una pluviosidad menos elevada y una mayor continentalidad. En cuanto a la vegetación hay que reseñar la existencia de una serie de vegetación exclusiva de este territorio, el *Crataego-Querceto roboris sigmetum*, y otra que ocupa extensiones considerables en la parte occidental del subsector: *Pulmonario longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*. En la zona navarra es frecuente otra serie que también aparece en el subsector Pirenaico occidental, el *Roso arvensis-Querceto humilis sigmetum*.

Por su parte, el subsector Santanderino-Vizcaíno es el más occidental, alcanzando Guipúzcoa en el valle del Deva y comarca costera de Zumaya y Zarauz. Caracterizado por una menor pluviosidad frente al Euskaldún oriental, muestra una ligera influencia florística de los territorios occidentales (elementos orocantábricos relictos en el macizo del Gorbea), y una gran abundancia de encinares colinos de la asociación *Lauro nobilis-Quercetum ilicis*. Contiene, además, un taxon endémico, *Cytisus commutatus*. La totalidad de nuestro territorio se halla enclavada en el subsector Santanderino-Vizcaíno.

Series de vegetación.

La vegetación vascular en el País Vasco y territorios circundantes ha sido objeto de estudios recientes (CATALAN 1987, GARCIA-MIJANGOS 1994, HERRERA 1995, LOIDI 1983, NAVARRO 1982). Nuestro territorio, en concreto, ha sido estudiado y descrito por ONAINDIA (1986) y HERRERA (1995), cuyos datos serán los que principalmente utilizaremos en el presente capítulo. Para los fines descriptivos que perseguimos será útil centrar la atención en las series de vegetación que componen nuestro paisaje, concediendo mayor importancia a las etapas maduras, que conforman su vegetación potencial, mencionando algunas de las comunidades sustituyentes correspondientes a cada serie, o vegetación subserial (los autores de las comunidades se mencionan en el Anexo II).

Dados los caracteres climáticos y biogeográficos del territorio estudiado, la vegetación climática potencial corresponde a bosques caducifolios mesofíticos: robledales y hayedos. Una importante serie de vegetación de marcado cariz mediterráneo, dominada por especies perennifolias, se encuentra también representada, muy ligada a los afloramientos calcáreos del territorio, lo cual constituye además una de las peculiaridades biogeográficas del mismo.

Hayedos.

Existen dos series de vegetación cuyas etapas maduras corresponden a un bosque denso con un estrato arbóreo formado casi exclusivamente por hayas (*Fagus sylvatica*). Ambas series son propias del piso montano y se diferencian entre sí por la naturaleza del sustrato en que se asientan.

La serie acidófila, *Saxifrago hirsutae-Fageto sigmetum*, se desarrolla sobre suelos con roca madre silíceo, y está bien representada en las laderas septentrionales de los Montes de Ordunte y parte sur del macizo del Gorbea. El hayedo acidófilo, *Saxifrago hirsutae-Fagetum*, mantiene un sotobosque muy pobre debido a la oligotrofia del sustrato y a la intensa sombra producida por las hayas. Presenta una orla que ha sido descrita como un helechar con brezos arborescentes y denominada *Pteridio-Ericetum arboreae*. La influencia humana es muy acusada y, a través de las talas y quemas del matorral, favorecidos además por las condiciones de acidez edáfica originales y precipitaciones elevadas en estos enclaves, son los brezales del *Ulicion minoris* las comunidades que en la actualidad ocupan una mayor extensión (*Daboecio-Ulicetum gallii* o bien *Erico tetralicis-Ulicetum gallii*), frecuentemente con abundante arándano en este piso montano. En ocasiones el hombre ha sabido transformar las comunidades de hayedos acidófilos, o sus primeras etapas de sustitución, en pastizales correspondientes al *Merendero pyrenaicae-Cynosuretum cristati* (*Cynosurion cristati*), o al *Jasiono laevis-Danthonietum decumbentis*, que pueden observarse en la actualidad, bien representados, en la parte culminal silíceo del monte Gorbea.

Sobre roca madre calcárea, cuando los suelos mantienen todavía un cierto carácter básico, se desarrolla la serie basófila del haya, o *Carici sylvaticae-Fageto sigmetum*. Es frecuente que las comunidades de esta serie formen mosaico con las propias de la serie acidófila, debido a que las elevadas precipitaciones pueden llegar a producir un intenso lavado y acidificación del suelo, sobre todo si éste es profundo. El hayedo maduro propio de esta serie basófila, *Carici sylvaticae-Fagetum*, presenta una fisionomía de bosque denso y estrato arbóreo uniforme similar al

acidófilo, pero con una mayor riqueza en los estratos herbáceo y arbustivo, con netos elementos de *Fagetalia*. Su orla natural sobre suelos profundos corresponde a espinares encuadrables en el orden *Prunetalia spinosae*, que frecuentemente son transformados en prados de diente (*Merendero-Cynosuretum*). Por otra parte, sobre litosuelos en los crestones calcáreos, la vegetación tiene un carácter más xerófilo y está formada por matorrales del *Genistion occidentalis* (*Helictotricho cantabrici-Genistetum occidentalis*) o por ralos lastonares con *Brachypodium pinnatum* subsp. *rupestre*. Las asociaciones casmofíticas mejor representadas en esta serie corresponden al *Drabo dedeanae-Saxifragetum trifurcatae* y, en las cotas más altas, al *Dethawio tenuifoliae-Potentilletum alchimilloidis*.

Los hayedos de esta serie están en la actualidad bien representados en el karst de Itxina (macizo del Gorbea). Su degradación por influencia humana conlleva necesariamente una acidificación del suelo y conduce a pastizales de *Jasiono-Danthonietum*, similares a los de la serie acidófila o también, sobre todo si se deja sentir la influencia del fuego, a los mismos brezales de *Daboecio-Ulicetum gallii*.

Robledales.

Sus series de vegetación ocupan la casi totalidad del piso colino, aunque pueden también introducirse en el montano en ocasiones. Se diferencian dos series, también en función de la mayor o menor riqueza trófica del sustrato, lo que implica cambios considerables en la composición florística de las comunidades que integran cada una de ellas.

La serie oligótrofa del roble, *Hyperico pulchri-Querceto roboris sigmetum*, consiste en su etapa madura en un robledal, *Hyperico pulchri-Quercetum roboris*, con un estrato arbóreo muy poco variado, claramente dominado por el roble (*Quercus robur*) a veces acompañado por abedules (*Betula celtiberica*) o melojos (*Quercus pyrenaica*). Las comunidades de esta serie ocupan suelos ácidos, oligótrofos, frecuentemente en laderas con fuerte inclinación, y su representación en la actualidad es escasa debido a la gran extensión de terreno dedicada a la repoblación con coníferas exóticas (LOIDI 1983). Los robledales oligótrofos representarían una clímax pobre a causa de la acidez edáfica, frente a los robledales eútrofos (*Polysticho-Fraxinetum*), más extendidos en el territorio. La orla de los robledales acidófilos corresponde a formaciones arbustivas de la asociación *Frangulo alni-Pyretum cordatae*, o en suelos más secos a madroñales de *Ulici gallii-Arbutetum unedonis*.

Tras su degradación, el robledal acidófilo deja paso inexorablemente a los brezales del *Daboecio-Ulicetum galli*.

La serie de vegetación dominante en el piso colino corresponde al *Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*. La clímax es también un robledal, *Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris*, en este caso más rico y con un estrato arbóreo más variado en el que, junto al roble, son abundantes otros caducifolios, como el fresno (*Fraxinus excelsior*), cerezo (*Prunus avium*), tilo (*Tilia platyphyllos*), arce (*Acer campestre*), o perennifolios como la encina (*Quercus ilex*). La mayor riqueza florística, manifestada también en los estratos arbustivo y herbáceo, refleja el carácter especialmente fértil de los profundos suelos en que se asientan las comunidades de esta serie. La orla de este bosque es un zarzal, *Rubus ulmifolii-Tametum communis*, frecuente en los linderos del bosque o de sus comunidades de sustitución. Dadas las condiciones favorables de los suelos en que se desarrollan estos bosques, son los ideales desde el punto de vista agrícola, uso al que tradicionalmente se ha destinado esta parte del territorio. En la actualidad los robledales mixtos éutrofos están representados puntualmente, ocupando fondos de valle o formando pequeñas manchas en contacto con las praderas de siega y diente (*Cynosurion cristati*), que es la forma tradicional y más extendida de utilización del territorio, o bien con cultivos horto-frutícolas (hortalizas, maíz, patata, frutales, etc.). Estas unidades se disponen en mosaico, normalmente limitadas entre sí por setos vivos en los que se reconocen los elementos propios del *Rubus-Tametum*.

Melojares.

Los bosques de melojo (*Quercus pyrenaica*), correspondientes a la asociación *Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae*, constituyen la etapa madura de esta serie, *Melampyro-Quercetum pyrenaicae sigmetum*, que está representada sólo de forma puntual en el territorio, sobre areniscas, en puntos próximos a la costa o en enclaves con precipitaciones excepcionalmente bajas. Las etapas de degradación son muy similares a las que aparecen en el caso de los robledales acidófilos, por lo que ambas son difíciles de deslindar si no están representadas por sus etapas maduras (HERRERA 1995).

Encinares.

Sobre las calizas compactas en el piso colino del territorio se desarrolla una serie de vegetación de carácter marcadamente

mediterráneo, que se interpreta como relictas de épocas con clima general más cálido y seco en nuestra región. Denominada *Lauro nobilis-Querceto ilicis sigmetum*, su etapa madura es un encinar muy denso, *Lauro nobilis-Quercetum ilicis*, casi impenetrable por su estructura y la intrincada red que forman bejucos como la zarzaparrilla (*Smilax aspera*) y otros, y con una flora asociada característicamente mediterránea: *Arbutus unedo*, *Laurus nobilis*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Pistacia terebinthus*, *Osyris alba*, *Dorycnium pentaphyllum*, etc. En la primera etapa de sustitución son frecuentes formaciones arbustivas del *Phillyreo latifoliae-Arbutetum unedonis*, mientras que, cuando los suelos son más profundos, la transición hacia los robledales éutrofos se manifiesta en zarzales del *Rubo-Tametum*, si bien ricos en perennifolios como *Rhamnus alaternus* o *Rosa sempervirens*. Aunque el hombre ha utilizado la encina como combustible, los terrenos que ésta ocupa, generalmente con suelos esqueléticos, no son aptos para el cultivo, por lo cual estos bosques están francamente bien representados en el territorio. Podemos destacar sobre todo los encinares de Somorrostro, Islares, Ramales y Liendo. Los matorrales de sustitución relacionados con los encinares pertenecen a la alianza *Genistion occidentalis (Helictotricho cantabrics-Genistetum occidentalis)*. Estos matorrales basófilos pueden aparecer tanto en relación con los hayedos basófilos en el piso montano, donde colonizan las repisas calcáreas con suelos poco desarrollados, o en el piso colino, relacionados con los encinares o colonizando los acantilados costeros calizos.

Vegetación azonal.

Numerosas comunidades de vegetación azonal han sido señaladas en nuestro territorio (ONAINDIA 1986, HERRERA 1995): formaciones dunares y de saladares costeros, turberas, etc. Para nuestro objeto bastará mencionar aquí por ser la más importante desde un punto de vista fisionómico y paisajístico, la aliseda, *Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae*. Se trata de un bosque galería ligado al curso de los ríos. No llega a ocupar grandes extensiones debido a que el cauce de éstos es en general angosto, entrando enseguida las alisedas en contacto con los robledales mixtos. En el dinamismo de las alisedas intervienen comunidades de sauces, bien como etapas de degradación, o bien como comunidades permanentes en la cuenca alta de los ríos, cuyo lecho primario suele estar formado por grandes depósitos de cantos rodados. En el curso bajo, los suelos correspondientes a las alisedas suelen estar ocupados por prados higrófilos (*Loto pedunculati-Juncetum conglomerati*).

Geología.

En el territorio estudiado los afloramientos calcáreos urgonianos destacan como grandes islotes con un relieve muy duro y pronunciados desniveles (p. ej.: Aldamin, Itxina, Ranero, Trucíos...), vegetación escasa, y superficies karstificadas más o menos extensas (son destacables el karst de Itxina en el piso montano y el del Monte Candina en el colino). Las máximas cotas alcanzadas por las calizas en el territorio se encuentran en el Macizo del Gorbea y corresponden al Monte Aldamin (1362 msm), al que siguen Peña Lekanda (1302 msm) y los picos que limitan al Norte el karst de Itxina (aproximadamente entre los 1050 y los 1290 msm). A caballo entre los pisos colino y montano se encuentran las elevaciones karstificadas de Ranero (entre los 550 y los 850 msm), Monte Alén (700 msm) y Cueto (500 msm). Las elevaciones son menores en las cercanías de la costa, con 309 msm en Punta Lucero y 470 msm en el Monte Candina.

Litologías aflorantes.

La información geológica que incluimos a continuación ha sido extraída de los mapas geológicos a escala 1: 50000 del Instituto Geológico y Minero de España (I.G.M.E.), hojas 36 (Castro-Urdiales), 60 (Valmaseda), 61 (Bilbao), 86 (Landaco), y 87 (Elorrio), y del mapa geológico a escala 1: 200.000 elaborado por P. RAT (1958), que además nos ha servido para la representación de la geología de la zona (Mapa Geológico). Para la elaboración de este capítulo geológico hemos contado con el asesoramiento del Dr. F. García Vadillo (Dpto. de Geología).

Los materiales rocosos que afloran en este territorio muestran una gran variedad desde el punto de vista petrológico. Dejando aparte las pequeñas representaciones puntuales, como los diapiros de ofitas y arcillas abigarradas yesíferas del Triásico (alrededores de Laredo y zona tectonizada de Ramales de la Victoria, hacia el límite occidental de la zona), y las dolomías Jurásicas que aparecen también en la zona de debilidad causada por las fallas de Ramales, la práctica totalidad de las superficies rocosas afloradas, aptas para la colonización líquénica, son de edad Cretácica inferior y corresponden a tres tipos fundamentales, areniscas, calizas y margas, que alternan verticalmente en capas por lo general muy potentes, orientadas según la línea directriz NW-SE, característica de la región. En ocasiones, sobre todo hacia la región oriental de la zona, aparecen afloramientos muy puntuales de cuarzo

filoniano y rocas intrusivas rellenando fracturas, posiblemente el mismo camino seguido por las mineralizaciones férricas de la región.

Las areniscas más antiguas afloradas pertenecen a un potente conjunto sedimentario conocido como "Wealdense" (por su relativa similitud con las rocas afloradas en el distrito inglés de Weald) y son de edad Berriasiense superior (?)- Aptiense inferior. Como se ve en el mapa geológico conforman la franja diagonal NW-SE que recorre el territorio en su parte media. Otra unidad lutítico-areniscosa, denominada "Complejo Supra-urgoniano" (RAT 1958), de edad Albiense superior-Cenomaniense inferior, se dispone por encima de las calizas urgonianas y forma el límite Sur del territorio, con la cadena de Montes de Ordunte y parte meridional del macizo del Gorbea. Los sedimentos comprendidos entre ambas unidades corresponden al "Complejo Urgoniano", litológicamente muy variado, si bien sus facies más características son las "calizas urgonianas" con rudistas y corales.

Calizas urgonianas. Descripción.

Las rocas carbonatadas cuya flora líquénica hemos estudiado en el presente trabajo corresponden, pues, al Complejo Urgoniano (facies urgoniana y para-urgoniana). Las calizas urgonianas son de edad Aptiense-Albiense medio y se produjeron por el crecimiento lateral y vertical de arrecifes coralinos durante una buena parte del Cretácico inferior, formando en la actualidad series potentes y monótonas, con estratificación en general de aspecto masivo. De color gris claro, son en su mayor parte calizas compactas (así las denominamos en la parte florística), con tamaño de cristal muy fino (biomicritas, FOLK 1968), y probablemente con escasa capacidad de retención de agua. Una parte de este material, procedente en este estudio de Peñas de Ranero, corresponde a calizas esparíticas recristalizadas y parcialmente dolomitizadas (lo que denominamos calizas recristalizadas en la parte florística), sustrato interesante por su alto contenido en carbonatos y por su tamaño de grano, que le confiere una mayor capacidad de retención de agua. Por último, dentro de las facies para-urgonianas, hemos estudiado la flora de calizas en mayor o menor proporción margosas (genéricamente calizas margosas en la parte florística). El mayor contenido en arcillas les confiere menor dureza y mayor porosidad, de modo que es frecuente que estos sustratos se hallen en ocasiones más o menos descarboxilados en superficie y puedan llegar a albergar elementos florísticos no netamente calcícolas e incluso preferentemente silicícolas.

Historia geológica. Génesis del Complejo Urganiano.

La Cuenca o Región Vasco-Cantábrica, en la que se inscribe nuestro territorio, se caracteriza por una amplia variedad de paleo-ambientes, desde continentales lacustres y fluviales hasta marinos someros y profundos, que se desarrollaron durante el Mesozoico y el Terciario inferior. En cambio, durante el Triásico medio y superior, se presenta muy estable y uniforme, con caracteres marino-someros y gran salinidad, de modo que dominó la sedimentación de tipo epicontinental (ausencia de fósiles). Hacia el final de este periodo debieron de tener lugar algunas erupciones volcánicas que han dejado afloramientos puntuales de ofitas (Laredo).

Hacia el final del Jurásico el mar estaba rodeado por una amplia zona continental (macizos asturiano, vasco, y de la Sierra de la Demanda) en la que comenzó el proceso de apertura del Golfo de Vizcaya ("rifting"), que ocupó Vizcaya, la parte occidental de Guipúzcoa, el Oeste de Navarra, la práctica totalidad de Cantabria, y el Norte de las provincias de Burgos y Palencia. En esta época recibió una cantidad considerable de aportes terrígenos (materiales arcillosos y arenosos) procedentes de las tierras emergidas, que se depositaron en complejos sistemas sedimentarios de tipo deltaico-fluvial-lacustre, persistiendo durante casi todo el Cretácico inferior hasta el comienzo del Aptiense ("Wealdense").

La activa sedimentación durante este período se mantuvo en equilibrio con la subsidencia de la Cuenca, lo que favoreció la persistencia continuada de ambientes relativamente someros durante largos intervalos de tiempo. Así, durante el Aptiense y Albiense inferior, se inició en ambientes marinos someros una activa sedimentación calcárea, fuertemente controlada por factores biogénicos, que llevó a la construcción local de arrecifes. Estos, que alcanzaron una potencia considerable debido a la fuerte subsidencia de la Cuenca, forman hoy en día los impresionantes macizos de calizas arrecifales de Itxina, Ranero, Cueto, y Candina, (facies de calizas urgonianas). En las zonas situadas entre los "parches" arrecifales se desarrollaron sistemas deltaicos con predominio de facies canaliformes, y subambientes de pequeñas cuencas en el interior de los arrecifes con una sedimentación de tipo "lagoon" (arcillas y clastos calcáreos). Estos dos tipos de sedimentación no estrictamente arrecifales comprenden la llamada facies para-urgoniana, de carácter más margoso (calizas margosas), que reemplaza lateralmente a las calizas urgonianas y que está bien representada en el Monte Alén, Valle de Carranza, y Macizo del Gorbea.

Las últimas manifestaciones de calizas arrecifales urgonianas tuvieron lugar durante el Albiense medio, cuando una serie de movimientos tectónicos de carácter epirogénico (relacionados con la fase Aútrica) provocaron un rejuvenecimiento del relieve continental en los macizos asturiano y de la Demanda, con el consiguiente aumento de los aportes terrígenos, que penetraron en la Cuenca intercalándose entre las formaciones coralinas urgonianas a través de los sistemas canaliformes interarrecifales o incluso rebasando a aquéllas y enterrándolas.

Este cambio en las condiciones del mar cretácico, y fundamentalmente el aumento de la turbidez y de la turbulencia de las aguas, detuvo el crecimiento de los arrecifes, y la sedimentación se hizo más terrígena, estando representada por diversas litologías: en algunos puntos costeros, por una transición de calizas compactas a margas y a margocalizas (Sonabia, Covarón); y, en la parte Sur del territorio (Montes de Ordunte, mitad Sur del Macizo del Gorbea), fundamentalmente por areniscas ("supra-urgonianas").

Durante el Cenomaniense se produce, en relación con las fases premonitorias de la Orogenia Alpina, una elevación relativa de la parte del zócalo correspondiente al anticlinal vizcaíno, diferenciándose dos zonas radicalmente distintas en cuanto a su régimen de sedimentación: series arcillosas flyschoides al NE y facies marino-restringidas en el SW.

En el Terciario prosigue, con mayores o menores fluctuaciones, la sedimentación marina hasta las primeras manifestaciones de la Orogenia Alpina, en el Oligoceno. Esta, que ha dado lugar a la actual configuración estructural del territorio, tuvo su mayor repercusión durante las fases Sábrica y Staírica, e hizo emerger los materiales plegados, retirándose el mar aproximadamente hasta la línea de costa actual. Como consecuencia de esta actividad tectónica se produjeron importantes pliegues y fallas, cuya directriz estructural se manifiesta hoy día de forma prácticamente homogénea en toda la Región con una orientación NW-SE.

3. METODOLOGIA

Muestreo.

El muestreo que hemos realizado para este trabajo puede calificarse de intensivo y cualitativo. Intensivo por cuanto dentro del territorio se han seleccionado una serie de localidades, suficientes en número y representativas por su localización geográfica, habiéndose muestreado dentro de cada una de ellas el mayor número posible de microhábitats (superficies expuestas, grietas, crestones eutrofizados, base de las rocas cubierta por la vegetación vascular, paredes verticales, extraplomos, fisuras terrosas, ambientes higrófilos o con escorrentía, etc.). Las localidades seleccionadas (v. Mapa topográfico, pg. 37) abarcan desde el hábitat costero, en los niveles litoral, supralitoral y terrestre, el piso colino, tanto interior como próximo a la costa, el piso montano, muy bien representado en el Macizo del Gorbea, y la zona colino-montana de Ranero y Cueto.

El carácter cualitativo del muestreo viene dado por la pretensión de este trabajo de recabar información acerca del mayor número posible de táxones, sin atender a la mayor o menor abundancia de los mismos (p.ej.: en términos de biomasa o de recubrimiento). Sin embargo es claro que alguna información de este tipo puede también extraerse de nuestros datos, puesto que el número de recolecciones de cada taxon informa acerca de su rareza o frecuencia en el territorio, además de las propias observaciones cualitativas hechas en el campo.

Durante la recogida del material no se han tomado inventarios fitosociológicos, puesto que la descripción fitosociológica no se ha considerado entre los objetivos del trabajo. Sin embargo las muestras se han tomado en número elevado para cada hábitat, con objeto de recoger un espectro lo más amplio posible de las especies que concurren en el mismo, información importante desde un punto de vista ecológico. El número total de muestras recogidas de esta manera se aproxima a las 1500. Todo el material recolectado forma parte del Herbario BIO.

A continuación presentamos un listado de las localidades muestreadas, con los datos geográficos oportunos. Las coordenadas geográficas UTM se inscriben siempre en el huso 30T. Algunas localidades adicionales más, situadas fuera de la zona de estudio y no tan exhaustivamente muestreadas, se mencionan en el Catálogo por razones de interés corológico.

Relación de localidades prospectadas.

CANTABRIA:

- 1- Castro-Urdiales, punta de Saltacaballos y Mioño, VP 8401, supralitoral, calizas margosas.
- 2- Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, supralitoral, calizas margosas.
- 3- Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, supralitoral, calizas compactas.
- 4- Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, calizas margosas.
- 5- Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, supralitoral, calizas compactas.
- 6- Guriezo, monte Las Nieves, VN 7195, montano (650 msm), calizas compactas.
- 7- Liendo, monte Candina, VP 7205-06, colino (200-470 msm), calizas compactas.
- 8- Liendo, ladera SW del monte Candina, junto al mirador, VP 7105, colino (100 msm), calizas compactas.
- 9- Liendo, alrededores de la Ermita de San Julián, VP 7106, colino (100 msm), calizas compactas.
- 10- Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, colino (300 msm), calizas compactas.
- 11- Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, colino (90 msm), calizas compactas.
- 12- Ramales de la Victoria, carretera de Ramales al Portillo de la Sía por la Gándara, VN 6287, colino (150 msm), calizas compactas.

VIZCAYA:

- 13- Abanto y Ciérvana, punta Lucero, VP 9200, colino (250 msm), calizas margosas.
- 14- Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, calizas margosas.
- 15- Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, supralitoral (0-60 msm), calizas margosas.

- 16- Baracaldo, proximidades de El Regato, VN 9889, colino (100 msm), calizas margosas.
- 17- Baracaldo, Peñas Blancas, VN 9988, colino (250 msm), calizas compactas y margosas.
- 18- Galdames, alto de Gasterán y arroyo Aranaga, VN 9589, colino-montano (400-700 msm), calizas compactas.
- 19- Arcentales, Monte Alén, VN 8391, montano (700 msm), calizas compactas.
- 20- Arcentales, Mina Federico, VN 8291, colino (500 msm), calizas compactas.
- 21- Trucíos, Cueto, VN 7691, colino (500 msm), calizas compactas.
- 22- Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, colino (550-600 msm), calizas compactas y calizas recristalizadas.
- 23- Orozko, karst de Itxina, WN 1568, montano (1109 msm), calizas compactas.
- 24- Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, montano (1009 msm), calizas margosas.
- 25- Ceánuri, campa de Arraba y paso de Kargaleku, WN 1667, montano (1109 msm), calizas compactas.
- 26- Ceánuri, monte Gatzarrieta, paso de Aldape, WN 1766, montano (1050 msm), calizas margosas y compactas.
- 27- Ceánuri, campa de Eguiriñao, WN 1765, montano (1100 msm), calizas compactas.
- 28- Ceánuri, monte Aldamin, WN 1865, montano (1200-1360 msm), calizas compactas.
- 29- Ceánuri, monte Larralde, WN 2165, montano (900 msm), calizas compactas.

Análisis de las muestras.

Para la identificación de los táxones hemos utilizado las técnicas clásicas, basadas en un estudio morfológico, macroscópico y microscópico de los ejemplares, ayudado por el empleo de los reactivos y colorantes habituales, con el fin de verificar reacciones coloreadas (presencia de determinadas sustancias liquénicas), o de estudiar estructuras anatómicas (tipos de plecténquimas o estructura de los ascos). Para la determinación se han utilizado las floras usuales (CLAUZADE & ROUX 1985, POELT 1969, POELT & VEZDA 1977 y 1981, PURVIS & *al.* 1992, WIRTH 1980, etc.) así como las monografías o revisiones existentes, que se mencionan en el Catálogo.

Morfología macroscópica.

Comprende la descripción morfológica del talo (biotipo, color, textura, tamaño, etc), del ascoma (tipo, tamaño, posición, color, etc.), y las reacciones visibles macroscópicamente por cambios de color en uno u otro tras el empleo de los reactivos habituales (K, C, P, I, véase más adelante). Para todo ello hemos trabajado con una lupa estereoscópica Nikon, modelo SMZ-1, con rango de aumentos entre los 7x y los 30x.

Morfología microscópica.

Es el estudio de la estructura interna del talo (tipos de plecténquimas, de algas, posición relativa de cada uno de los elementos, tamaño, etc.), del ascoma (estructura general, estructura y tamaño relativo del reborde, hamatecio, tipo y estructura de los ascos, morfología de las esporas, etc.), y de las reacciones coloreadas visibles al microscopio en ambos tras el tratamiento con determinados reactivos (K, C, I, P, NO_3H ...). Las preparaciones microscópicas realizadas son de tres tipos:

1- Preparaciones por aplastamiento ("squash"): Su utilización es apropiada únicamente para el estudio de las estructuras que no se deforman por este procedimiento, y que son fundamentalmente ascomáticas: ascos, esporas, filamentos hamateciales. Un fragmento, o un corte grueso de ascoma se monta en agua y se aplasta aplicando una ligera presión sobre el cubreobjetos (este aplastamiento tiene que repetirse en el caso de algunos himenios especialmente coherentes). Las medidas de las estructuras que se consideren se toman siempre en agua, salvo que se especifique lo contrario. Los reactivos o colorantes pueden introducirse posteriormente por capilaridad. Este sistema es el más apropiado para el estudio de la estructura de los ascos.

2- Secciones delgadas: Para el estudio de la estructura anatómica es imprescindible la realización de secciones delgadas de tejido. Estas se hacen habitualmente a mano, bajo la lupa binocular, considerándose apropiadas aquellas que son suficientemente transparentes vistas a la lupa aunque, naturalmente, no puede estimarse su grosor. Se montan en agua y, posteriormente, se añaden los reactivos si es necesario, según el mismo procedimiento indicado anteriormente.

Para obtener secciones de determinadas estructuras (p. ej. talos endolíticos) puede ser necesaria la utilización de un microtomo de congelación. Debido a la poca preparación preliminar de la muestra y a la rapidez con que se obtienen los cortes es un sistema idóneo para el estudio anatómico de los líquenes. Para el estudio de la anatomía del talo

de los líquenes endolíticos se precisa una descalcificación preliminar, que puede conseguirse por inmersión de un pequeño fragmento de roca, suficientemente grueso para no perder las partes profundas del talo, en CIH (10 %). Las secciones obtenidas pueden tratarse posteriormente por los métodos habituales.

3- Montajes semipermanentes: Para el estudio anatómico preciso, así como para el almacenamiento de las secciones con fines comparativos es necesaria la coloración del tejido y su montaje en una preparación permanente o semipermanente. Nosotros hemos utilizado el lactofenol-azul de algodón, que proporciona un buen contraste para la visualización adecuada de plecténquimas y hamatecio, y constituye además un buen medio de montaje semipermanente, tras el correspondiente sellado del cubre-objetos. La mayor parte de los dibujos realizados con la cámara clara, y de las fotomicrografías de este estudio se han realizado con este sistema de montaje. Las preparaciones montadas y selladas pueden ser almacenadas de manera que sirven posteriormente a efectos comparativos, de confirmación rápida, o incluso de identificación.

Reactivos y colorantes.

Hemos utilizado los habituales en este tipo de trabajos (*cf.* WALKER & JAMES 1980):

1- Hidróxido potásico (K): En solución acuosa al 10%, se utiliza por las reacciones coloreadas que produce con determinadas sustancias líquénicas, y por su acción aclarante en estructuras microscópicas. El ligero hinchamiento que opera en éstas desaconseja el empleo de mediciones hechas en este medio, salvo en casos excepcionales como por ejemplo, en el estudio y medición de esporas en el género *Rinodina* (*cf.* MAYRHOFER & POELT 1979). Como hemos indicado, salvo que se exprese lo contrario, las mediciones se han realizado siempre en agua. La potasa resulta muy útil para el estudio de la estructura del asco, al menos de los bitunicados. Se utiliza K como un pretratamiento previo al uso del lugol (K-I) de la siguiente manera: se hace penetrar K y directamente después I, o bien después de lavar con agua. Como norma nosotros utilizamos primero I, después K, que decolora todo, después se lava con agua, y por último se vuelve a introducir I. De esta forma se consigue en primer lugar visualizar estructuras amiloides en la pared de algunos ascos en los cuales estas estructuras no son conspicuas con otros métodos (como en los Arthoniales); en segundo lugar, la reacción I (+) rojo en el himenio de muchos pirenolíquenes (Verrucariales) se convierte siempre en K-I (+) azul.

2- Hipoclorito sódico (C): Se utiliza también en disolución acuosa, sirviendo para ello directamente la lejía comercial. Produce reacciones coloreadas macroscópicas (generalmente de color rojo carmín) con determinadas sustancias liquénicas.

3- Parafenilendiamina (P): Se emplea también por sus reacciones coloreadas con diversas sustancias liquénicas. Se utiliza en solución alcohólica saturada, que es preciso preparar en el momento de su uso, o bien como solución estable de Steiner (1 gr. P: 10 gr. sulfito sódico: aprox. 0,5 ml. detergente: 100 ml. agua), que da los mismos resultados pero se mantiene activa por un periodo de 1-2 meses.

4- Lugol (I): Produce una coloración índigo con determinados polisacáridos fúngicos (reacción amiloide) que se encuentran, bien en el talo vegetativo (*Buellia lecanoricola*, *Buellia subdispersa*, *Opegrapha calcarea*, *Verrucaria helveticorum*), bien en el himenio (gelatina himenial o aparato apical del asco en muchos grupos). La reacción amiloide en la gelatina himenial o en el asco es un dato de gran valor taxonómico. Como ya hemos expuesto, consideramos que su utilización, al menos en los grupos con ascos bitunicados, mejora si se realiza previamente un pretratamiento con potasa (K-I).

5- Acido nítrico concentrado (N): Se emplea en varias ocasiones, y produce reacciones coloreadas en el epitecio de diversos Lecanorales (*Aspicilia*, *Lecanora*).

6- Tinta china: Una solución acuosa al 5% de tinta china comercial, preparada en el momento de su empleo, se ha utilizado ocasionalmente para demostrar en forma de tinción negativa, la existencia de halo en determinadas esporas (p. ej.: *Merismatium discrepans*, *Polyblastia* aff. *eumecospora*).

7- Lactofenol-azul de algodón: Es una solución de lactofenol (20 gr. fenol crist.: 20 gr. ác. láctico: 40 gr. glicerina: 20 gr. agua) con azul de algodón como colorante. El lactofenol aclara considerablemente los tejidos, mientras que el azul de algodón, acumulándose en el interior de las células, ofrece un contraste adecuado. Además, como ya hemos comentado, es un buen medio de montaje para preparaciones semipermanentes.

Material óptico y representación iconográfica.

Para el estudio del material, preparado según los sistemas expuestos, hemos utilizado un microscopio óptico Nikon, modelo Optiphot, con retículo micrométrico para las mediciones, un sencillo equipo de polarización para la demostración de cristales, y de una cámara clara, con dispositivo de "zoom", para la representación iconográfica. Ocasionalmente se ha empleado también un microscopio de las mismas características, dotado con sistema de contraste de interferencia diferencial (Nomarski, o DIC), muy útil en la constatación de estructuras ornamentadas (pared esporal) o hialinas (ascos). Todas aquellas estructuras que consideramos de interés fueron, siempre que ello fue posible, fotografiadas con un equipo fotográfico Nikon, modelo HFX-II, acoplado al microscopio. Utilizamos la película comercial Kodachrome-64.

Nota sobre terminología.

La terminología descriptiva que hemos empleado es la habitual en liquenología (BARRENO & RICO 1984, FONT QUER 1953, HAKWSWORTH & *al.* 1995). El término 'macroferoide', que no aparece recogido en las obras mencionadas, se explica en el capítulo 5.

4. CATALOGO FLORISTICO

Para hacer el Catálogo más cómoda y fácilmente manejable hemos dispuesto los táxones por orden alfabético. Hemos omitido los comentarios de introducción a los géneros así como los autores de éstos. Esta información se ofrece al final de la introducción, en forma de un esquema sistemático. No hemos diferenciado en el tratamiento entre especies liquenizadas y liquenícolas, dado que algunos géneros tienen representantes de ambos grupos y su separación habría resultado muy artificial. Para los nombres de los autores hemos seguido en lo posible las recomendaciones de BRUMMITT & POWELL (1992).

Hemos incluido los sinónimos usuales para algunas especies, en algunos casos porque el nombre que utilizamos ha sido propuesto muy recientemente, y en otros porque se trata de nombres con los que la especie ha sido mencionada en la bibliografía peninsular. Las localidades de cada especie son las que aparecen reflejadas en las etiquetas de herbario. Los datos de recogida incluyen siempre la provincia, término municipal, algún dato local más preciso, coordenadas UTM, altitud, fecha, nombre del recolector/es, y número de herbario (BIO). En algunos casos en los que el material no ha sido aún incluido en el Herbario BIO se menciona el número de recogida con las iniciales GR. Como indicamos en el capítulo de Metodología, hemos seguido las Floras usuales para la identificación. Omitimos, pues, las descripciones en la mayoría de los casos, puesto que se trata de especies comunes o suficientemente bien conocidas. Cuando algún taxon (especie, grupo de especies, o género) ha recibido un tratamiento pormenorizado en algún trabajo reciente citamos esta referencia inmediatamente antes de la relación de localidades. Incluimos la descripción de nuestro material únicamente cuando juzgamos que puede ser de interés. Así, en el caso de los verrucariáceos de talo crustáceo, los hongos liquenícolas, y algún que otro taxon poco conocido en nuestro país.

En cada taxon incluido en el Catálogo se describe la autoecología basándonos en nuestras observaciones de campo, y a veces

complementándolas con datos bibliográficos (p. ej., adscripción fitosociológica) cuando nos parece que éstos aportan información de interés. Incluimos también la información corológica de que disponemos, tanto a escala mundial como a escala de nuestro país, excluyendo Canarias, pero incluyendo por su proximidad la región francesa de los Pirineos Atlánticos (país vasco-francés, Landas, Bearn). En este último apartado mencionamos las citas efectivamente publicadas que conocemos a escala provincial, omitiendo la información de tesis y tesis aún no publicadas, salvo en algún caso puntual y especialmente interesante, en los que se menciona siempre al autor con la indicación de cita inédita. Una excepción importante a esta regla es el trabajo de TERRON & al. (*ined.*), que citamos con frecuencia y que probablemente será publicado en breve. Omitimos también muchas citas antiguas nomenclaturalmente confusas o que no indican localidades precisas. El empeño por ofrecer la distribución conocida a nivel provincial tiene varios inconvenientes. Por un lado resulta incompleto para muchos táxones (especialmente los de amplia ecología, que pueden ser tanto epífitos como saxícolas), ya que no nos ha sido finalmente posible controlar toda la bibliografía relativa a líquenes españoles, que va siendo ya muy extensa. Puede, además, resultar tedioso para algunos táxones muy comunes en los que el listado de citas se hace casi interminable. Por último, puede resultar insatisfactorio puesto que el grado de precisión de las citas a escala provincial es un tanto grosero a escala peninsular. Sin embargo hemos mantenido este apartado, tratando de completarlo en la medida de nuestras posibilidades, porque pensamos que es importante tener una idea, aunque sea aproximada, de la distribución de los líquenes en nuestro país.

Al final de los géneros más significativos de líquenes saxícolas calcícolas, *Caloplaca*, *Polyblastia*, *Staurothele*, *Thelidium* y *Verrucaria*, hemos incluido, en un tipo de letra menor, una clave de determinación. Estas claves son mucho más restringidas que las que se encuentran en las Floras habituales, no sólo porque únicamente incluyen las especies de nuestro Catálogo, sino también porque están elaboradas de acuerdo con los datos morfológicos observados en nuestro material, de manera que muchas veces no reflejan la variabilidad completa del taxon en cuestión. Su propósito, evidentemente, no es el de sustituir a las que ya existen en las Floras mencionadas, sino simplemente el de ayudar a fijar los caracteres morfológicos que consideramos discriminantes tras el estudio de nuestro material.

Esquema sistemático de los géneros tratados en el Catálogo. (según HAWKSWORTH & *al.* 1995).

Símbolos: -: el género contiene sólo especies liquenizadas
 *: no contiene ninguna especie liquenizada
 */-: especies liquenizadas y no liquenizadas

Arthoniales Henssen *ex* D. Hawksw. & O.E. Eriksson (1986)

Arthoniaceae Rchb. (1841)

*/- *Arthonia* Ach. (1806)

Roccellaceae Chevall. (1826) [= Opegraphaceae Stizenb. (1862)]

- *Dirina* Fr. (1825)

*/- *Lecanographa* Egea & Torrente (1994)

*/- *Opegrapha* Ach. (1809)

- *Roccella* DC. (1805)

Dothideales Lindau (1897)

Arthopyreniaceae Walt. Watson (1929)

*/- *Arthopyrenia* A. Massal. (1852)

Dacampiaceae Körb. (1855)

* *Polycoccum* Saut. *ex* Körb. (1865)

* *Weddellomyces* D. Hawksw. (1986)

Hysteriaceae Chevall. (1826)

* ? *Encephalographa* A. Massal. (1854)

Monoblastiaceae Walt. Watson (1929)

- *Acrocordia* A. Massal. (1854)

Mycosphaerellaceae Lindau (1897)

* *Stigmidium* Trevis. (1860)

Inc. sedis

* *Cercidospora* Körb. (1865)

* *Didymella* Sacc. (1880)

* *Endococcus* Nyl. (1855)

Gyalectales Henssen *ex* D. Hawksw. & O.E. Eriksson (1986)

Gyalectaceae Stizenb. (1862)

- *Gyalecta* Ach. (1808)

Lecanorales Nannf. (1932)

Acarosporaceae Zahlbr. (1906)

- *Acarospora* A. Massal. (1852)

- *Polysporina* Vezda (1978)

- *Sarcogyne* Flot. (1851)

Bacidiaceae Walt. Watson (1929)

*/- *Bacidia* De Not. (1846)

- *Lecania* A. Massal.

- ? *Solenopsora* A. Massal. (1855)

- ? *Squamarina* Poelt (1958)

- Candelariaceae Hakul. (1954)
 - *Candelariella* Müll. Arg. (1894)
- Catillariaceae Hafellner (1984)
 - *Catillaria* A. Massal. (1852)
 - */- *Toninia* A. Massal. (1852)
- Collemataceae Zenker (1827)
 - *Collema* F. H. Wigg. (1852)
 - *Leptogium* (Ach.) Gray (1821)
- Hymeneliaceae Körb. (1855)
 - *Aspicilia* A. Massal. (1852)
 - *Hymenelia* Kremp. (1852)
- Lecanoraceae Körb. (1855)
 - *Lecanora* Ach. (1810)
 - *Lecidella* Körb. (1855)
- Lecideaceae Chevall. (1826)
 - */- *Lecidea* Ach. (1803)
- Physciaceae Zahlbr. (1898)
 - */- *Buellia* De Not. (1846)
 - *Diploicia* A. Massal. (1852)
 - *Hyperphyscia* Müll. Arg. (1894)
 - *Phaeophyscia* Moberg (1977)
 - *Physcia* (Schreb.) Michx. (1803)
 - *Rinodina* (Ach.) Gray (1821)
- Porpidiaceae Hertel & Hafellner (1984)
 - *Clauzadea* Hafellner & Bellem. (1984)
 - *Farnoldia* Hertel (1983)
 - *Mycobilimbia* Rehm (1890)
- Psoraceae Zahlbr. (1898)
 - ? *Protoblastenia* (Zahlbr.) J. Steiner (1911)
 - *Psora* Hoffm. (1796)
- ? Rhizocarpaceae M. Choisy *ex* Hafellner (1984)
 - */- *Rhizocarpon* Ramond *ex* DC. (1805)
- Lichinales** Henssen & Büdel (1986)
- Lichinaceae Nyl. (1854)
 - *Lemmopsis* (Vain.) Zahlbr. (1906)
 - *Lempholemma* Körb. (1855)
 - *Lichina* C. Agardh (1817)
 - *Psorotichia* A. Massal. (1855)
 - *Synalissa* Fr. (1825)
- Ostropales** Nannf. (1932)
- Stictidaceae Fr. (1849)
 - ? *Petractis* Fr. (1845)
 - ? *Thelopsis* Nyl. (1855)

- Thelotremataceae (Nyl.) Stizenb. (1862)
- *Diploschistes* Norman (1853)
- Peltigerales** Walt. Watson (1929)
Peltigeraceae Dumort. (1822)
- *Solorina* Ach. (1808)
Placynthiaceae Å. E. Dahl (1950)
- *Placynthium* (Ach.) Gray (1821)
- Pertusariales** M. Choisy ex D. Hawksw. & O.E. Eriksson (1986)
Megasporeaceae Lumbsch, Feige & K. Schmitz (1994)
- *Megaspora* (Clauzade & Cl. Roux) Hafellner & V. Wirth (1987)
- Pyrenulales** Fink ex D. Hawksw. & O.E. Eriksson (1986)
Pyrenulaceae Rabenh. (1870)
- ? *Pyrenocollema* Reinke (1895)
- Teloschistales** D. Hawksw. & O.E. Eriksson (1986)
Teloschistaceae Zahlbr. (1898)
- *Caloplaca* Th. Fr. (1860)
- *Xanthoria* (Fr.) Th. Fr. (1860)
- Trichotheliales** Hafellner & Kalb (1995)
Trichotheliaceae (Müll. Arg.) Bitter & F. Schill (1927)
- *Porina* Müll. Arg. (1883)
- Verrucariales** Mattick ex D. Hawksw. & O.E. Eriksson (1986)
Verrucariaceae Zenker (1827)
- *Agonimia* Zahlbr. (1909)
- *Catapyrenium* Flot. (1850)
- *Dermatocarpon* Eschw. (1824)
- *Endocarpon* Hedw. (1789)
* *Merismatium* Zopf (1898)
* *Muellerella* Hepp (1862)
* ? *Phaeospora* Hepp ex Stein (1879)
- *Placopyrenium* Breuss (1987)
- *Polyblastia* A. Massal. (1852)
- *Staurothele* Norman (1853)
- *Thelidium* A. Massal. (1855)
- *Verrucaria* Schrad. (1794)

Acarospora cervina A. Massal.

CLAUZADE & ROUX (1981).

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Gatzarrieta, paso de Aldape, WN 1766, 1050 msm, 3/IX/86, *Oteo & Renobales* (2343, 2344).

Sólo la hemos encontrado en una ocasión, en el piso montano, junto con *Aspicilia calcarea*, sobre un bloque de caliza compacta aislado en una ladera con fuerte inclinación Norte. Es una especie reputada como ornitocoprófila y característica del *Placocarpetum schaereri*. En las calizas del territorio estudiado cabe resaltar la escasez de especies del género *Acarospora*.

Ampliamente extendida por las regiones meridionales de la zona templada holártica (NIMIS 1993), y de tendencia subcontinental (WIRTH 1980), en España conocemos su presencia en Alava (ETAYO 1991-a), Baleares (KLEMENT 1965), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1937), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Teruel (LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (TAVARES 1959). VIVANT (1988) la menciona de los Pirineos occidentales franceses.

Acarospora macrospora (Hepp) Bagl. subsp. *macrospora*
A. squamulosa (Ach.) Trevis.

CLAUZADE & ROUX (1981).

VIZCAYA, Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1996, 1999); *íd.*, 3/VIII/86, *Renobales* (2211).

En el piso montano, en calizas expuestas o algo protegidas, ligeramente eutrofizadas, acompañada por especies como *Aspicilia calcarea*, *Lecanora albescens*, *L. xanthostoma* y *Caloplaca chalybaea*. Heminitrófila y algo esciófila (WIRTH 1980).

Ampliamente repartida en Europa, la subsp. *macrospora* parece de tendencia preferentemente montana, a diferencia de la subsp. *murorum*

(*A. murorum*). En España se conoce de Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Cantabria (TERRON & *al. ined.*), Granada (CASARES & LLIMONA 1983 y 1989), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN, 1986), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO (1989-b). En los Pirineos occidentales franceses la menciona VIVANT (1988).

Acarospora smaragdula (Wahlenb.) A. Massal.

CLAUZADE & ROUX (1981).

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 8/II/87, *Renobales* (2257); *íd.*, 13/XII/87, *Oteo* & *Renobales* (2324).

Se trata en realidad de una especie montana y silicícola pero que hemos encontrado en una localidad costera, sobre margocaliza muy descarboxilada en superficie y próxima al suelo. En estos sustratos convive con especies de carácter acidófilo como *Rhizocarpon petraeum* o *Polysporina simplex*, y otras basófilas como *Lecanora albescens* o *Protoblastenia rupestris*.

Ampliamente distribuida en Europa, con tendencia septentrional (llegando hasta el submediterráneo montano, según WIRTH 1980). En España ha sido citada en La Coruña (LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), pero se conoce también del Centro y SW de la Península (GARCIA-SANCHO *ined.*).

Acrocordia conoidea (Fr.) Körb.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno* & *Renobales* (1090, 1272); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 350 msm, 17/VIII/86, *Noya*, *Renobales* & *Valdovinos* (1259); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 4/VIII/83, *Pérez-Núñez* & *Renobales* (1272). VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1280, 1487); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, *Barreno* & *Renobales* (1071, 1327), Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera*, *Loidi*, *Onaindía*, *Oteo*, *Renobales* & *Salcedo* (1841); Mundaka, Santa Catalina, WP 2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya* & *Renobales* (2426).

Fig. 2. Ascoma, asco, y esporas.

Tiene un talo endolítico o, todo lo más, hemiendolítico, que no penetra muy profundamente en la roca (probablemente no más allá de los 0,3 mm), con estructura muy laxa. En alguna ocasión, pero no siempre, encontramos macrosferoides dispersos, en cadenas, o en pequeños racimos. Las células macrosferoidales individuales tienen un diámetro de 9-15 μm . Tanto la presencia de macrosferoides como su carácter más o menos esporádico habían sido señalados por BACHMANN (1919).

Común en el territorio, tanto en el piso colino como en el montano, sobre calizas compactas en superficies generalmente poco soleadas. Normalmente se comporta como muy a moderadamente esciófila, llegando a aparecer a veces en situaciones de mayor iluminación, generalmente en superficies verticales expuestas y algo nitrófilas. Caracteriza a las comunidades esciófilas de la alianza provisional *Acrocordion conoideae*.

Ampliamente distribuida en las regiones templadas del Hemisferio Norte (NIMIS 1993), en la península conocemos las citas de Alicante (ALONSO & al. 1989), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & al. 1975), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO 1987), Tarragona (NAVAS 1899-a), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). VIVANT (1988) la menciona en el país vasco-francés.

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (2060).

Talo muscícola, formado por escuámulas contiguas, diminutas, de hasta 0,13 mm de diámetro, de color verde grisáceo, verde en húmedo, totalmente paraplectenquimáticas. **Peritecios** sésiles, de contorno alargado, de 0,4 x 0,45-0,6 mm. La pared es negra y su superficie arrugada, sobre todo en la región ostiolar, en la que es patente la existencia de surcos separados por prominentes costillas. No existe un involucrelo conspicuo. **Anatomía:** pueden diferenciarse 3 regiones en la pared ascomática (cf. COPPINS & JAMES 1978): una externa formada por células isodiamétricas de pared carbonizada que se continúa hacia el interior en otra región hialina de células igualmente isodiamétricas. La región más interna, hialina, esta formada por células prosenquimáticas,

alargadas paralelamente al eje longitudinal del ascoma. Esta última capa se hace más gruesa en la zona del ostiolo, al tiempo que sus células van haciéndose más isodiamétricas. **Perifisis** bien desarrolladas, originadas a partir de un paraplecténquima hialino, tapizan prácticamente la totalidad de la pared interior del peritecio, desde su misma base. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Ascospores no amiloides, en un pequeño fascículo sobre un tejido ascógeno muy poco extendido lateralmente en el fondo del peritecio. **Esporas** en número de 1 ó 2 por asco, totalmente murales, hialinas o de color ligeramente pajizo, de 72-146 x 28-46 μm (8 medidas).

Lo hemos encontrado en una sola localidad en el piso montano, junto con *Bacidia bagliettoana*, sobre los musgos que se desarrollaban en un pequeño rellano en un paredón calcáreo orientado al Norte.

Ampliamente extendido por Europa, y conocido también de las islas Canarias y las Azores, Norteamérica y Filipinas (JAMES *in* POELT & VEZDA 1981, NIMIS 1993), ha sido citado en nuestro país en Asturias (V. D. BOOM & GOMEZ-BOLEA 1991), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Málaga (SEAWARD 1983), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a). En el país vasco-francés ha sido citado en Baja Navarra (Mte. Orhy, VEZDA & VIVANT 1972-a, VIVANT 1988).

Arthonia cf. epimela Norm. *in* Almq.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (1064).

Ascoma artonioide, sésil o un poco inmerso en la base, con disco negro no pruinoso, plano o ligeramente convexo, de contorno circular o algo elíptico y hasta 0,4 mm de diámetro. **Himenio** de 65-75 μm de alto, de color verde azulado en su mitad superior, I (+) azul pálido muy fugaz. Epitecio e hipotecio de color pardo. Hamatecio formado por hifas tabicadas, densamente ramificadas y anastomosadas, engrosadas en el ápice y con un casquete apical marrón. Ascospores bitunicados, con dehiscencia del tipo "jack in the box", y octosporados. **Esporas** hialinas, halonadas, uniseptadas con células desiguales, 13-15 x 5-6 μm (16 medidas).

Los caracteres ascomáticos y esporales concuerdan bien con los propios de *A. epimela*, que se desarrolla sobre líquenes epífitos, y quizá

también sobre talos crustáceos calcícolas (CLAUZADE & al. 1989). Parece tratarse de la misma especie mencionada por NAVARRO-ROSINES & HLADUN (1987) sobre *Lecidella carpathica* Körb. en Lérida, por BOQUERAS & al. (1989) sobre *Caloplaca flavescens* en Tarragona, y por ROUX (1978) como acompañante en un *Aspicilietum contortae*, sobre talos no identificados.

Ha sido encontrado en el piso montano sobre un talo endolítico no identificado, en una superficie de caliza compacta muy poco inclinada y cercana al suelo, en compañía de *Buellia subdispersa*.

***Arthonia epiphyscia* Nyl.**

HAWKSWORTH (1975), SANTESSON (1960).

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 27/III/86, *Renobales* (1065).

Sobre *Phaeophyscia orbicularis* en una caliza algo descarbonatada y muy eutrofizada, en el nivel supralitoral. Probablemente es cosmopolita (Europa, Sudamérica, Sudáfrica, SANTESSON 1960). En la Península conocemos las citas de Asturias (SANTESSON 1960), Castellón (ATIENZA & BARRENO 1991), Gerona (GIRALT & GOMEZ-BOLEA 1988-a, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), La Coruña (CARBALLAL & al. 1995), Valencia (CALATAYUD & al. 1995).

***Arthonia glaucomaria* (Nyl.) Nyl.**

HERTEL (1969)

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 3/VII/86, *Renobales* (1049, 1050).

Sobre apotecios de *Lecanora muralis* en el piso montano, en caliza compacta y superficies horizontales, descubiertas y eutrofizadas. Según la bibliografía se desarrolla preferentemente sobre especies silícícolas del grupo de *Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr., pero debe de tener una mayor amplitud, pues según DEGELIUS (1982), llega incluso a vivir sobre especies epífitas tales como *L. chlarotera* Nyl. y *L. carpinea* (L.) Vain. Ampliamente distribuido en Europa, y conocido también en Norteamérica y Norte de Africa (CLAUZADE & al. 1989). HAFELLNER &

SANCHO (1990) recogen las citas de Albacete, Almería, Avila, Barcelona, Gerona, Madrid, Segovia y Tarragona, a las que se puede añadir Castellón (CALATAYUD & al. 1995, NAVARRO-ROSINES & al. 1994) y Cuenca (CALATAYUD & al. 1995). Ha sido también citada de Portugal en Moncorvo (SAMPAIO 1917).

Arthonia meridionalis Zahlbr.

REDINGER (1937-38)

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, supralitoral, 11/V/86, *Grijalvo, Noya, Renobales & Valdovinos* (1060, 1061, 1062). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 27/III/86, *Renobales* (1054, 1055, 1056); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, supralitoral, 23/II/86, *Renobales* (1051, 1052); Busturia, isla de San Antonio, WP 2788, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2788). GUIPUZCOA: Fuenterrabía, mte. Jaizkibel, Cala del Molino, supralitoral, 28/III/86, *Renobales & Salcedo* (1058).

Talo blanco, muy pruinoso, epilítico y delgado, de hasta 0,25 mm de grosor), mal delimitado en la periferia pero formando frecuentemente manchas extensas sobre la roca. **Anatomía:** las hifas forman un entramado laxo en el cual son muy abundantes los cristales y en el que se diferencia claramente una capa de algas (*Trentepohlia*). Por encima de éstas las hifas individuales se prolongan anticlinalmente introduciéndose entre la espesa capa cristalífera de la pruina. Tanto los cristales del interior del talo como los de la superficie (pruina) se disuelven en ClH. **Ascomas** artonioides, inmersos en el talo, con el disco al mismo nivel que la superficie de éste. Son circulares, de hasta 0,5 mm de diámetro, sin auténtico reborde pero con una zona periférica carbonácea bien visible en los más jóvenes. Disco plano, negro, cubierto por abundante pruina cristalífera blanca. **Himenio** de 65-75 µm de altura, I (+) rojo, K-I (+) azul. Epitecio gris, o a veces ligeramente gris-azulado, hipotecio negro carbonáceo bien desarrollado, de hasta 180 µm de grosor. Hamatecio formado por parafisoides ramificados y anastomosados. Ascosporas de 3⁴-46 x 15-20 µm, octosporadas (ocasionalmente con 4 o 6 esporas), bitunicadas, con dehiscencia del tipo "jack in the box", cámara ocular y pared diferenciada en dos zonas, la interior amiloide, más intensamente en la parte adyacente al límite del epiplasma, y con una pequeña estructura anular o cortamente tubular visible sobre la cámara ocular (RENOBALES & BARRENO 1989-c). La exterior no es amiloide. **Esporas** hialinas, unitabicadas, con células sólo a veces ligeramente desiguales, de (10)13-16 x 4-7 µm (40 medidas).

Aparece en varias localidades costeras, dentro y fuera del territorio estudiado por nosotros, sobre calizas margosas o compactas. Se encuentra siempre en el nivel supralitoral, en superficies extraplomadas y muy protegidas. En estos enclaves suele estar acompañada por *Dirina massiliensis* f. *sorediata* y *Lecanographa grumulosa*. *Arthonia meridionalis* ocupa la base del extraplomo, y es sustituida más arriba por *L. grumulosa*, con quien se mezcla un poco en el área de contacto. Por encima de ambas se dispone *D. massiliensis*. *A. meridionalis* se comporta, pues, como la más esciófila e higrófila de las tres, como señalan ROUX & EGEE (1992). *Arthonia meridionalis* caracteriza, junto con *Opegrapha durieui* Mont., al *Opegraphetum durieui*, aerohigrófila y aerohalófila, conocida del litoral mediterráneo (ROUX & EGEE 1992).

Es un taxon de distribución mediterránea, conocido en nuestra península de diversos puntos del Sudeste español y del Sur del Portugal (mapa de distribución en EGEE 1989, y ROUX & EGEE 1992).

***Arthopyrenia saxicola* A. Massal.**

Naetrocymbe saxicola (A. Massal.) R. C. Harris, *Pyrenocollema saxicola* (A. Massal.) Coppins

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo, Renobales & Valdovinos* (GR 1359). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1446, 1459); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1350 msm, 18/VII/85, *Barreno, Herrera, Loidi, Oteo & Renobales* (1973, 1977); *id.*, 3/VIII/86, *Renobales* (2223).

Fig. 3 A-B. Ascoma y ascos.

Talo endolítico, de color gris a castaño, frecuentemente gris plomizo oscuro, con *Trentepohlia*. **Ascomas** peritecioides, de 0,1 - 0,2 mm de diámetro, esféricos, con pared negra-carbonácea, sin involucrelo, inmersos en el sustrato, semiinmersos o casi sésiles. Himenio I (-), K-I (-). Hamatecio formado por parafisoides ramificados y anastomosados, con frecuencia poco visibles (gelificados). **Ascosporas** bitunicadas, no amiloides, de 50-75 x 18-25 μm , octosporadas, con dehiscencia fisitunicada. Observados en K-I, destaca la pared muy gruesa en la región apical, y con una cámara ocular bien desarrollada. **Esporas** de 15-26 x 5-8 μm (50 medidas), unitabicadas (a veces con dos falsos tabiques suplementarios, que suelen desaparecer en K), no constreñidas en el septo y con células aproximadamente iguales, hialinas. Ocasionalmente hemos observado, siempre fuera de los ascos, esporas con la pared oscurecida y ornamentada, pero no podemos asegurar que éste sea el término de su

evolución ontogénica normal. La tendencia al oscurecimiento de la pared con la edad de la espora ha sido señalada por SWINSCOW (1966: 235) para especies calcícolas del género *Arthopyrenia* (s. l.).

Seguimos incluyendo este taxon en el género *Arthopyrenia*, a pesar de las últimas recombinaciones propuestas, dado que éstas se basan o bien en su relación con cianobacterias (*Pyrenocollema*, COPPINS & al. 1992), o bien en su no liquenización (*Naetrocymbe*, HARRIS 1995). Nuestro material contiene siempre abundantes filamentos de *Trentepohlia*, cuyo origen sólo puede deberse a que forman parte de esta simbiosis. Estas células se conservan muy mal y se hacen prácticamente inconspicuas en los ejemplares con más de 10 años en el Herbario, con el cloroplasto colapsado y prácticamente incoloro.

Sobre calizas compactas, desde la parte superior del piso colino hasta el montano. Se desarrolla preferentemente en superficies verticales y expuestas, de orientación Norte, en compañía de *Hymenelia carnulosa*, *Hymenelia epulotica* (fotob. clorococoide), *Protoblastenia incrustans* y, a veces, *Caloplaca nubigena* var. *keissleri*, táxones correspondientes al *Arthopyrenietum saxicolae*. Fuera de esta comunidad, a la que caracteriza, también la encontramos en paredes algo extraplomadas, junto con *Hymenelia epulotica* (fotob. *Trentepohlia*), *Gyalecta leucaspis* o *Petractis hypoleuca*, según los casos. En una ocasión la hemos encontrado en una superficie poco inclinada y cercana al suelo, junto con *Petractis clausa*, (BARRENO & RENOBLES 1985).

Aunque quizá no frecuente, parece estar bien repartida en Europa, desde los países Escandinavos (SANTESSON 1993) hasta la parte meridional de Francia (ROUX 1976). En esta última región puede descender hasta los 750 msm, ligada a un microclima particularmente frío (ROUX 1976). Se conoce de los Pirineos centrales (HOUMEAU & ROUX 1991) y del país vasco-francés (VIVANT 1988). En la Península sólo se ha citado por el momento en el país vasco, provincia de Vizcaya (BARRENO & RENOBLES 1985), pero sin duda estará ampliamente extendida, al menos por los macizos calcáreos septentrionales.

Aspicilia calcarea (L.) Mudd

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1392); Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, Renobales & Barreno, (1938, 1942); Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, 30 msm, 11/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2155). VIZCAYA: Arcetales, mte. Alén,

VN 8391, 700 msm, 2/IX/82, *Onaindía & Renobales* (1148, 1290); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VIII/85, *Barreno & Renobales* (1981); *íd.*, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos*, (2335); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2069).

Es una especie frecuente, tanto sobre calizas compactas como margosas, en superficies horizontales descubiertas y no muy elevadas sobre la superficie del suelo, algo eutrofizadas. Característica del *Aspicilietum calcareae*. Cuando está bien desarrollada, *A. calcarea* suele soportar una considerable flora líquenícola, formada tanto por otros líquenes (*Verrucaria aspiciliicola*, *V. fuscula*) como por hongos no líquenizados (*Opographa rupestris*, *Kiliasia episema*, *Weddellomyces macrosporus*, entre otros).

Ampliamente distribuida en las regiones templado-cálidas del Hemisferio Norte (en Europa boreal-mediterránea, WIRTH 1980). En España ha sido abundantemente citada: Alava (ETAYO 1991-a), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-b), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1921), Barcelona (MAHEU 1909, LLENAS 1909), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (MAHEU & WERNER 1935), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, SAMPAIO 1920, WERNER 1937, 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901), Huesca (LLIMONA 1976), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983, WERNER 1937, 1979), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a), Navarra (ETAYO 1987, ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Sevilla (BARRAS 1898), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (LOSCOS 1876), Toledo (COLMEIRO 1889), Valladolid (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (VICIOSO 1899). En el país vasco-francés y Pirineos occidentales franceses la menciona igualmente VIVANT (1988).

Aspicilia cheresina (Müll. Arg.) Hue var. *cheresina*

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2236); *íd.*, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2532, 2533).

Recolectada únicamente en el piso montano, sobre el talo de *A. calcarea*, a partir de los 1300 msm de altitud, en superficies horizontales y soleadas de calizas compactas, casi al nivel del suelo. Nuestros datos

altitudinales coinciden con los que aportan CASARES & LLIMONA (1989) para la provincia de Granada.

Propia de la Europa meridional, desde el piso mediterráneo hasta el alpino (CLAUZADE & ROUX 1985). Se ha citado en nuestro país en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Navarra (TERRON & *al. ined.*), Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Un ecótipo gipsícola de esta especie ha sido también citado en diversas localidades españolas (CRESPO & BARRENO 1975, LLIMONA 1974). En el país vasco-francés y Pirineos occidentales franceses la menciona VIVANT (1988).

Aspicilia cheresina var. *justii* (Servít) Clauzade & Cl. Roux
Lecanora justii Servít

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (1980).

Se diferencia de la anterior por la médula K (+) amarillo-rojo (ácidos estético y norestético).

Conocida de Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Málaga (SEAWARD 1983), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b).

Aspicilia contorta (Hoffm.) Krempelh.
A. caecula (Ach.) Th. Fr., *A. contorta* subsp. *hoffmanniana* S. Ekman & Fröberg, *A. hoffmannii* (Ach.) Flagey

VIZCAYA: Abanto y Ciérvana, punta Lucero, VP 9200, aprox. 200 msm, 4/VIII/82, Laorga, Navarro, Onaindía & Renobales (1137, *A. contorta*); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1088, subsp. *hoffmanniana*); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1838, subsp. *hoffmanniana*); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1100 msm, 1/VIII/88, Noya & Renobales (2552); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 17/XI/85, Grijalvo & Renobales (2041, 2096, subsp. *hoffmanniana*; 2068, *A. caecula*); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, Aguirre & Renobales (1545); *id.*, 25/VII/84, Renobales & Salcedo (1803, 1804, *A. contorta*).

En el piso colino y montano, tanto sobre calizas compactas como margosas, en una gran variedad de situaciones desde superficies verticales más o menos protegidas hasta horizontales, introduciéndose no pocas veces en las comunidades del *Aspicilietum calcareae*. Es especialmente frecuente en las superficies cercanas al suelo. Caracteriza al *Aspicilietum contortae*, asociación que tiene su óptimo en esta última situación, o bien sobre las pequeñas piedras del suelo.

Ampliamente distribuida en Europa (boreal-mediterránea, WIRTH 1980). Conocemos las citas españolas de: Alava (ETAYO 1991-a), Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c), Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-b), Barcelona (HLADUN 1985), Burgos (COLMEIRO 1889), Cádiz (CASARES & ROWE 1988, CLEMENTE 1807, ROWE & EGEA 1986), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1994), Gerona (MAHEU & WERNER 1935, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901), Huelva (GARCIA-ROWE & al. 1982), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (COLMEIRO 1889), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, CRESPO & BUENO 1982), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1982, LLIMONA & EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885, LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989, LLENAS 1909), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (VICIOSO 1899). Un ecótipo gipsícola se encuentra igualmente extendido en la península (*cf.* CRESPO & BARRENO 1975, LLIMONA 1974). VIVANT (1988) la menciona del país vasco-francés y Pirineos occidentales franceses.

Aspicilia coronata (A. Massal.) de Lesd.
A. laurensii de Lesd.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1777); Ceánuri, entrada en la campa de Arraba, WN 1768, 1000 msm, 3/IX/86, Oteo & Renobales (2237, 2238).

Encontrada en dos ocasiones, ambas en el piso montano (macizo del Gorbea), una sobre caliza compacta y la otra formando una extensa mancha sobre una caliza muy margosa y blanda. En ambos casos en superficies verticales, la primera orientada al NW y no iluminada directamente por el sol y la segunda de ellas de orientación SE y bien

soleada. En la literatura encontramos referencias a su amplitud ecológica (cf. BARRENO & MERINO 1981).

Abundante en la Europa mediterránea (CLAUZADE & ROUX 1985), llega hasta el Sur de Escandinavia (FRÖBERG 1989). En España conocemos las citas de Alicante (ALONSO & al. 1989), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Palencia (TERRON & al. *ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). En los Pirineos occidentales franceses la menciona VIVANT (1988).

Aspicilia radiosa (Hoffm.) Poelt & Leuckert
Lecanora circinata (Pers.) Ach., *L. subcircinata* Nyl.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindia, Oteo, Renobales & Salcedo (1750, 1752, 1758); Ceánuri, macizo del Gorbea, WN 1964, 1000 msm, 8/IV/85, Aguirre & Renobales (1898).

Abundante en algunas localidades del piso montano, colonizando los crestones de calizas compactas. Tales superficies están dominadas conjuntamente por esta especie y *Lecanora muralis* que, acompañadas por otras especies nitrófilas, dan a la roca una coloración abigarrada característica, donde dominan los tonos verdeamarillentos y los grises oscuros. Estas comunidades podrían quizá corresponder a formas empobrecidas del *Placocarpetum schaereri*, en las que falta la característica *Placocarpus schaereri* (Fr.) Breuss (= *Dermatocarpum monstrosum* (Schaer) Vain.).

Ampliamente repartida por Europa (surboreal-mediterránea, WIRTH 1980). Conocemos las siguientes citas en nuestro país: Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-a y -b), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1921), Cádiz (CASARES & ROWE 1988, ROWE & EGEA 1986, WERNER 1975), Cantabria (KILIAS 1978), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Cuenca (LAZARO 1898), Gerona (LLENAS 1909), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, SAMPAIO 1920), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901), Huesca (LLIMONA 1976), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1937), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a,

LLIMONA & EGEA 1984), Navarra (LACOIZQUETA 1885, LLIMONA 1976), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Sevilla (BARRAS 1896), Teruel (LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (LAZARO 1898, TAVARES 1959). Ha sido citado también un ecótipo gipsícola, algo distinto morfológicamente, de Almería (LLIMONA 1974). Mencionada del país vasco-francés y los Pirineos occidentales franceses por VIVANT (1988).

Bacidia bagliettoana (A. Massal. & De Not.) Jatta
B. muscorum (Sw.) Mudd

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2020); *íd.*, 3/VIII/86, *Renobales* (2201); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2265, 950 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2056, 2058, 2061).

Algunos ejemplares (2020, 2021) tienen esporas con menos tabiques transversales que los que se mencionan en la literatura (1-3 en lugar de 5-11), como indica también CASARES (*ined.*) sobre los ejemplares recogidos en la provincia de Granada.

La encontramos en el piso montano, sobre briófitos en el suelo o entre las calizas, junto con *Megaspora verrucosa*, *Leptogium lichenoides* o *Agonimia tristicula*.

Ampliamente distribuida en Europa (boreal-submediterráneo según WIRTH 1980), y conocida también de Norteamérica (PURVIS & *al.* 1992). En nuestro país ha sido citado en Baleares (KLEMENT 1965), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). VIVANT (1988) la menciona también de los Pirineos occidentales franceses.

Buellia epipolia (Ach.) Mong.
Diplotomma epipolium (Ach.) Arnold

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, 20 msm, VP 8204, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1939, 1946). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, supralitoral, VN 9099, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1368); Orozko, karst de Itxina, 1100 msm, WN 1568, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1753); Ceánuri, mte. Aldamin, 1360 msm, WN 1865, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1986); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1000 msm, 3/IX/86, *Oteo & Renobales* (2241); *íd.*, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2488, 2541); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2905).

Sobre calizas margosas o compactas desde el piso colino (supralitoral) hasta el montano, en superficies planas, descubiertas y más o menos eutrofizadas, frecuentemente en comunidades dominadas por *Aspicilia calcarea* (*Aspicilietum calcareae*). Nuestros ejemplares se desarrollan normalmente sobre la superficie rocosa, pero a veces también sobre talos de especies como *Caloplaca chalybaea* o *Aspicilia coronata*.

Muy ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (en Europa boreal-mediterránea, WIRTH 1980). En nuestro país ha sido citada en: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1994, GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (MAHEU 1909, POMAR & *al.* 1975), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (KILIAS 1978), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984, MAHEU & WERNER 1935), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, CRESPO & BUENO 1982), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1937), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a), Navarra (ETAYO 1987, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Tarragona (NAVAS 1899-a), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), y Zaragoza (VICIOSO 1899). En el país vasco-francés también la menciona VIVANT (1988).

Buellia lecanoricola ined.

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 60 msm, 13/II/83, *Gorostiaga & Renobales* (1194, 1196, 1197, 1198); *íd.*, 50 msm, 8/II/87, *Renobales* (2256, 2263, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1344).

Talo crustáceo, fisurado-areolado, de color pardo grisáceo muy claro, blanquecino u ocráceo claro (cuando vive sobre margas). Médula I (+) índigo, insensible a los demás reactivos. **Apotecios** de 0,1-0,3 mm de diámetro, inmersos en el talo y con disco cóncavo al comienzo, enseguida sésiles y con disco plano a ligeramente convexo, solitarios o conniventes en grupos de 2 ó 3. Disco negro, no pruinoso, y reborde poco conspicuo macroscópicamente. Hipotecio castaño rojizo, de 100-200 µm de alto. Himenio incoloro, de 60-80 µm de alto, con epitecio castaño (de unos 15 µm de anchura). Ascospores lecanorales, octosporados, de 40-55 x 10-16 µm. **Paráfisis** simples o ramificadas en el tercio superior, septadas. Células alargadas, de 1,5-2 µm de anchura en su parte basal y media, y en la superior con células cortas, engrosadas, de 4-5 µm de anchura, las apicales

con pigmento parietal castaño. **Esporas** pardas, elipsoidales, derechas o incurvadas, con 3 tabiques transversales y, ocasionalmente, con uno de los tabiques terminales oblicuos, pero ninguna submural. Miden 11-16 (18) x (5) 6-7 (8) μm (130 medidas).

Relativamente común en calizas compactas o margosas, en superficies eutrofizadas, parasitando a *Lecanora albescens* en el piso colino (desde el nivel supralitoral hasta unos 60 msm). Comienza su desarrollo como parásita de *Lecanora albescens*. Sobre el talo de ésta aparecen en primer lugar los apotecios cóncavos, emergiendo a través del córtex del huésped. En este estadio ya es posible reconocer en corte algunas hifas dispersas que se tiñen de índigo con lugol en el talo de *Lecanora albescens*. Posteriormente se desarrolla el talo de *Buellia*, pero aun así es frecuente que en la periferia nuevos ascomas sigan emergiendo del mismo talo de *Lecanora*.

Este taxon parece estar bien representado en la costa de nuestro territorio, y muestra una gran constancia en cuanto a morfología y biología. No conocemos ninguna otra especie descrita en el género con esta misma combinación de caracteres, por lo cual nos inclinamos a considerarla como nueva (opinión corroborada por los Drs. Roux y Clauzade, *in litt.*). Puede aproximarse a *Buellia subdispersa*, pero difiere de ella principalmente por el desarrollo netamente parásito que puede ponerse de manifiesto, como hemos visto, tanto en talos jóvenes como en los adultos.

Buellia nivalis (Bagl. & Carestia) Hafellner
Buellia margaritacea ("Sommerf.") Lynge

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, supralitoral, VN 9099, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1183, 1184, 1190, 1367); *id.*, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1358); *id.*, 7/III/88, *Renobales* (2368); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, 30/III/86, supralitoral, *Grijalvo & Renobales* (2142); Ceánuri, camp de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2556, 2557).

Incluimos en este taxon los ejemplares con talo blanco o blanco grisáceo y esporas submurales (3 septos transversales y 3-4 longitudinales), de 13-19 x 7-9 μm , aunque es posible que se trate de un grupo heterogéneo. Los ejemplares del piso montano comienzan su desarrollo parasitando a especies de *Caloplaca* (sobre todo *C. flavescens*) y después crecen autónomamente. En cambio en los ejemplares del nivel supralitoral, con talo limitado por una línea hipotalina oscura, no hemos observado este comportamiento parásito. Estos últimos corresponderían a

Buellia alboatra sensu WIRTH 1995 y FLETCHER 1975 (= *Diplotomma alboatrum* (Hoffm.) Flot.) aunque la mayoría de los autores actualmente limitan este nombre a ejemplares epífitos que se desarrollan sobre cortezas más o menos eutrofizadas.

Nuestros ejemplares provienen en su mayor parte de la costa, donde es relativamente abundante en el nivel supralitoral, sobre calizas margosas, acompañando frecuentemente a *Caloplaca microthallina*, *Caloplaca thallicola*, *Lecanora albescens* y *Lecanora campestris*. Tampoco es rara en el piso montano, sobre todo en enclaves algo protegidos.

B. alboatra s.l. tiene una amplia repartición en las regiones templadas del Hemisferio Norte, y se conoce también de Australia y Nueva Zelanda (NIMIS 1993). Por su parte, *B. nivalis* se encuentra desde el Artico hasta las montañas centroeuropeas, y se conoce también de los Andes y montes Altai (NIMIS 1993). *B. alboatra* ha sido citada en España, como saxícola, bajo diferentes nombres (cf. CRESPI 1930), pero la confusión taxonómica existente nos impide saber a qué taxon se refieren las citas bibliográficas. *B. margaritacea* ha sido citada en Baleares (KLEMENT 1965), mientras que *B. nivalis* se conoce de Almería (EGEA 1985), Cantabria (ETAYO & BREUSS 1996), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Zaragoza (VIVANT 1988).

***Buellia scheideggeriana* Bricaud & Cl. Roux**
Diplotomma scheideggerianum (Bricaud & Cl. Roux) Nimis

BRICAUD & ROUX (1991-b).

ALAVA: Cigoitia, mte. Arroriano, WN 1964, 1000 msm, 14/II/88, *Grijalvo & Renobales* (2393); VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, 1100 msm, WN 1568, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1762).

Nuestros ejemplares se ajustan bien a la descripción, por su talo leprarioide, apotecios convexos y pruinosos, esporas de 11-16,5 x 7,5-9 µm, y desarrollo parásito sobre *Caloplaca xantholyta*, al menos en sus primeras fases. Se encuentra sobre calizas compactas y extraplomadas, junto con *C. xantholyta*, *C. citrina*, y *Lecanora crenulata*. Este material fue mencionado anteriormente como *Buellia margaritacea* (BARRENO & RENOBLES 1985).

Por los datos de la descripción original, la especie se conoce del Sur de Francia (Vaucluse y Var), Grecia, Eslovenia, e Italia (NIMIS 1993). En España se ha citado en Navarra (ETAYO & *al.* 1993). Probablemente el taxon mencionado en Granada por CASARES & LLIMONA (1989) como *B. nivalis* corresponda a la misma especie, de acuerdo con la descripción que presentan los autores.

Buellia sequax (Nyl.) Zahlbr.

B. meiosperma auct. non (Nyl.) Müll. Arg., *B. caloplacivora* Llimona & Egea

SCHEIDEGGER (1993).

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/II/83, *Renobales* (1361, 2361, 2362).

Talo de color blanquecino, delgado, sin línea periférica oscura visible, K (+) amarillo y después rojo, con formación de pequeños cristales aciculares visibles al microscopio, P (+) amarillo, insensible a C y a I. **Apotecios** inmersos en el talo, con reborde propio poco visible macroscópicamente y disco plano, negro, ligeramente pruinoso. Epitecio de color pardo, reborde claro, e hipotecio pardo rojizo. **Esporas** pardas, elipsoidales, uniseptadas, de 10-12 x 5-6 μm (10 medidas).

Nuestros ejemplares entran dentro de la variabilidad atribuida a esta polimorfa especie (SCHEIDEGGER 1993). Sólo la hemos recogido en una ocasión, sobre caliza margosa algo descarbonatada en superficie, en el nivel supralitoral, junto con *Buellia alboatra*, *Lecanora albescens*, y *Verrucaria maura*.

Es una especie principalmente silicícola y mediterránea, pero que llega hasta las Islas del Canal y Sur de Inglaterra (SCHEIDEGGER 1993). En España es conocida del Sudeste peninsular (*B. caloplacivora*, cf. LLIMONA & EGEEA 1984). *B. sequax* ha sido citada en Almería (ALONSO & EGEEA 1994), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1994), Granada (ALONSO & EGEEA 1994) y Murcia (ALONSO & EGEEA 1994).

Buellia subdispersa* Mig.Diplotomma subdispersum* (Mig.) Etayo & Breuss ('*D. subdispersa*')

VIZCAYA: Orozco, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1316); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2003); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2495, 2496, 2535).

Talo poco extenso, blanco o blanco grisáceo, fisurado-areolado y muy delgado o bien más desarrollado, con aréolas convexas casi escumulosas, pero dispersas. Médula I (+) índigo, insensible a los demás reactivos. **Apotecios** sésiles, no pruinosos, de hasta 0,4 mm de diámetro, con disco plano o convexo, en general uno por aréola (hasta 2, en los talos mejor desarrollados). Hipotecio castaño claro, y reborde prosoplectenquimático delgado, oscurecido en la periferia. Himenio de 65-75 μm , incoloro, con epitecio pardo. **Esporas** pardas, triseptadas, elipsoidales, muy frecuentemente incurvadas, con pared finamente ornamentada (al microscopio óptico), de 13-17 x 5-7 μm (32 medidas).

No es rara en el piso montano, desde los 1100 msm, sobre calizas compactas, en superficies más o menos eutrofizadas, junto con *Aspicilia radiosa*, *Thelidium decipiens*, *Caloplaca chalybaea*, *Caloplaca velana*, o *Lecanora agardhiana* subsp. *sapaudica*.

Conocida de Europa Central (CLAUZADE & ROUX 1985, POELT 1969), ha sido señalada también en Gerona (Pirineo, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Huesca (ETAYO & BREUSS 1996), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a).

***Caloplaca agardhiana* (A. Massal.) Clauzade & Cl. Roux**

CLAUZADE & ROUX (1977)

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1393).

Incluimos aquí únicamente los ejemplares con talo completamente endolítico, y ascomas inmersos en el sustrato sin cristales ni gotas lipídicas en el himenio. Las esporas miden 12-15 x 7-10 μm . La cita de Vizcaya que dimos anteriormente (RENOBALES & BARRENO 1989-b) pensamos que debe llevarse a *C. variabilis*, con talo más desarrollado epilíticamente, fisurado, y ascomas sésiles.

La encontramos en el piso colino, sobre calizas compactas o margosas y en situaciones poco o nada nitrófilas hasta heminitrófilas.

De distribución centroeuropea y mediterránea. Ha sido frecuentemente confundida con especies próximas como *C. alociza*. En la península se conoce de Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & al. 1975), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Málaga (SEAWARD 1983), y Teruel (TAVARES 1959). Conocida también del Pirineo occidental francés (VIVANT 1988).

***Caloplaca alociza* (A. Massal.) Mig.**

VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2513).

No es un taxon raro en el piso montano, en superficies cercanas al suelo, pero es frecuente que las muestras estén en malas condiciones. El ejemplar que mencionamos tiene los ascomas inmersos en el sustrato sólo al comienzo, para hacerse después sésiles, con disco plano a convexo. El himenio contiene pequeños cristales bien visibles en luz polarizada, además de gotas lipídicas. Las esporas son algo más estrechas que en *C. agardhiana*, de 12-18 x 6-8 μm .

Centroeuropea y mediterránea, en la península se ha citado en Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (KLEMENT 1965), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (KILIAS 1978), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEE 1984, WERNER 1937), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (EGEE 1984) y Soria (EGEE 1984).

***Caloplaca aurantia* (Pers.) J. Steiner**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta del Rabanal, VP 8204, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1943); Liendo, mte. Candina, VP 7206, 440 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (1376, 2195). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 7/XI/82, *Herrera & Renobales* (1149, 1150); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, *Onaindía & Renobales* (1168); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1000 msm, 26/VIII/82, *Onaindía & Renobales* (1140); Mundaka, Santa Catalina, WP 2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2422); Dima, Artaun, WP

2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2449, 2454); Murélag, Santa Eufemia, WN 3892, 600 msm, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2770, 2775).

Muy frecuente, busca los lugares soleados y eutrofizados, siendo francamente abundante sobre todo en las caras superiores más o menos planas de bloques calcáreos nitrificados, por la acción animal (aves) o humana (en las cercanías de campos abonados).

Muy ampliamente repartida en Europa, llega hasta Norteamérica e Irán. Muy común en España y frecuentemente citada: Alicante (EGEA 1984), Almería (EGEA 1984), Baleares (EGEA 1984, MAHEU & GILLET 1921, KLEMENT 1965), Barcelona (LLENAS 1909), Burgos (EGEA 1984), Cádiz (BARRAS 1898), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Gerona (LLENAS 1909, LLIMONA & *al.* 1984, MAHEU & WERNER 1935), Granada (EGEA 1984, CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1937), Guadalajara (NAVAS 1901, CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (LAZARO 1898), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLDUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA 1984), Navarra (LACOIZQUETA 1885, VIVANT 1988), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927), Soria (LAZARO 1898), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989, NAVAS 1899-a, LLENAS 1909), Teruel (LOSCOS 1876), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (VICIOSO 1899, TAVARES 1959, EGEA 1984). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

Caloplaca biatorina (A. Massal.) J. Steiner subsp. *gyalolechioides* (Müll. Arg.) Clauzade & Cl. Roux

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina VP 7205, 250 msm, 15/VI/86, *Renobales* (2180); *íd.*, 350 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2198).

Calizas compactas, en paredes algo extraplomadas y no soleadas, en el piso colino. Característica del *Caloplacetum gyalolechioidis*, de óptimo supramediterráneo (ROUX 1991).

Muy ampliamente repartida en Europa, la subespecie típica es de tendencia orófila y septentrional, mientras que la subespecie *gyalolechioides* se comporta como marcadamente mediterránea (CLAUZADE & ROUX 1985). *C. biatorina* subsp. *gyalolechioides* se ha citado en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (KLEMENT 1965),

Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Murcia (BAEZA & EGEA 1991). También se conoce del Pirineo occidental francés (VIVANT 1988).

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr. var. *chloroleuca* (Sm.) Th. Fr.
C. stillicidiorum (Vahl) Lynge

HANSEN & al. (1987)

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo, Valdovinos & Renobales* (GR 1343).

En el piso montano, sobre briófitos en fisuras horizontales entre bloques de calizas compactas.

Se trata de una modificación de *C. cerina* var. *cerina*, epífita, cuando crece sobre briófitos y restos vegetales en el suelo. Es un taxon de distribución ártico-centroeuropea (WIRTH 1980), frecuente en los Alpes en los pisos subalpino y alpino (NIMIS 1993), pero que llega hasta las montañas de la región mediterránea. En España se ha citado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (BOISSIER 1839, CASARES & LLIMONA 1982, 1989, COLMEIRO 1889), Palencia (TERRON & al. *ined.*), y Teruel (ATIENZA & al. 1992). VIVANT (1988) la menciona en el país vasco-francés.

Caloplaca chalybaea (Fr.) Müll. Arg.

VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1460); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2507, 2508); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1963, 1987, 1990, 1994); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2472).

Es una especie frecuente y parece preferir las calizas compactas en superficies bien iluminadas y algo eutrofizadas, aunque es de gran amplitud ecológica.

Muy ampliamente repartida en Europa, conocemos las citas españolas de Alava (ETAYO 1991-a), Alicante (ALONSO & al. 1989), Asturias (EGEA 1984), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984, SAMPAIO 1920), Guadalajara

(CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Tarragona (NAVAS 1899-a), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). VIVANT (1988) también la señala en el país vasco-francés.

***Caloplaca cirrochroa* (Ach.) Th. Fr.**

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 450 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2197); mte. Candina, VP 7205, 250 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1647, 1651); VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1217, 1218); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2460, 2461).

Se localiza tanto sobre calizas compactas como sobre calizas recristalizadas, más blandas y porosas, siempre en paredes verticales o casi verticales, poco iluminadas y eutrofizadas. Característica del *Caloplacetum cirrochroae*, suele estar acompañada en el territorio por otras especies esciófilas como *Dirina massiliensis* f. *sorediata* o *Acrocordia conoidea* (cf. CLAUZADE & ROUX 1975).

Ampliamente repartida en Europa (centroeuropea-mediterráneo-montana, WIRTH 1980). En España citada en: Asturias (EGEA 1984), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Huesca (LLIMONA 1976, TAVARES 1959), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (EGEA 1984), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Tarragona (NAVARRO-ROSINES & ROUX 1994), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). También en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

***Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr.**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1950). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (2740); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 7/XI/82, *Herrera & Renobales* (1151); íd., 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1430); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1764); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2093); Arteaga, Canala, WP 2403, supralitoral, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2403); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2801, 2805).

Incluimos aquí los talos no efigurados, amarillos y sorediados, aunque es probable que haya varios táxones dentro de este concepto (NIMIS 1993, PURVIS & al. 1992). Como ya señalamos anteriormente (RENOBALES & NOYA 1993), los ejemplares costeros sobre calizas margosas (2403, 2801, 2805) tienen caracteres morfológicos particulares, principalmente un conspicuo hipotalo gris y ascomas que pierden enseguida el margen talino.

Muy común sobre todo tipo de superficies carbonatadas y eutrofizadas, mezclándose muchas veces con otros talos. Es especialmente frecuente sobre el mortero de los muros. Caracteriza al *Caloplacetum citrinae*.

Cosmopolita (PURVIS & al. 1992). Existen numerosas citas españolas: Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (KLEMENT 1965), Cádiz (CLEMENTE 1807, COLMEIRO 1889, SAMPAIO 1920), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Córdoba (COLMEIRO 1889), Gerona (LLIMONA & al. 1984, MAHEU & WERNER 1935), Granada (BOISSIER 1839, CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981) La Coruña (CARBALLAL & al. 1995, LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Murcia (EGEA 1984), Navarra (COLMEIRO 1889, ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Pontevedra (CARBALLAL & al. 1995, COLMEIRO 1889), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), Teruel (COLMEIRO 1889), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (COLMEIRO 1889, EGEA 1984). VIVANT (1988) la menciona en las Landas y el Bearn.

***Caloplaca conversa* (Krempelh.) Jatta**

C. concinerascens (Nyl.) H. Olivier, *C. cretensis* (Zahlbr.) Wunder

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1288, 1289); *id.*, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales, (1229); Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1394). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 27/III/86, Renobales (2307); *id.*, 7/III/88, Renobales (2369); Arteaga, Canala, WP 2504, supralitoral, 13/III/88, Noya & Renobales (2404), Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 22/XII/88, Noya & Renobales (2888, 2893).

Talo delgado, continuo o rimoso, aparentemente endolítico a veces, de color blanquecino, grisáceo o cremoso. **Apotecios** sésiles con

margen negro y disco de color herrumbroso a negro, con epipsamma K (+) púrpura (a veces falta). **Esporas** de (10) 11-17 (18) x 6-8 (10) μm (50 medidas) con un engrosamiento ecuatorial de la pared de 3-6 μm .

Aunque probablemente no esté del todo bien comprendido en la actualidad este taxon, nuestros ejemplares concuerdan bien con las descripciones de WUNDER (1974) y CLAUZADE & ROUX (1985), pero no con la de WETMORE (1994) para quien, entre otras cosas, las esporas habrían de ser bastante menores. La presencia de epipsamma no es constante en todos los apotecios de nuestros especímenes. En algunos la capa cristalífera sobre el epitecio sólo se pone de manifiesto en los apotecios más jóvenes, aún con el disco cóncavo. Pero en los apotecios adultos esta capa disminuye hasta desaparecer por completo, probablemente debido a factores externos. La pérdida de epipsamma va ligada a una pigmentación grisácea más intensa en el epitecio. Estos ejemplares sólo pueden ser atribuidos al taxon *C. conversa* después de haber estudiado cuidadosamente los apotecios más jóvenes.

Es abundante en la zona supralitoral, sobre calizas compactas o más o menos margosas (RENOBALES & NOYA 1993).

Especie centroeuropea-submediterránea (WIRTH 1980), que estaría ampliamente distribuida, sin ser frecuente, según CLAUZADE & ROUX (1985). Conocemos las citas de Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería, Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a, KLEMENT 1965, como *C. concinerascens*), Barcelona (EGEA 1984), Murcia (EGEA 1984), Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993). Se conoce también de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

Caloplaca coronata (Krempelh. ex Körb.) J. Steiner

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2048).

No frecuente, la hemos recogido en el piso montano, sobre calizas compactas, eutrofizadas, junto a *Phaeophyscia orbicularis*, *Candelariella aurella*, y *Catillaria lenticularis*.

Ampliamente repartida en Europa, desde el mediterráneo hasta los países escandinavos. Conocemos las siguientes citas españolas: Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida

(NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Soria (EGEA 1984), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), y Zaragoza (EGEA 1984).

Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forss.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 400 msm, 17/VIII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (GR 1670).

Solamente hemos hallado un pequeño ejemplar de este taxon, creciendo junto a *C. biatorina* subsp. *gyalolechioides* en la parte inferior de un pequeño extraplomo en el piso colino, sobre calizas compactas.

Muy ampliamente distribuida, probablemente cosmopolita (PURVIS & al. 1992). No disponemos, sin embargo, de muchas citas españolas: Alicante (EGEA 1984), Baleares (KLEMENT 1965), Huesca (LLIMONA 1976), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Murcia (EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Zaragoza (EGEA 1984).

Caloplaca erythrocarpa (Pers.) Zwackh
C. lallavei (Clemente ex Ach.) Flagey

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2046).

Recogida una sola vez, sobre caliza compacta, en una cresta saliente y expuesta, junto con *Thelidium decipiens*. Característica del *Aspicilietum calcareae*.

De óptimo mediterráneo-centroeuropeo (subatlántica según WIRTH 1980). Ha sido muy extensamente citada en nuestro país: Baleares (EGEA 1984, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (POMAR & al. 1975), Burgos (CLEMENTE 1807, COLMEIRO 1889, EGEA 1984), Cádiz (CASARES & ROWE 1988, COLMEIRO 1889), Gerona (MAHEU & WERNER 1935), Granada (CASARES & LLIMONA 1984, EGEA 1984), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (COLMEIRO 1889), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Murcia (COLMEIRO 1889, EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya

(RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (TAVARES 1959, VICIOSO 1899).

Caloplaca flavescens (Huds.) J. R. Laundon
C. heppiana (Müll. Arg.) Zahlbr., *C. sympagea* (Nyl.) Sandst.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 15/VI/86, *Renobales* (2304); *íd.*, 250 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1646). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, supralitoral, 9/XII/84, *Renobales* (2081); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1350 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2300); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2921); Murélagu, Sta. Eufemia, WN 3892, 600 msm, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2776). GUIPUZCOA: Oñate, campa de Urbía, WN 5257, 1200 msm, 26/XII/88, *Renobales* (2759).

Nitrófila y frecuente sobre calizas compactas o margosas, desde el nivel supralitoral hasta el piso montano. Aparece a veces en compañía de *C. aurantia*, aunque es algo menos heliófila que ésta, ocupando *C. flavescens* las superficies verticales más o menos protegidas de la insolación directa. En ocasiones invade otros talos liquénicos o crece sobre poblaciones algales saxícolas.

Ampliamente repartida en Europa (centroeuropa-mediterránea, WIRTH 1980). En España conocemos las citas de: Albacete, Alicante, Almería (EGEA 1984), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (EGEA 1984, MAHEU & GILLET 1922-a), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984, WERNER 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1979), Murcia (EGEA 1984), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). VIVANT (1988) la señala en el país vasco-francés.

Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth.

CANTABRIA: Guriezo, mte. Las Nieves, VN 7195, 650 msm, 2/XI/84, *Aedo, Herrera, Prieto & Renobales* (1861). VIZCAYA: Baracaldo, proximidades de El Regato, VN 9889, 50 msm, 8/X/84, *Renobales* (1856); Valle de Carranza, Peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1214); *íd.*, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1434).

Desde el nivel del mar hasta el piso montano sobre calizas compactas en superficies horizontales cercanas al suelo y muy húmedas, sobre calizas recristalizadas, y sobre margas. En estos últimos casos la roca suele estar más o menos descalcificada en superficie. Caracteriza a la subasociación *flavovirescentetosum* del *Aspicilietum calcareae*, más sustratohigrófila que la asociación típica, y quizá también sobre sustrato algo descalcificado (ROUX 1978).

Ampliamente repartida en Europa (boreal-mediterránea según WIRTH 1980). En España citada en: Baleares (KLEMENT 1965), Cantabria (KILIAS 1978), Gerona (MAHEU & WERNER 1935), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Huesca (TAVARES 1959), Jaén (COLMEIRO 1889), Lérida (COLMEIRO 1889, EGEA 1984), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Sevilla (BARRAS 1896), Teruel (LOSCOS 1876), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Se conoce también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

Caloplaca granulosa (Müll. Arg.) Jatta

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 450 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2205); VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2515, 2536).

Caracteriza al *Caloplacetum granulosa*, comunidad nitrófila de óptimo supramediterráneo que se instala sobre rocas carbonatadas en las cuales permanece durante un tiempo más o menos largo la escorrentía superficial (ROUX 1978). La encontramos en los pisos colino y montano, en paredes verticales de caliza compacta, junto con otras especies nitrófilas como *C. aurantia*, *C. citrina* y *Candelariella medians*.

Mediterránea y centroeuropea, conocida también en las Islas Británicas y Norteamérica, en España se ha mencionado en Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Huesca (LLIMONA 1976), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (EGEA 1984), y Zaragoza (LAZARO 1898). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

Caloplaca inconnexa* (Nyl.) Zahlbr.**C. tenuatula* (Nyl.) Zahlbr. subsp. *inconnexa* (Nyl.) Clauzade & Cl. Roux**

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2005); *íd.*, 3/VIII/86, *Renobales* (2225); *íd.*, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2282, 2287).

Sólo la encontramos en el piso montano, en calizas compactas, en superficies horizontales o poco inclinadas y expuestas, donde se desarrolla el *Aspicilietum calcareae*. Crece sobre líquenes epilíticos, como *Aspicilia calcarea* o *Caloplaca chalybaea*.

Preferentemente mediterránea, llegando hasta la parte Sur de Europa central (CLAUZADE & ROUX 1985, WIRTH 1980). En España se conoce de Albacete (EGEA 1984, EGEA & LLIMONA 1981-c), Almería (EGEA & LLIMONA 1994, GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (EGEA 1984), Barcelona (POMAR & *al.* 1975), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Huesca (EGEA 1984), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Soria (EGEA 1984), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). También señalada en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

***Caloplaca lactea* (A. Massal.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7207, 20 msm, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2154). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2545); Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 4/II/82, *Renobales* (1146).

Hemos recogido este taxon en localidades próximas a la costa y también en el piso montano, sobre calizas compactas en superficies cercanas al suelo, acompañada por *Clauzadea metzleri* y *Rinodina immersa*. Caracteriza a la asociación *Aspicilietum contortae*. En alguna ocasión puede encontrarse también en el *Aspicilietum calcareae*.

Ampliamente repartida en Europa (centroeuropea-mediterránea, WIRTH 1980), y también conocida de Groenlandia, Irán y Nueva Zelanda (NIMIS 1993). En España citada en: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA 1984), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES &

LLIMONA 1989, EGEA 1984), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA 1984), Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b).

***Caloplaca lithophila* H. Magn.**

C. tenuatula var. *lithophila* (H. Magn.) Clauzade & Cl. Roux, ?*C. holocarpa* (Ach.) Wade

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta del Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1949). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, supralitoral, 8/II/87, *Renobales* (GR 1730 1732); Mundaka, Portuondo, WP 2405, 19/VII/87, 7 msm, *Noya & Renobales* (2353).

La taxonomía de estas pequeñas especies nitrófilas del género *Caloplaca* no está todavía muy clara, y en este caso particular, la posible conespecificidad con *C. holocarpa*. La encontramos en el piso colino, en localidades próximas a la costa. Los ejemplares se han recogido mayoritariamente sobre calizas margosas, siempre en superficies eutrofizadas, acompañados por otras especies nitrófilas.

Ampliamente repartida por Europa. Para España podemos recordar las citas de *C. lithophila*: Baleares (KLEMENT 1965), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981) y Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989). *C. holocarpa* ha sido también mencionada como saxícola en: Alicante, Baleares (EGEA 1984), Barcelona (TORRES & HLADUN 1982), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Murcia (EGEA 1984), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989) y Zaragoza (EGEA 1984).

***Caloplaca marina* (Wedd.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, 28/XII/83, *Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1504, 1511); Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 28/XII/83, *Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1515). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, supralitoral, 15/XI/82, *Gorostiaga & Renobales* (1160); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1348, 1356); *íd.*, 27/III/86, *Renobales* (2134).

Frecuente en la costa, donde es característica del horizonte supralitoral (zona meso-supralitoral *s.* FLETCHER 1973, *Caloplacetum marinae*). En nuestra zona aparece sobre sustratos duros, tanto rocas

carbonatadas como silíceas en enclaves expuestos y bien iluminados (RENOBALES & NOYA 1993).

Frecuente en todo el litoral atlántico europeo, y en el mediterráneo occidental. En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (EGEA 1984), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Coruña (BAHILLO & *al.* 1987, CARBALLAL & *al.* 1995), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, EGEA 1984, SAMPAIO & CRESPI 1927), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b).

***Caloplaca microthallina* (Wedd.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1246, 1248); Castro-Urdiales, punta de Saltacaballos, VP 8401, 16/I/83, *Renobales* (1162); VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 15/XI/82, *Gorostiaga & Renobales* (1154); Concejo de Musques, Pobeña, 28/I/83, *García, Herrera, Gorostiaga & Renobales* (1186); *íd.*, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1351); Mundaka, camping de Portuondo, WP 2405, 23/II/86, *Renobales* (2807).

En el nivel supralitoral (meso-supralitoral *s.* FLETCHER (1973), *Caloplacetum marinae*), no frecuente. Coloniza preferentemente las fisuras de las rocas en este nivel, tanto en calizas como en rocas silíceas y suele desarrollarse muchas veces sobre el talo de *Verrucaria maura*.

Frecuente en el litoral atlántico, hasta el Artico (CLAUZADE & ROUX 1985). Sólo conocemos la cita española de Asturias, Novellana (VAZQUEZ 1978).

***Caloplaca nubigena* (Krempelh.) Dalla Torre & Sarnt. var. *keissleri* (Servít) Clauzade & Cl. Roux
C. keissleri (Servít) Vezda**

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2280, 2281).

Es característica del *Arthopyrenietum saxicolae*, y se mantiene muy fiel a las condiciones en las que se desarrolla esta comunidad: paredes verticales y expuestas de calizas compactas en el piso montano superior del territorio. Suele estar acompañada por especies como *Hymenelia carnulosa* y *Protoblastenia incrustans*.

Las variedades *nubigena* y *keissleri*, aunque poco citadas, quizá estén bien distribuidas por las regiones montanas centro- y sur-europeas (cf. CLAUZADE & ROUX 1977). En la península *C. nubigena* se conoce de Málaga (WERNER 1975), mientras que *C. keissleri* se ha citado en Gerona (Pirineo, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Palencia (TERRON & al. *ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a).

***Caloplaca ochracea* (Schaer.) Flagey**

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 400 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2190); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 27/XII/83, *Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1463). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 7/XI/82, *Herrera & Renobales* (1086, 1087); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (GR 969).

Sobre calizas compactas, en el piso colino con mayor frecuencia que en el montano, en una cierta variedad de situaciones que van desde las superficies horizontales expuestas y algo eutrofizadas hasta paredes verticales, acompañando a *Acrocordia conoidea*. No es abundante en el territorio.

Distribuida por el centro y sur de Europa, parece preferentemente mediterráneo-montana (cf. NIMIS 1993). Conocemos las siguientes citas en España: Alicante (ALONSO & al. 1989), Asturias (EGEA 1984), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & al. 1975), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Málaga (WERNER 1937, 1979), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (VIVANT 1988) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Se conoce también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

***Caloplaca polycarpa* (A. Massal.) Zahlbr.**
***C. tenuatula* (Nyl.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1407). VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1461); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1791).

Desde el piso colino hasta las cotas superiores del montano en el territorio, sobre calizas compactas, en superficies más o menos expuestas y en ocasiones cercanas al suelo. Se desarrolla sobre las especies endolíticas del grupo de *Verrucaria parmigera*.

Preferentemente mediterránea, llegando hasta la parte Sur de Europa central (CLAUZADE & ROUX 1985, WIRTH 1980, NIMIS 1993). En nuestro país ha sido citada en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (WERNER 1975), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b).

Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin
Placodium murorum (Hoffm.) Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1228). VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, Aguirre & Renobales (1548); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (1995); *id.*, 3/VIII/86, Renobales (2228).

Aparece en el piso colino y en el montano, sobre calizas compactas, calizas margosas, o cemento, tanto en superficies horizontales y expuestas como en superficies inclinadas, verticales y hasta ligeramente extraplomadas y protegidas, siempre bastante eutrofizadas y acompañada por numerosas especies nitrófilas. En una ocasión (2228) se desarrollaba sobre el talo de *Aspicilia calcarea*.

Muy ampliamente distribuida, probablemente cosmopolita (*cf.* NIMIS 1993). Profusamente citada en nuestro país: Almería (COLMEIRO 1889), Asturias (EGEA 1984), Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1921), Barcelona (LLENAS 1909), Cádiz (COLMEIRO 1889, SAMPAIO 1920), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (EGEA 1984, LLIMONA & *al.* 1984), Granada (BOISSIER 1839, CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, EGEA 1984, WERNER 1975, 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (COLMEIRO 1889), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983, WERNER 1979), Murcia (EGEA 1984, EGEA & LLIMONA 1982), Navarra (LACOIQUETA 1885, RUIZ CASAVIELLA 1880), Sevilla (BARRAS 1896), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (LOSCOS 1876), Valencia

(COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (TAVARES 1959, VICIOSO 1899). VIVANT (1988) la menciona en el país vasco-francés.

Caloplaca schaereri (Arnold) Zahlbr.

C. velana var. *schaereri* (Arnold) Clauzade & Cl. Roux

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Isares, VP 7406, supralitoral, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1308, 1385); *íd.*, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1117, 1405); Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, supralitoral, 28/XII/83, Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales (1506, 1510); Liendo, lad. SW del mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, Grijalvo & Renobales (1867). VIZCAYA: Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, 16 msm, 18/VIII/87, Noya & Renobales (2934).

Talo muy delgado (hasta 0,3 mm), endolítico o hemiendolítico, liso o irregularmente fisurado en algunas zonas, amarillo ocráceo y K (+) púrpura, aunque frecuentemente aparece parcialmente decolorado, blanquecino y K (-); recuerda macroscópicamente a *C. ochracea*. **Apotecios** inmersos al principio, enseguida se hacen sésiles, con disco anaranjado y un delgado reborde talino de color amarillo. **Esporas** polardiblasticas, elipsoidales, de 8-12 (13) x 4-7 μm (110 medidas), con engrosamiento ecuatorial de 3-6 μm .

Aunque para algunos autores *C. schaereri* no representa más que una forma con talo deteriorado de *C. velana* (CLAUZADE & ROUX 1985, NIMIS 1993), preferimos considerarla independientemente por la constancia con que presenta esta morfología en las calizas costeras (NOYA & RENOBLES 1993). Recientemente NAVARRO-ROSINES & ROUX (1995-b) han descrito una nueva especie de las calizas del litoral mediterráneo, *C. navasiana* Nav.-Ros. & Cl. Roux, con aspecto macroscópico similar a *C. schaereri* pero de la que se separa por su talo constantemente K (-). Según PURVIS & *al.* (1992) *C. schaereri* habría de ser un sinónimo de *C. dalmatica* (A. Massal.) H. Olivier, pero en la descripción de esta especie se menciona un hipotalo gris negruzco que no aparece en ninguno de nuestros ejemplares.

Abunda principalmente en las calizas compactas del piso colino. En las comunidades litorales llega a tener una gran cobertura en el nivel supralitoral cuando el sustrato es caliza compacta, y sobre todo en enclaves expuestos, donde suele convivir con *Caloplaca marina*, *C. thallicola*, y *C. conversa* (RENOBALES & NOYA 1993).

Es difícil dar una idea acerca de la distribución de este taxon, debido a los problemas taxonómicos y nomenclaturales. Mediterráneo y submediterráneo según NIMIS (1993), probablemente muchas de las citas correspondientes al litoral mediterráneo español correspondan a *C. navasiana* (cf. NAVARRO-ROSINES & ROUX 1995-b).

***Caloplaca teicholyta* (Ach.) J. Steiner**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Saltacaballos, VP 8401, 60 msm, 16/II/83, *Renobales* (GR 334, 335, 336). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 8/II/87, *Renobales* (2254); *id.*, 50 msm, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (2254).

Sobre caliza margosa y mortero, en superficies horizontales. Muy nitrófila. Sólo la encontramos fructificada sobre tierra arcillosa, en compañía de *C. citrina*.

Ampliamente repartida en Europa (centroeuropea-mediterránea, WIRTH 1980), llega hasta Norteamérica. En nuestro país mencionada en: Alicante (EGEA 1984), Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Baleares (FIOL 1984, MAHEU & GILLET 1922-a), Gerona (MAHEU & WERNER 1935), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1975, 1979), Murcia (EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989, NAVAS 1899-a), Teruel (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (EGEA 1984). VIVANT (1988) la menciona en el país vasco-francés.

***Caloplaca thallicola* (Wedd.) Du Rietz**

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 15/XI/82, *Gorostiaga & Renobales* (1379); Bermeo, cabo de Matxitxako, WP 2011, supralitoral (areniscas), 31/X/88, *Renobales* (2518, 2519).

Estrictamente litoral (meso-supralitoral s. FLETCHER 1973, *Caloplacetum marinae*), frecuentemente se desarrolla sobre el talo de *Verrucaria maura*. Tanto sobre calizas como sobre rocas silíceas pero, a diferencia de *C. marina*, prefiere los enclaves más protegidos,

frecuentemente las superficies más inclinadas o verticales, que suelen ser también las más húmedas.

Frecuente en las costas europeas atlánticas, también se presenta, aunque es más raro, en las mediterráneas (CLAUZADE & ROUX 1985, NIMIS 1993). Sin duda ha de ser frecuente en el litoral peninsular. Disponemos de las citas de Baleares (EGEA 1984, MAHEU & GILLET 1921), Guipúzcoa (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Pontevedra (EGEA 1984), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b).

Caloplaca variabilis (Pers.) Müll. Arg.

VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2500, 2517, 2548).

Hemos incluido en este concepto los ejemplares con talo claramente epilítico, fisurado, y apotecios sésiles con algas en el reborde, a diferencia de *C. agardhiana*. Las dimensiones esporales son de 13-17 x (6) 7-9 μm . La encontramos en el piso montano, sobre calizas compactas, en superficies horizontales, descubiertas.

Muy ampliamente distribuida en las calizas de las regiones templadas del Hemisferio Norte, y también de amplia ecología (NIMIS 1993). Ha sido muy citada en la península: Alava (ETAYO 1991-a), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Baleares (MAHEU & GILLET 1921, WUNDER 1974), Cádiz (CASARES & ROWE 1988, SAMPAIO 1920), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA 1984), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1994, EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Teruel (TAVARES 1959), y Zaragoza (LAZARO 1898).

Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz

C. dolomiticola (Hue) Zahlbr., *C. placidia* (A. Massal.) J. Steiner

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2006); *id.*, 1360 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2229); *id.*, 1350 msm, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2283); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2047).

C. velana es un taxon muy polimorfo, que frecuentemente aparece con talo muy reducido o en diferentes fases de regeneración, lo que ha dado lugar a una nomenclatura bastante compleja (cf. CLAUZADE & ROUX 1985, NIMIS 1993). Nosotros hemos separado los ejemplares costeros, muy constantes en sus caracteres morfológicos y en su ecología, bajo el nombre de *C. schaereri*, incluyendo en *C. velana* los ejemplares de talo bien desarrollado, fisurado-areolado (correspondientes a la var. *placidia* (A. Massal.) Clauzade & Cl. Roux). Así entendida, es frecuente sobre todo en el piso montano, sobre calizas compactas más o menos eutrofizadas, dentro del *Aspicilietum calcareae*. En el piso colino son muy frecuentes las formas con talo más o menos degradado.

Ampliamente repartida en Europa, desde el mediterráneo hasta los países escandinavos. En España se ha mencionado en: Alicante (ALONSO & al. 1989, EGEA 1984), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & al. 1975), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (EGEA 1984, LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (EGEA 1984), Navarra (LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Soria (EGEA 1984), Teruel (LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (EGEA 1984). VIVANT (1988) la señala igualmente del país vasco-francés.

Caloplaca xantholyta (Nyl.) Jatta
Leproplaca xantholyta (Nyl.) Hue

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo (1210); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1000 msm, 26/VIII/82, Onaindía & Renobales (1141, 1142).

En la parte superior del piso colino y en el piso montano, sobre calizas compactas en superficies protegidas o totalmente extraplomadas.

Repartida por la región mediterránea, llega hasta Europa central y las Islas Británicas. En nuestro país se ha citado en Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Gerona (LLENAS 1909), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & al. *ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). También en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Clave de determinación para las especies de *Caloplaca*.

La gran variabilidad en los caracteres morfológicos talinos (grado de desarrollo, pigmentación, etc.) producida principalmente por la acción de pequeños invertebrados herbívoros y otros factores externos, hace que muchos ejemplares no estén en óptimo estado, y su determinación es frecuentemente muy complicada e insegura. Los táxones estrictamente marítimos son *C. marina*, *C. microthallina* y *C. thallicola*. No estrictamente marítimas pero relativamente frecuentes en las calizas supralitorales son *C. citrina*, *C. conversa*, *C. flavescens*, *C. lithophila* y *C. schaereri*. Estrictamente orófilas en nuestro territorio lo son únicamente *C. cerina* var. *chloroleuca* y *C. nubigena* var. *keissleri*.

1. Con isidios granuliformes. Talo placodioide, anaranjado, con lóbulos convexos y lisos y la parte central cubierta de abundantes isidios granuliformes. ***C. granulosa***
1. Sin isidios.
 2. Talo sorediado
 3. Talo no placodioide
 4. Talo K (+) púrpura. Apotecios inmersos a sésiles, con margen talino sorediado o granuloso. Esporas de 11-17 x 5-9 μm .
 5. Talo de color amarillo azufrado a verdoso (sombra), K (+) púrpura, fisurado-areolado, con soralios difusos que frecuentemente ocupan toda la superficie. Frecuentemente sin apotecios. ***C. citrina***
 5. Talo de color anaranjado. Los apotecios pierden el margen talino en la madurez. ***C. coronata***
 4. Talo de color gris claro a gris azulado, K (-), vagamente lobulado en la periferia o no, con superficie totalmente sorediada. Cuando tiene apotecios, éstos son sésiles, con disco más o menos plano de color rojo ferruginoso y reborde biatorino concoloro. Esporas de 13-18 x 8-10 μm . ***C. teicholyta***
 3. Talo placodioide
 6. Talo completamente leprarioide de color amarillo azufre, siempre sin apotecios, con lóbulos marginales conspicuos o más o menos indefinidos. En extraplomos calcáreos. ***C. xantholyta***
 6. Talo no leprarioide, claramente placodioide.
 7. Lóbulos talinos de color anaranjado, estrechos y convexos, y soralios laminares amarillos. ***C. cirrochroa***

7. Lóbulos talinos de color amarillo ocráceo con superficie pruinosa y soralios concoloros. *C. decipiens*
2. Talo no sorediado
8. Apotecios de color negro, a veces con tonalidad herrumbrosa visible a la lupa, frecuentemente pruinoso.
9. Talo epilítico, fisurado-areolado.
10. Talo de color pardo o grisáceo, con apotecios sésiles. Disco más o menos pruinoso. Esporas de 13-17 x (6) 7-9 μm . *C. variabilis*
10. Talo de color blanco o grisáceo, muy pruinoso, y apotecios inmersos, con aspecto de *Aspicilia*. Esporas de 13-16 x 6-8 μm . *C. chalybaea*
9. Talo endolítico o epilítico muy delgado, continuo o rimoso.
11. Disco y reborde con pequeños cristales (epipsamma) de parietina que le dan un aspecto herrumbroso a la lupa, K (+) púrpura (microscopio). Esporas de 10-17 x 6-8 (10) μm . *C. conversa*
11. Disco negro, pruinoso (frec.) o no, pero sin epipsamma K (+) púrpura.
12. Himenio lleno de pequeños cristalitos (visibles en luz polarizada) y gotitas lipídicas abundantes. Apotecios inmersos o sésiles, más o menos pruinosos. Esporas de 12-18 x 6-8 μm . *C. alociza*
12. Himenio sin cristales (salvo la pruina) ni gotas lipídicas. Apotecios completamente inmersos, pruinosos. Esporas ligeramente más anchas, de 12-15 x 7-10 μm . *C. agardhiana*
8. Apotecios de color amarillo, anaranjado o rojizo, pruinoso o no, nunca negros.
13. Talo más o menos placodioide (a veces de forma inconspicua), o tendente a formar rosetas.
14. Lóbulos marginales siempre conspicuos.
15. Esporas muy dilatadas en la región ecuatorial, con contorno aproximadamente similar al de un limón.
16. Lóbulos periféricos planos y pruinosos, anaranjados. Zona cortical sin cristales (exc. pruina). Esporas de 11-16 x 7,5-10 μm . *C. aurantia*
16. Lóbulos periféricos convexos, y con cristales formando una capa en el córtex.

17. Lóbulos (con ápices más o menos digitados) separados por surcos más o menos anchos, no pruinosos. (Paráfisis más o menos ramificadas subapicalmente). Esporas de 10-18 x 6-10 μm . Nivel supralitoral, donde puede desarrollarse o no sobre *Verrucaria maura*. *C. thallicola*
17. Lóbulos casi confluentes, no digitados, a veces pruinosos. (Paráfisis simples). Esporas ligeramente más anchas, de 10-16 x 6-11 μm . No supralitoral, aunque puede encontrarse en este nivel sobre calizas. *C. flavescens*
15. Esporas no dilatadas ecuatorialmente, elipsoidales o anchamente elipsoidales.
18. Esporas con engrosamiento ecuatorial de 3-4 μm , de 11-13 x 5-6,5 μm . Lóbulos estrechos (hasta 0,5 mm), anaranjados y muy pruinosos lo mismo que el disco). *C. biatorina* subsp. *gyalolechioides*
18. Esporas con engr. ecuat. de 5-7 μm , de 10-17 x 5-7 μm . Lóbulos de color amarillo ocráceo o anaranjado claro, de hasta 1,5 mm de ancho (si es parásita sobre *Aspicilia calcarea*, ver tb. *C. inconnexa*). *C. saxicola*
14. Talo lobulado vagamente, con lóbulos periféricos más o menos inconspicuos o en forma de roseta.
19. Especies del nivel supralitoral (a veces crecen sobre *Verrucaria maura*).
20. Talo anaranjado, tendente a formar rosetas. Apotecios lecanorinos, sésiles. Esporas de 10-15 x 5-7 μm (enr. ecuatorial 4-6 μm). *C. marina*
20. Talo subescuamuloso. Escuámulas sublobuladas, amarillo vitelinas o amarillo anaranjadas, más o menos dispersas, frecuentemente sobre *V. maura*. Apotecios lecanorinos. Esporas de 12-16 x 5-7 μm . *C. microthallina*
19. Especies no supralitorales, parásitas de otros líquenes. Talo amarillo a anaranjado. Apotecios lecanorinos, sésiles. Esporas de 9-14 x 5-7 μm (enr. ecuatorial de 5-7 μm).
21. Parásitos sobre talos epilíticos, s. t. *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca chalybaea*, o *Acarospora cervina*. Lóbulos periféricos más o menos conspicuos. *C. inconnexa*
21. Sobre talos endolíticos de *Verrucaria*. Talo apenas o inconspicuamente lobulado. *C. polycarpa*

13. Talo crustáceo no placodioide ni en forma de rosetas, de forma más o menos indefinida.
22. Talo de color amarillo o anaranjado, K (+) púrpura.
23. Talo epilítico bien desarrollado, fisurado-areolado, rimoso, o casi continuo.
24. Esporas de 11-18 x 6-9 μm (enr. ecuat. de 4-5 μm). Talo de color citrino o amarillo verdoso. Apotecios sésiles con disco anaranjado y reborde lecanorino concoloro con el talo.
C. flavovirescens
24. Esporas de 10-13 x 7-10 μm (enr. ecuat. de 4-6 μm). Talo de color amarillo ocráceo o anaranjado. Apotecios al comienzo inmersos, después sésiles, con disco anaranjado y reborde talino que se mantiene o no.
C. velana
23. Talo muy delgado, muy poco desarrollado sobre la superficie, aparentemente endolítico, de superficie continua (sólo a veces irregularmente fisurado en zonas más gruesas).
25. Esporas tetraloculares (si son polardiblasticas, con un enr. ecuat. muy largo), elipsoidales, de 13-16 x 6-8 μm . Talo amarillo ocráceo y apotecios biatorinos, inmersos en el sustrato al comienzo, después sésiles.
C. ochracea
25. Esporas polardiblasticas, elipsoidales o anchamente elipsoidales, de 8-13 x 4-7 μm (enr. ecuat. de 3-6 μm). Aspecto del talo similar a la anterior, aunque frecuentemente con zonas blanquecinas más o menos extensas.
C. schaereri
22. Talo blanco, grisáceo o blanquecino, siempre K (-).
26. Muscícola, sobre briófitos en fisuras de calizas. Apotecios lecanorinos. Esporas de 10-17 x 5-10 μm .
C. cerina var. *chloroleuca*
26. Saxícolas.
27. Engrosamiento ecuatorial de las esporas no mayor de 3 μm . Esporas de 13-16 x 6-8 μm . Talo endolítico, de color blanquecino o gris. Apotecios con disco anaranjado hasta casi rojizo (var. *rubra* de Lesd.).
C. lactea
27. Engrosamiento ecuatorial de las esporas más largo.

28. Talo grueso, epilítico, blanco cretáceo, con apotecios inmersos de color rojo anaranjado. Esporas de 13-17 x 8-11 μm .
C. erythrocarpa
28. Talo mucho más delgado, endolítico o inconspicuo.
29. Talo endolítico, blanquecino, con apotecios biatorinos inmersos en el sustrato (aspecto similar a *Protoblastenia incrustans*). Esporas de 10-14 x 5-7 μm (enr. ecuat. de 3-5 μm).
C. nubigena var. *keissleri*
29. Talo inconspicuo o reducido a una delgada costra de color grisáceo o negruzco. Apotecios sésiles con disco y reborde anaranjados. Esporas de 8-13 x 5-7 (enr. ecuat. de 3-5 μm).
C. lithophila

***Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.**

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1180); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, *Aguirre & Renobales* (1549); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2900, 2917).

Pisos colino y montano, común sobre calizas margosas o compactas en superficies eutrofizadas. En ocasiones se desarrolla sobre los talos de *Lecanora albescens*, *Aspicilia calcarea*, u otras especies, y en estos casos no es siempre posible verificar la existencia de un auténtico talo vegetativo propio.

Cosmopolita (HAKULINEN 1954). En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (KLEMENT 1965, FIOL 1984), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, OTTONELLO 1991), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (VIVANT 1988), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1975), Murcia (TORRENTE & EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). En el país vasco-francés la menciona también VIVANT (1988).

***Candelariella medians* (Nyl.) A. L. Sm.**
***Candelariella granulata* (Schaer.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 450 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2201, 2207). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2559).

Aparece puntualmente, tanto en el piso colino como en el montano, sobre calizas compactas, horizontales o verticales, siempre eutrofizadas, junto con especies nitrófilas como *Caloplaca granulosa*, *C. aurantia*, *C. citrina*, o *Phaeophyscia orbicularis*, entre otros.

Distribuida por la región mediterránea y regiones cálidas centroeuropeas (CLAUZADE & ROUX 1985, NIMIS 1993), alcanza también la parte oriental y meridional de las islas británicas (PURVIS & *al.* 1992). En España conocemos las citas de Barcelona (ROUX 1978), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Gerona (MAHEU & WERNER 1935), Granada (CASARES & LLIMONA 1983 y 1989, WERNER 1935), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989). Mencionada también en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

***Candelariella oleaginescens* Rondon**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1230); VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, supralitoral, 13/II/83, *Gorostiaga & Renobales* (GR 372 374); *íd.*, Pobeña VN 9099, supralitoral, 9/XI/86, *Oteo & Renobales* (GR 1712).

Sobre calizas margosas, únicamente en localidades costeras (desde el nivel supralitoral), generalmente en superficies eutrofizadas.

Su área de distribución conocida se restringía a la zona litoral de la Provenza francesa, pero ha sido mencionada también en otras localidades litorales del Mediterráneo español (ver mapa en ALONSO & EGEA 1994): Alicante (ALONSO & *al.* 1989, ALONSO & EGEA 1994), Almería (ALONSO & EGEA 1994), Baleares (FIOL 1984), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), y Murcia (ALONSO & EGEA 1994).

***Catapyrenium adami-borosi* (Szatala) Breuss**

BREUSS (1990).

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo, Valdovinos & Renobales* (2029), Det. *O. Breuss*.

Recogida en una ocasión, en el piso montano, sobre briófitos entre calizas, en el interior de cavidades protegidas (BREUSS & ETAYO 1992).

Conocida de unas pocas localidades de la Europa meridional, en España se había señalado en Murcia (BREUSS 1990).

***Catapyrenium pyrenaicum* Breuss & Etayo**

BREUSS & ETAYO (1992).

VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 25/VII/84, *Renobales & Salcedo* (1800), Det. *O. Breuss*; *íd.*, 30/VI/85, *Oteo & Renobales* (1923), Det. *O. Breuss*.

Se trata de un interesante endemismo pirenaico, conocido también de Navarra y el País vasco-francés, morfológicamente próximo a *C. velebiticum* (Zahlbr.) Breuss & Etayo (*Dermatocarpon velebiticum* Zahlbr.), con el que había sido confundido previamente (RENOBALES 1987, VEZDA & VIVANT 1972-a).

***Catapyrenium rufescens* (Ach.) Breuss**

BREUSS (1990)

VIZCAYA: Baracaldo, embalse de El Regato, VN 9889, 50 msm, 8/X/84, *Renobales* (1854); Trucíos, Cueto, VN 7691, 500 msm, 19/V/84, *Aguirre & Renobales* (1527).

Lo encontramos como comófito, viviendo en la superficie de las rocas, siempre con una delgada capa terrígena subyacente, y con una cierta humedad, acompañado de *Collema auriforme*.

Ampliamente extendido en Europa, haciéndose más raro hacia el Norte. En España se ha citado en Albacete (BREUSS 1990), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1988), Baleares (BREUSS 1990), Barcelona (BREUSS 1990), La Coruña (CARBALLAL & *al.*

1995), Murcia (BREUSS 1990), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995), y Zaragoza (BREUSS 1990).

Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal.
C. chloroscotina (Nyl.) Arnold.

KILIAS (1981).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7207, 30 msm, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2161). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1176, 1181); *id.*, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1338); Galdames, mte. Gasterán, VN 9589, 750 msm, 18/III/84, *Renobales* (1522); Bermeo, punta Ugar-arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2910). GUIPUZCOA: Deva, ría de Deva, WN 5293, supralitoral, 8/I/89, *Renobales* (2815).

Aunque es claramente un taxon de preferencias silicícolas, aparece también en las rocas carbonatadas, sobre todo si están algo eutrofizadas o descarbonatadas. Es relativamente frecuente en el nivel supralitoral sobre calizas margosas, acompañando a especies como *Lecanora campestris*, e incluso *Verrucaria maura*, *V. amphibia* o *Caloplaca microthallina*. En el interior la encontramos en el piso colino, sobre calizas recristalizadas en superficies horizontales y descubiertas, algo eutrofizadas, junto con *Caloplaca flavovirescens*.

Ampliamente distribuida por Europa, Norte de Africa, Asia menor y el continente americano (KILIAS 1981). Tanto epífita como saxícola, ha sido abundantemente citada en la Península. Sin ánimo de ser exhaustivos podemos recordar las siguientes: Albacete (EGEA & LLIMONA 1981), Almería (EGEA & LLIMONA 1981), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Cuenca (LAZARO 1898), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Murcia (BAEZA & EGEA 1994, EGEA & LLIMONA 1981, 1982), Orense (GARCIA-MOLARES & MARTINEZ-PIÑEIRO 1993), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). VIVANT (1988) la menciona igualmente en el país vasco-francés.

Catillaria detractula (Nyl.) H. Olivier

KILIAS (1981).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1118).

Su inclusión en el género *Catillaria s. str.* sigue siendo provisional (KILIAS 1981). La hemos recogido una sola vez en una localidad costera, sobre caliza compacta, en una superficie protegida e iluminada, cerca del suelo, junto con *Opegrapha calcarea* y *Dirina massiliensis* f. *sorediata*. La tendencia termófila de esta especie ya fue señalada por KILIAS (1981).

Su distribución no está del todo bien comprendida, aunque se conoce del Centro y Sur de Europa. Según KILIAS (1981), se trata de un taxon mediterráneo-submediterráneo. En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (MAHEU & GILLET 1921, FIOL 1984), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Guipúzcoa (VIVANT 1988) y Granada (CASARES & LLIMONA 1989).

Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr.

KILIAS (1981).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, 11/V/86, Grijalvo, Noya, Renobales & Valdovinos (1110); Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1404); Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1940); Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, Barreno & Renobales (1930); Liendo, mte. Candina, VP 7206, 350 msm, 17/VII/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2182, 2183, 2184); Ramales de la Victoria, ctra. al puerto de la Sía, VN 6287, 150 msm, 1/VI/85, Barreno & Renobales (1101). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo (1257), *id.*, 550 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1418, 1440); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, Onaindía & Renobales (1166); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/86, Barreno & Renobales (1971).

Una de las especies más frecuentes en las calizas de nuestro territorio. Abunda sobre todo en comunidades más o menos sombreadas, pero tolera bien la iluminación y un cierto grado de eutrofización. Fitosociológicamente ha de encuadrarse en un grupo fitosociológico amplio (*Verrucarietalia parmigerae*). En una ocasión (2182-2184) se

desarrollaba formando pequeñas rosetas oscuras bien delimitadas sobre el talo de *Verrucaria parmigera*. En este caso puede observarse cómo la parte periférica del talo de *C. lenticularis* crece sobre *V. parmigera*, mientras que en su parte central el talo de *V. parmigera* aparece muy desorganizado y sin algas, existiendo únicamente las propias de *C. lenticularis*.

De acuerdo con KILIAS (1981), *C. lenticularis* es un taxon ampliamente extendido en el reino holártico. Muy frecuente en la península: Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (KILIAS 1981), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Coruña (LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Mencionada en el país vasco-francés y los Pirineos occidentales franceses por VIVANT (1988).

Clauzadea immersa (Hoffm.) Hafellner & Bellem.
Protoblastenia immersa (Hoffm.) J. Steiner

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 350 msm, 17/VII/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2199). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/86, Barreno & Renobales (1415, 1450); Trucíos, Cueto, 400 msm, 5/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1322, 1337); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/III/84, Renobales (1283, 1301, 1491, 1502); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (2064); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1822).

Frecuente en el territorio, en los pisos colino y montano, sobre todo sobre las calizas compactas, aunque puede crecer también sobre otros sustratos carbonatados. De amplia ecología, puede encontrarse en superficies desde muy expuestas hasta extraplomadas, pero vive preferentemente en paredes verticales bien iluminadas aunque poco soleadas directamente, sin entrar en comunidades nitrófilas. Caracteriza a la clase provisional *Clauzadetea immersae* (ROUX 1978), propuesta para agrupar a las comunidades liquénicas calcícolas poco o nada nitrófilas, formadas fundamentalmente por especies endolíticas.

Ampliamente distribuida por toda Europa, pero centrada sobre todo en su parte meridional (centroeuropea y mediterránea s. WIRTH 1980). En España conocemos las citas de: Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a, KLEMENT 1965), Cádiz (CLEMENTE

1807), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (BOISSIER 1839, CASARES & LLIMONA 1989), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983, WERNER 1975), Navarra (LLIMONA 1976), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Valencia (COLMEIRO 1889) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Conocida también en el país vasco-francés y las Landas (VIVANT 1988).

Clauzadea metzleri (Körb.) Clauzade & Cl. Roux *ex* D. Hawksw.
Protoblastenia metzleri (Körb.) J. Steiner

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, 30 msm, II/V/86, *Noya, Renobales, & Valdovinos* (2153). VIZCAYA: Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, I/IV/84, *Renobales* (1530); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1969); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2565).

Aparece en el piso colino y en el montano, sobre calizas compactas en superficies muy inclinadas y cercanas al suelo, algo eutrofizadas y protegidas por la vegetación vascular. Suele entrar a formar parte de las comunidades del *Aspicilietum contortae* (ROUX 1978).

Ampliamente distribuida por Europa, con la misma tendencia de la especie anterior (centroeuropea y mediterránea, WIRTH 1980). En nuestro país ha sido mencionada su presencia en: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Málaga (SEAWARD 1983) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Conocida también del país vasco-francés y del Bearn (VIVANT 1988).

Clauzadea monticola (Ach.) Hafellner & Bellem.
Protoblastenia monticola (Ach.) J. Steiner, *Lecidea fuscorubens* (Nyl.) Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, supralitoral, II/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2168). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 13/XII/87, *Oteo & Renobales* (2319); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, 50 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1352); Orozco, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1755); Ceánuri, mte.

Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2002); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2043); *íd.*, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2075).

Sobre calizas compactas o margosas. Desde el nivel supralitoral hasta el piso montano, preferentemente en superficies bien iluminadas y eutrofizadas, junto con táxones como *Verrucaria macrostoma* (en la costa) o *Aspicilia radiosa* (en el piso montano), en menor medida también sobre paredes muy inclinadas, acompañando a otros táxones endolíticos. Dada su reconocida amplitud ecológica entra dentro del grupo de especies características de la clase provisional *Clauzadetea immersae*.

Muy ampliamente distribuida (ártico-mediterránea, s. WIRTH 1980), y conocida también de Norteamérica. Conocemos las siguientes citas en la península: Alicante (ALONSO & *al.* 1989, DES ABBAYES 1945), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (KLEMENT 1965), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, SAMPAIO 1920), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1982), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985), Zaragoza (TAVARES 1959). Se ha citado igualmente del país vasco-francés y Bearn (VIVANT 1988).

***Collema auriforme* (With.) Coppins & J. R. Laundon**
C. auriculatum Hoffm.

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, 90 msm, 1/VI/85, *Barreno, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1900). VIZCAYA: Baracaldo, embalse de El Regato, VN 9889, 50 msm, 8/X/84, *Renobales* (1855); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 7/XI/82, *Herrera & Renobales* (1165); *íd.*, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1433).

Sobre briófitos en fisuras de calizas, sobre calizas compactas, o a veces también en areniscas carbonatadas. Aparece en las paredes verticales o muy inclinadas, cercanas al suelo, siempre en enclaves protegidos de la insolación directa y algo húmedos.

Ampliamente distribuido por Europa, conocido también del norte de Africa, Islandia y Norteamérica (DEGELIUS 1954). En la península conocemos las citas de Albacete (MORENO & *al.* 1985), Baleares (LLIMONA 1976), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada (CASARES &

LLIMONA 1989), Huesca (LLIMONA 1976, TAVARES 1959), Jaén (DEGELIUS 1954), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Igualmente conocido en el país vasco-francés (JOSIEN 1965, VIVANT 1988).

Collema crispum (Huds.) Weber *ex* F. H. Wigg. *var. crispum*

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1852); Pedernales, WP 2405, supralitoral, 23/II/86, *Renobales* (2109).

Aparece esporádicamente en el territorio, desde el nivel del mar hasta el piso montano, sobre caliza compacta o mortero de muros, en enclaves poco soleados directamente, como el interior del bosque o paredes verticales.

Muy ampliamente distribuido en Europa y Norte de Africa, conocido también de algunos puntos de Asia, Norteamérica y Nueva Zelanda (NIMIS 1993). Muy citado en la península: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Asturias (DEGELIUS 1954), Barcelona (DEGELIUS 1954), Burgos (BARRENO 1979), Cádiz (DEGELIUS 1954, WERNER 1979), Granada (DEGELIUS 1954, WERNER 1979), Guadalajara (BARRENO 1979, NAVAS 1901), Guipúzcoa (DEGELIUS 1954), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (DEGELIUS 1954, OTTONELLO 1991), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, DEGELIUS 1954, NAVAS 1899), Málaga (DEGELIUS 1954, SEAWARD 1983, WERNER 1979), Navarra (LLIMONA 1976), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & *al. ined.*), Sevilla (DEGELIUS 1954), Teruel (CRESPO & *al.* 1980), Valencia (SAMPAIO 1920), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Igualmente ha sido citado en el país vasco-francés (JOSIEN 1965, VIVANT 1988).

Collema cristatum (L.) Weber *ex* F. H. Wigg. *var. cristatum*

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, 90 msm, 1/VI/85, *Barreno, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1902); Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1931). VIZCAYA: Abanto y Ciérvana, punta Lucero, VP 9200, 250 msm, 4/VIII/82, *Laorga, Navarro, Onaindía & Renobales* (1134).

Sobre calizas compactas en superficies horizontales, expuestas y bien iluminadas.

Una de las especies más comunes del género, con una amplia repartición en el Hemisferio Norte (boreal-mediterránea *s.* WIRTH 1980). En la península ha sido citado en: Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (MAHEU & GILLET 1921, KLEMENT 1965), Barcelona (DEGELIUS 1954, LLENAS 1909, MAHEU 1909), Cádiz (DEGELIUS 1954, WERNER 1979), Cantabria (DEGELIUS 1954), Ciudad Real (DEGELIUS 1954), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (LLENAS 1909, LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, DEGELIUS 1954), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Guipúzcoa (DEGELIUS 1954), Huesca (DEGELIUS 1954), Jaén (DEGELIUS 1954), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1984), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1983), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, DEGELIUS 1954), Málaga (DEGELIUS 1954, SEAWARD 1983, WERNER 1937), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LACOIQUETA 1885, LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & *al. ined.*), Tarragona (DEGELIUS 1954), Teruel (CRESPO & *al.* 1980, LOSCOS 1876), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (DEGELIUS 1954, VICIOSO, 1899). Ha sido citado también en el país vasco-francés (JOSIEN 1965, VIVANT 1988).

Collema flaccidum (Ach.) Ach.

CANTABRIA: Guriezo, mte. Las Nieves, VN 7195, 650 msm, 2/XI/84, *Aedo, Herrera, Prieto & Renobales* (1860).

Es un taxon principalmente saxícola-silicícola, que ocasionalmente se desarrolla sobre rocas calizas o de forma epifítica. Su ecología es discutida en detalle por DEGELIUS (1954). Sólo lo hemos recogido una vez en el piso montano sobre caliza compacta, en una superficie horizontal, cercana al suelo y bastante húmeda, acompañado por *Caloplaca flavovirescens* y numerosos cianófitos sobre la superficie rocosa.

Muy ampliamente distribuido en el Hemisferio Norte. Frecuente y muy citado, tanto como epífita y como saxícola. Aunque el siguiente listado es bastante incompleto porque no hemos registrado todas las menciones como epífita, podemos señalar las provincias siguientes:

Asturias (epífita, DEGELIUS 1954), Barcelona (LLENAS 1909), Gerona (LLENAS 1909), Granada (DEGELIUS 1954), Guadalajara (NAVAS 1901), Guipúzcoa (ETAYO 1989), Huesca (TAVARES 1959), La Coruña (CARBALLAL & al. 1995), Lugo (CARBALLAL & al. 1995), Navarra (VIVANT 1988), Pontevedra (CARBALLAL & al. 1995), Tarragona (LLENAS 1909, NAVAS 1899-a), Zaragoza (DEGELIUS 1954, NAVAS 1903, VICIOSO 1899). Tanto JOSIEN (1965) como VIVANT (1988) lo mencionan también del país vasco-francés.

Collema fragile Taylor

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, 90 msm, I/VI/85, Barreno, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales (1903).

Forma pequeñas rosetas de hasta 2 cm de diámetro, de color pardo oliváceo oscuro (negro en seco), netamente lobuladas. Los lóbulos del talo son estrechos (0,3 mm), rectos, de hasta 0,4 mm de grosor (en agua), con finos y característicos pelos hialinos que sobresalen de la superficie formando una fina pubescencia en los ápices. Existen isidios, globulares, pequeños (hasta 50 µm) y escasos. No hemos observado apotecios.

Tan sólo lo hemos encontrado una vez, en el piso colino, sobre caliza compacta en una superficie casi vertical, en el interior de un bosque mixto muy sombreado. Se trata de un taxon termófilo (altitud máxima registrada: 1100 msm en la Sierra de Ronda, Cádiz, DEGELIUS 1954).

No es una especie común, pero está bien distribuida por la región mediterránea, desde Grecia a Portugal, así como en la región occidental de las islas británicas (mapa de distribución mundial, DEGELIUS 1954: 272). Además de la cita de Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), disponemos únicamente de las 3 localidades peninsulares dadas a conocer por DEGELIUS (1954): Cádiz y Málaga en España y Estremadura en Portugal.

Collema multipartitum Sm.

CANTABRIA: Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1261, 1932); Soba, puerto de La Sía, VN 5180; 960 msm, I/VI/85, Barreno & Renobales (1916).

En los pisos colino y montano, sobre calizas compactas, íntegras o en cercanías de fisuras, expuestas. Esta parece ser su ecología habitual (más o menos fotófilo y sustrato-higrófilo, *cf.* DEGELIUS 1954 y WIRTH 1980), pero no es raro tampoco en superficies algo sombreadas y húmedas, donde suele ir acompañado por *Acrocordia conoidea*.

Ampliamente distribuido en las regiones calcáreas del Hemisferio Norte, se hace más raro en los pisos mediterráneos más cálidos, pero en conjunto tiene un rango altitudinal amplio, desde el piso colino, al cual está más o menos restringida en la Europa occidental y septentrional, hasta el alpino (Europa central y meridional, DEGELIUS 1954). En la península conocemos las citas de: Baleares (KLEMENT 1965), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Granada, Jaén (DEGELIUS 1954), Lérica (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Málaga (DEGELIUS 1954), Navarra (V. D. BOOM & *al.* 1995) y Teruel (LOSCOS 1876). Igualmente es conocido del país vasco-francés (JOSIEN 1965, V. D. BOOM & *al.* 1995).

Collema tenax (Sw.) Ach.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, camino del cementerio, VP 8204, 50 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1961, 1962); Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, 50 msm, 11/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2174); Castro-Urdiales, punta de Saltacaballos, VP 8401, 20 msm, 16/I/83, Renobales (1169). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1425); Bakio, Atxulo, WP 1609, 50 msm, 1/XI/85, Renobales (2031); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, supralitoral, 23/II/86, Renobales (2112).

Lo hemos recogido en el piso colino, sobre suelo calcáreo en situaciones protegidas y algo húmedas, o bien sobre mortero en muros verticales, excepcionalmente (1169) también directamente sobre una caliza compacta, en una superficie sombreada y muy húmeda, en las cercanías de una fisura. Algunos ejemplares (1425, 2031), dado su tamaño, se incluyen en la variedad *crustaceum* (Krempelh.) Degelius, considerada por DEGELIUS (1954) como una variedad enana del tipo.

Muy ampliamente repartido en el Hemisferio Norte, probablemente sea la especie terrícola más común del género (*cf.* DEGELIUS 1954): Alava (ETAYO 1991-a), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (DEGELIUS 1954), Baleares (MAHEU & GILLET 1921, KLEMENT 1965), Barcelona (DEGELIUS 1954, LLENAS 1909), Burgos (BARRENO 1979), Cádiz (DEGELIUS 1954, WERNER 1979), Cantabria (RENOBALES &

BARRENO 1989-b), Ciudad Real (DEGELIUS 1954), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, DEGELIUS 1954, WERNER 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Guipúzcoa (DEGELIUS 1954), Huelva (GARCIA-ROWE & al. 1982), Jaén (DEGELIUS 1954), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), León (COLMEIRO 1889), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889, DEGELIUS 1954), Málaga (DEGELIUS 1954, SEAWARD 1983, WERNER 1979), Navarra (COLMEIRO 1889, VIVANT 1988), Palencia (BARRAS 1900, BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & al. *ined.*), Teruel (CRESPO & al. 1980, LOSCOS 1876), Valencia (COLMEIRO 1889, DEGELIUS 1954), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (TAVARES 1959, VICIOSO 1899). En el país vasco-francés ha sido mencionado por JOSIEN (1965) y VIVANT (1988).

Dermatocarpon intestiniforme (Körb.) Hasse

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2073).

Talo foliáceo umbilicado y polifilo, con un ombligo de fijación central y varios más secundarios. Láminas menores de 1 cm de diámetro, de color pardo con abundante pruina blanquecina en la cara superior, pardo oscuro en la inferior, con margen negro. **Anatomía:** córtex superior delgado (hasta 15 μm), paraplectenquimático con células leptodérmicas; capa algal de hasta *ca.* 50 μm ; médula aracnoide delgada (50-70 μm); córtex inferior bien desarrollado (40-50 μm), paraplectenquimático, con células dispuestas anticlinalmente, paquidérmicas en la parte cercana a la médula y leptodérmicas en la región exterior. **Peritecios** (hasta 0,35 mm diám.) con pared hialina, sólo oscurecida en la región ostiolar, completamente inmersos en el talo. **Esporas** hialinas, anchamente elipsoidales, de 7,5-10 x 5,5-6,6 μm (30 medidas), biseriadas en el asco. **Picnidios** (0,2 mm diám.), con pared hialina, laminares, y picnidiosporas en forma de bastoncitos, de 4,5-5 x 1-1,5 μm aproximadamente.

Morfológicamente próximo a *D. miniatum*, con algunas de cuyas formas polifilas (var. *complicatum* (Lightf.) Hellbom) puede confundirse. Bajo este nombre lo habíamos mencionado anteriormente (RENOBALES & BARRENO 1989-b). Puede diferenciarse bien por la forma de las esporas, más anchamente elipsoidales en *D. intestiniforme* (cf. CLAUZADE & ROUX 1985: fig. 262), el menor grosor del talo y sobre todo

de la médula, el mayor número de ombligos de fijación, algunos de ellos marginales, y el menor tamaño general de las láminas (cf. PURVIS & al. 1992).

Sólo lo hemos recogido una vez, en el piso montano, en una superficie vertical de caliza compacta, a lo largo de un canal de escorrentía.

Especie de amplia distribución en el Hemisferio Norte, boreal-montana hasta alpina (NIMIS 1993). No conocemos citas peninsulares anteriores, aunque es probable que algunas de las que se refieren a *D. miniatum* var. *complicatum* correspondan a este taxon.

***Dermatocarpon miniatum* (L.) Mann**

Endocarpon dilutius Nyl. fide BUENO & RICO (1986)

VIZCAYA: Baracaldo, Peñas Blancas, VN 9988, 250 msm, 9/X/84, *Renobales* (1857); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/84, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1204); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 25/VII/84, *Renobales & Salcedo* (1801).

Común desde el nivel del mar hasta el piso montano, sobre rocas calcáreas, esporádicamente también sobre sustratos silíceos, en paredes verticales o en extraplomos, siempre con alguna escorrentía.

Muy polimorfa y ampliamente repartida en Europa (taxon de distribución ártico-mediterránea, según WIRTH 1980), quizá cosmopolita (CLAUZADE & ROUX 1985). Muy citada en nuestro país, sobre todo la variedad típica: Albacete (var. *complicatum*, EGEA & LLIMONA 1981-c), Almería (var. *cirsodes*, EGEA & LLIMONA 1981-b, OTTONELLO 1991), Asturias (DES ABBAYES 1945), Baleares (COLMEIRO 1889; var. *complicatum*, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (COLMEIRO 1889, HLADUN 1985, LLENAS 1909), Cádiz (COLMEIRO 1889, CASARES & ROWE 1988), Cantabria (KILIAS 1978), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (LLENAS 1909, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991; var. *complicatum*, LLENAS 1909), Granada (CASARES & LLIMONA 1986, COLMEIRO 1889; var. *cirsodes*, WERNER 1937; var. *complicatum*, BOISSIER 1939, EGEA & al. 1982; var. *complicatissimum*, EGEA & al. 1982; var. *imbricatum*, CASARES & LLIMONA 1984), Huesca (vars. *miniatum*, *complicatum*, *complicatissimum*, LLIMONA 1976, COLMEIRO 1889), La Coruña (BAHILLO & al. 1987), La Rioja (var. *complicatum*, ETAYO & BREUSS 1996), León (COLMEIRO 1889), Lugo (DES

ABBAYES 1945), Málaga (BOISSIER 1839, SEAWARD 1983), Murcia (vars. *miniatum* y *cirsodes*, BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO 1987, LACOIZQUETA 1885), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (LLENAS 1909), Teruel (LOSCOS 1876; var. *complicatum*, LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), y Zaragoza (LAZARO 1898, VICIOSO 1899). Ha sido también citado del país vasco-francés (vars. *complicatum* e *imbricatum*, VIVANT 1988).

Didymella sphinctrinoides (Zwackh) Berl. & Vogl.
Didymosphaeria pulposi Zopf

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, sobre costra indeterminada, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1947). VIZCAYA: Orozco, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, sobre *Protoblastenia rupestris*, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindia, Oteo, Renobales & Salcedo (1782).

Fig. 4. Ascoma, ascos y esporas.

Ascoma peritecioide, inmerso o semi-inmerso, hasta casi sésil sobre la superficie del hospedante (talo o apotecios), esférico, con pared íntegramente negra-carbonácea, de 0,18-0,2 mm diám. **Himenio** I (-), K-I (-). Hamatecio formado por parafisoides ramificados y anastomosados, que ocupan toda la cavidad, llegando hasta la parte superior del ascoma. **Ascospores** de 50-70 x 14-20 μm , no amiloides, tetrasporados en nuestros ejemplares, aunque el número de esporas puede variar entre 4 y 8 (*cf.* HAWKSWORTH 1983 y CLAUZADE & *al.* 1989). La pared del asco está engrosada en la parte apical, donde se puede observar una pequeña cámara ocular (en K-I), a veces no muy bien diferenciada. **Esporas** hialinas, unitabicas, elipsoidales, con tendencia a tener una de las células ligeramente mayor que la otra, no o muy poco constreñidas al nivel del tabique. La pared es ligeramente ornamentada y miden (13) 15-20 (25) x 5-7 μm (26 medidas). Esporádicamente aparece alguna simple y otras veces parecen triseptadas por la existencia de 2 pseudotabiques suplementarios, que desaparecen en K.

Este hongo liquenícola se desarrolla sobre una gran variedad de géneros de líquenes calcícolas (*Aspicilia*, *Clauzadea*, *Collema*, *Leptogium*, *Psorotichia*, *Rinodina*, *Verrucaria*, entre otros). Lo hemos encontrado en los pisos colino y montano sobre *Lecanora albescens*, *Protoblastenia rupestris*, y una costra indeterminada, en superficies horizontales o

verticales, expuestas y eutrofizadas. Los ascomas aparecen indistintamente sobre el talo o los apotecios del hospedante.

Ampliamente extendido en Europa (Alemania, Austria, Grecia, Italia, Suiza, ROUX 1977), Gran Bretaña (HAWKSWORTH 1983), y conocido también de Groenlandia (ALSTRUP 1981) y Asia (CLAUZADE & *al.* 1989). Según ROUX (1977) esta especie ha de ser abundante en la Francia mediterránea. En España ha sido citado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991) y en Tarragona (NAVARRO-ROSINES & *al.* 1994).

Diploicia canescens (Dicks.) A. Massal.
Buellia canescens (Dicks.) De Not.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 31/X/87, Noya, Oteo & Renobales (1583).

Recogida en una ocasión, en el piso colino, sobre caliza compacta en la base de una pared vertical densamente protegida por la vegetación vascular. Es un taxon relativamente común en el piso colino, pero prefiere las areniscas a las calizas. Es ecológicamente amplio, pues puede vivir tanto de forma epífita como saxícola, sobre sustratos moderadamente eutrofizados.

De muy amplia distribución (en Europa centroeuropeo-subatlántico-mediterráneo, WIRTH 1980), conocida también en el Hemisferio Sur (NIMIS 1993). Ha sido muy citada en España: Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (FIOL 1984), Barcelona (TORRES & HLADUN 1982, HLADUN 1985), Cádiz (COLMEIRO 1889), Castellón (ATIENZA & BARRENO 1991, CALATAYUD & BARRENO 1994), Cuenca (LLENAS 1905), Granada (*var. ochroleuca*, CASARES & LLIMONA 1982, 1989, EGEA & *al.* 1982), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Murcia (BAEZA & EGEA 1994), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885), Orense (CARBALLAL & *al.* 1995), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927). En el país vasco-francés lo menciona VIVANT (1988).

***Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant.**

D. bryophilus (Ehrh. ex Ach.) Zahlbr., *D. scruposus* (Schreb.) Norman var. *bryophilus* (Ach.) Müll. Arg., *D. scruposus* subsp. *muscorum* (Scop.) Clauzade & Cl. Roux

VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 500 msm, 20/V/84, *Renobales* (1536); Galdames, alto de Gasterán, VN 9589, 750 msm, 18/III/84, *Renobales* (1517); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2057); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo & Renobales* (1848); Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 4/VII/82, *Renobales* (1128).

Nuestros ejemplares tienen ascos constantemente tetrasporados. Es común en los pisos colino y montano, sobre suelo o briófitos entre calizas, frecuentemente en el interior de cavidades más o menos protegidas de la insolación directa y algo húmedas. En una ocasión (2057) junto con *Bacidia bagliettoana* y *Leptogium lichenoides*.

Una de las especies más comunes del género, prácticamente cosmopolita (NIMIS 1993). En nuestro país ha sido mencionado en Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (COLMEIRO 1889), Barcelona (LLENAS 1909), Burgos (COLMEIRO 1889), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Gerona (MAHEU & WERNER 1935) Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889), Huelva (GARCIA-ROWE & al. 1982), Huesca (LLIMONA 1976), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (GOMEZ-BOLEA 1985, NAVARRO-ROSINES & HLADUN, 1986), Lugo (CARBALLAL & al. 1995, VALCARCEL & al. 1993), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Tarragona (GOMEZ-BOLEA 1985, LLENAS 1909, NAVAS 1899-a), Teruel (LOSCOS 1876), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), Zaragoza (TAVARES 1959). En el país vasco-francés lo menciona VIVANT (1988).

Dirina massiliensis* Durieu & Mont. f. *massiliensis

TEHLER (1983).

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1700, 1702, 1703, 1707, 1709, 1712).

La forma típica, con ascocarpos, la hemos recogido únicamente en el piso colino, sobre caliza compacta, en un paredón vertical orientado al Norte, mezclándose ejemplares de la f. *massiliensis* con otros

sorediados y no fructificados (f. *sorediata*). Algunos ejemplares (1703, 1709, 1712) presentan tanto ascocarpos como soralios. Otras especies de este mismo enclave son *Rocella phycopsis*, *Lecanographa grumulosa* y *Arthonia meridionalis*. Las dos primeras, junto con *Dirina massiliensis*, caracterizan las comunidades de líquenes calcícolas, esciófilas y ombróforas correspondientes al *Dirinetum massiliensis*.

Taxon de distribución mediterráneo-atlántica (mapa de distribución en TEHLER 1983), siempre en la proximidad de la costa, aunque no se trata de un elemento marítimo, sino termófilo (ROUX 1991). Vive de preferencia sobre rocas carbonatadas aunque también se encuentra sobre sustratos silíceos. En la Península la f. *massiliensis* sólo se conocía del mediterráneo y costa meridional portuguesa (TEHLER 1983): Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1984, TEHLER 1983), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1921, 1922, TEHLER 1983), Barcelona (TORRES & HLADUN 1982), Cádiz (ROWE & EGEA 1986, TEHLER 1983), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1982, LLIMONA & EGEA 1981, TEHLER 1983). En Portugal, en el Alentejo, Algarve y Estremadura (SAMPAIO 1921, TAVARES 1944, TEHLER 1983).

Dirina massiliensis Durieu & Mont. f. *sorediata* (Müll. Arg.) Tehler
D. stenhammarii (Fr. ex Stenh.) Poelt & Follmann

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1699, 1701); Liendo, mte. Candina, VP 7206, 450 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2194); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 4/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1271). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobefia, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1342); *id.*, 27/III/86, *Renobales* (2138); Trucíos, Cueto, VN 7691, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1323); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía Renobales & Salcedo* (1220); Arcentales, Mina Federico, VN 8291, 400 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1326, 1329); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1479).

Corresponde a formas de desarrollo sorediadas y no fructificadas. Como hemos mencionado, pueden encontrarse tipos intermedios, a la vez sorediados y con ascomas, sólo en la cercanía de la costa. Esta forma sorediada, en cambio, es relativamente frecuente en el piso colino, ascendiendo al menos hasta el montano inferior, sobre calizas compactas y caliza recristalizada, pero más abundante en las primeras. Presenta la misma autoecología que la f. *massiliensis*, pero con una mayor amplitud térmica, lo que le permite alejarse más de la costa. Tiene su

óptimo en el *Dirinetum massiliensis* subas. *dirinetosum*, pero puede a veces introducirse en otras comunidades, siempre algo esciófilas (al. prov. *Acrocordion conoideae*) e incluso bastante nitrófilas. En una ocasión (2194) la hemos recogido con un talo muy bien desarrollado, en compañía de *Caloplaca granulosa* y *Candelariella medians*.

Su distribución geográfica es similar a la de la f. *massiliensis*, aunque su mayor amplitud ecológica le permite no sólo alcanzar localidades más septentrionales, sino sobre todo penetrar en el interior del continente, llegando hasta los Alpes (ver mapa en TEHLER 1983). Algunos autores (cf. NIMIS 1993), basándose en esta diferente distribución, consideran improbable que las formas soledadas del interior sean conespecíficas con las costeras, pero no se conocen aún los posibles caracteres discriminantes. La distribución española conocida corresponde a las mismas provincias mencionadas para la f. *massiliensis*, con la adición de Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Coruña (EGEA 1989), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990).

***Encephalographa elisae* A. Massal.**

Melaspilea elisae (A. Massal.) Redinger

HAFELLNER (1984), RENOBALLES & AGUIRRE (1990).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1067); Liendo, ladera SW del mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, Grijalvo & Renobales (1072, 1073). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1070, 1074); *íd.*, 700 msm, 10/II/85, Renobales (1886); Elorrio, campa de Zabaleta, 500-600 msm, 26/V/85, Renobales (1258).

En calizas compactas del piso colino, sobre el talo de especies endolíticas (*Acrocordia conoidea*, *Verrucaria parmigera*, *V. parmigerella*, *V. steineri*), siempre en el interior de cavidades protegidas de la insolación directa y algo húmedas. Es característica, junto con *Porina acrocordioides* (Zahlbr.) Zahlbr., de la asociación *Encephalographetum elisae* (BRICAUD & ROUX 1991-a), comunidad calcícola, muy esciófila, aerohigrófila, no sustrato-higrófila, no ombrófila, y termófila, de óptimo mesomediterráneo.

Distribuida por la región mediterránea (mapa de distribución en ROUX 1991). En la península fue mencionada en Cantabria y Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985), y se conoce también de algunas

localidades en Cataluña y Huesca, además del Algarve y Estremadura portugueses (BRICAUD & ROUX 1991-a).

Endocarpon pusillum Hedw.
E. garovaglii (Mont.) Schaer.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, 50 msm, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2169); Liendo, mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, *Grijalvo & Renobales* (1881). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1341).

Fig. 5 A. Talo y ascoma.

En el piso colino, sobre suelo calcáreo, o la tierra acumulada en las fisuras de las calizas. Característica de la clase *Psoretea decipiens* (CRESPO & BARRENO 1975).

Aunque no es abundante, está ampliamente distribuido (en Europa ártico-mediterráneo, WIRTH 1980), también conocido de Norteamérica, Asia y Australia (NIMIS 1993, PURVIS & al. 1992). En la península ha sido citado en Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, CRESPO & BARRENO 1975), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Teruel (CRESPO & al. 1980), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés lo menciona VIVANT (1988).

Endococcus propinquus (Körb.) D. Hawksw.
Discothecium gemmiferum auct.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1396). VIZCAYA: Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2870).

Ascoma peritecioides, pequeño (0,1 - 0,13 mm diám.) aproximadamente esférico, con pared negra carbonácea, paraplectenquímica, ligeramente más clara en la parte inferior, algo engrosada alrededor del ostiolo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul fugaz. Hamatecio formado únicamente por perífisis. Ascospores no amiloides, con pared engrosada en la parte apical y cámara ocular bien desarrollada,

octosporados. Dehiscencia típicamente bitunicada, por separación de la región apical del ectoasco a modo de calota, e hinchamiento del endoasco (cf. HAWKSWORTH 1979: 284). **Esporas** (8 - 11 x 5 - 6 μm , 11 medidas) elipsoidales, con ápices obtusos, unitabicadas, no constreñidas al nivel del septo, con pared parda y lisa (al microscopio óptico).

Lo hemos encontrado en dos ocasiones, en el ambiente supralitoral, sobre talos crustáceos de color pardo no identificados. En la localidad cántabra *E. propinquus* se desarrollaba en una comunidad algo esciófila, con *Verrucaria parmigerella*, *V. cazzae*, *V. lilacina* y *Catillaria lenticularis*, entre otras especies.

E. propinquus es un hongo liquenícola ampliamente distribuido en ambos Hemisferios (cf. TRIEBEL 1989), considerado subcosmopolita por CLAUZADE & al. (1989). En España se había mencionado en Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1994), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993).

Farnoldia jurana (Schaer.) Hertel var. *jurana*
Lecidea jurana Schaer., *Melanolecia jurana* (Schaer.) Hertel, *Tremolecia jurana* (Schaer.) Hertel

HERTEL (1967).

ALAVA: mte. Gorbea, cuevas del Gorbea, WN 1963, 950 msm, 8/IV/85, Aguirre & Renobales (1895). CANTABRIA, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, Grijalvo, Valdovinos & Renobales (GR 1355). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1785); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, Noya & Renobales (2568); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (2009, 2011).

Ocasionalmente presenta algunos apotecios umbonados junto con los normales dentro del mismo talo, por lo que la incluimos dentro de la variabilidad normal.

En el piso montano, sobre calizas compactas, en variedad de situaciones, pero frecuentemente en paredes verticales más o menos expuestas y poco soleadas, en compañía de táxones como *Polyblastia cupularis*, *Hymenelia carnulosa*, *Arthopyrenia saxicola* (*Arthopyrenietum saxicolae*). En otras ocasiones se introduce también en poblaciones del *Aspicilion calcareae*.

Ampliamente distribuida desde la región ártica hasta las montañas mediterráneas. En la península es, pues, un elemento orófilo, citado en Alava (RENOBALES & BARRENO 1990), Cantabria (KILIAS 1978), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Huesca, Navarra (LLIMONA 1976), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Se conoce también del Pirineo Vasco-francés (V. D. BOOM & al. 1995, VIVANT 1988).

Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr.
G. cupularis (Hedw.) Schaer.

CANTABRIA: Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo, Valdovinos & Renobales* (GR 1364). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1441); *íd.*, 700 msm, 10/II/85 *Renobales* (1887); Ceánuri, Eguiriñao, WN 1765, 1100 msm, 21/VI/84, *Aguirre & Renobales* (1542); *íd.*, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2288); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2103, 2107, 2181); Baracaldo, proximidades de El Regato, VN 8998, 350 msm, 8/III/86, *Renobales* (1120); Mundaka, Santa Catalina, WP 2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2419).

Común en todos los niveles altitudinales y sobre todo tipo de sustratos carbonatados (calizas compactas, margosas, recristalizadas, mortero, etc.), siempre en enclaves sombreados y permanentemente húmedos. Caracteriza a la asociación *Gyalectetum jenensis*. En nuestro territorio los acompañantes más significativos son *Thelidium decipiens*, *Staurothele rupifraga*, y *Opegrapha dolomitica*.

Muy ampliamente extendida por el Hemisferio Norte (boreal-submediterráneo, WIRTH 1980), llega hasta las montañas mediterráneas y del Norte de Africa. Ha sido citada en la península en Alava (ETAYO 1991-a), Barcelona (MAHEU 1909), Málaga (SEAWARD 1983), Navarra (ETAYO 1987, var. *montenegrina*: ETAYO & BREUSS 1996), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), y Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985). VIVANT (1988) da varias localidades en el país vasco-francés.

Gyalecta leucaspis (A. Massal.) Zahlbr.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 15/VI/86, *Renobales* (2175, 2178); Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, 90 msm, 1/VI/85, *Barreno, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1891). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550-600 msm, 7/XI/82, *Herrera & Renobales* (1152); *íd.*, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1122, 1206); *íd.*, 10/VIII/83, *Barreno &*

Renobales (1453); *id.*, 10/II/85, *Renobales* (1882); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1474, 1498); Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, Pérez-Núñez & *Renobales* (1456); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, *Renobales & Salcedo* (1778); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, *Renobales & Salcedo* (1829, 1839).

Superficies verticales o extraplomadas en calizas compactas o calizas recristalizadas, siempre sombreadas. Aunque sin duda su desarrollo óptimo se encuentra en el piso montano (CLAUZADE & ROUX 1985), no falta tampoco en algunas localidades del piso colino. La hemos llegado a recoger en una ocasión a una altitud de 90 msm, si bien en esta ocasión con ascomas aún inmaduros. Suele estar acompañada por otras especies esciófilas, como *Acrocordia conoidea*, *Porina byssophila*, o *Thelopsis foveolata*, o bien otras más amplias pero también de tendencia similar, como *Verrucaria caerulea*, o *Porina linearis*. Caracteriza a la asociación *Gyalectetum leucaspidis*, comunidad relacionada con el *Petractinetum hypoleucae*, que es algo menos esciófila. Además de que suelen encontrarse en una cierta proximidad topográfica, dados sus similares requerimientos ecológicos, no son raras las introgresiones entre ambas.

Extendida por las montañas del Centro y Sur de Europa (CLAUZADE & ROUX 1985, VEZDA *in* POELT 1969). En la península se ha citado en Barcelona (ROUX 1978: 84), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LLIMONA 1976) y Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985). Se conocen también varias localidades en los Pirineos vasco-franceses (VIVANT 1988).

***Hymenelia carnulosa* (Arnold) Lutzoni**
Aspicilia carnulosa Arnold, *Ionaspis carnulosa* (Arnold) Arnold,
Hymenelia coerulea (DC.) A. Massal.

LUTZONI & BRODO (1995)

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo, Renobales & Valdovinos* (GR 1350). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, *Renobales & Salcedo* (1817); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & *Renobales* (1312, 1970, 1972, 1991); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, *Renobales & Salcedo* (1754).

Talo endolítico, delgado (0,3-0,4 mm), típicamente formando manchas más o menos extensas de color verdoso sobre la roca (pigmento verde en la pared de las hifas corticales). **Apotecios** aspicilioides, completamente hundidos en la roca. Disco de hasta 0,3 mm de diámetro, plano, de color azulado grisáceo hasta casi negro. Reborde paraplectenquimático, incoloro o algo azulado en la parte superior e interna. Hipotecio incoloro o azulado, algunas veces N (+) púrpura. **Himeno** de 100-150 μm de alto, a veces teñido de azul en su mitad superior, con epitecio azulado, I (+) azul fugaz pasando rápidamente a rojo, K-I (+) azul verdoso. Hamatecio formado por paráfisis ramificadas y anastomosadas. Ascospores no amiloides (únicamente se tiñen ligeramente en la parte externa de la pared), octosporados. **Esporas** simples e hialinas, elipsoidales hasta suborbiculares, de 8-15,5 x 7-10 μm (29 medidas), con una gruesa vacuola lipídica.

Los ejemplares encontrados en el territorio estudiado difieren de los típicos por el talo de menor extensión (2-3 cm), falta de pigmentación, y por la formación de un reborde cupular sobre el ascoma. La variación probablemente sea debida a que se encuentran en el límite altitudinal inferior, o cerca de él.

La hemos recogido en el piso montano, sobre calizas compactas, en superficies verticales y expuestas. Suele estar acompañada por *Arthopyrenia saxicola*, *Caloplaca nubigena* var. *keissleri*, *Farnoldia jurana*, o *Hymenelia epulotica*. Es un elemento orófilo característico de la alianza *Hymenelion coeruleae*. Junto con las dos primeras especies acompañantes que hemos señalado es característica de la asociación *Arthopyrenietum saxicolae*.

Relativamente frecuente en Europa (centroeuropeo-mediterráneo) en los pisos subalpino-alpino, pero puede descender al montano ocasionalmente, generalmente en exposiciones al Norte. En la península se conoce de Huesca, La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & al. *ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a).

Hymenelia epulotica (Ach.) Lutzoni

H. prevostii (Duby) Krempelh., *Ionaspis epulotica* (Ach.) Arnold

LUTZONI & BRODO (1995)

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo*, *Renobales* & *Valdovinos* (GR 1359, fotob. protococoide). VIZCAYA: Orozko, karst de

Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1754, fotob. protococoide); Ceánuri, mte. Aldamin, VN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1312, fotob. protococoide); *íd.*, 1350 msm, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2289, fotob. *Trentepohlia*).

De acuerdo con LUTZONI & BRODO (1995), tras estudiar detalladamente los caracteres ascomáticos, no existen diferencias significativas que apoyen la distinción entre *Hymenelia prevostii* e *Ionaspis epuloitica*: ambas corresponden a la misma especie, que puede presentarse con dos fotobiontes distintos: protococoides (*Hymenelia*), o con *Trentepohlia* (*Ionaspis*).

Sobre calizas compactas en el piso montano, aunque puede descender puntualmente. No parece ser una especie rara, pero casi siempre se encuentra sin desarrollar talos extensos. Aparece preferentemente en superficies verticales o ligeramente extraplomadas, expuestas, junto con las especies del *Arthopyrenietum saxicolae*, o bien en situaciones más esciófilas, con *Petractis hypoleuca*, o cercanas al suelo, junto con *Verrucaria marmorea*.

Ampliamente extendida por las regiones calcáreas de Europa, desde el mediterráneo hasta los países escandinavos, frecuente sobre todo a partir del piso montano, aunque puede encontrarse prácticamente en todos los pisos altitudinales (CLAUZADE & ROUX 1985, NIMIS 1993). La mayoría de las citas peninsulares se refieren al ficotipo con *Trentepohlia*: Alicante (ALONSO & *al.* 1989: fotob. *Trentepohlia*), Baleares (KLEMENT 1965: fotob. protococoide), Barcelona (HLADUN 1985, POMAR & *al.* 1975: fotob. *Trentepohlia*), Cádiz (CASARES & ROWE 1988: fotob. *Trentepohlia*), Granada (CASARES & LLIMONA 1983: fotob. *Trentepohlia*), Huesca (VIVANT 1988: fotob. *Trentepohlia*), Navarra (V. D. BOOM & *al.* 1995: fotob. protococoide), Valladolid (fotob. protococoide, COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990: ambos fotobiontes). En el país vasco-francés ha sido también señalada (V. D. BOOM & *al.* 1995: fotob. protococoide).

Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer & Poelt
Physciopsis adglutinata (Flörke) M. Choisy, *Physciopsis elaeina auct. non* (Wahlenb.) A. L. Smith

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1692). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1419, 1436); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2794).

En el piso colino (del supralitoral hasta los 550 msm), sobre calizas compactas, margosas o recristalizadas, en superficies eutrofizadas. Aunque se desarrolla sobre gran variedad de sustratos, es principalmente epífita y abunda en las comunidades nitrófilas del *Xanthorion parietinae* (WIRTH 1980).

Unico representante europeo de este género fundamentalmente tropical, tiene una distribución muy amplia por las regiones tropicales y subtropicales de ambos Hemisferios (cf. PURVIS & al. 1992). Como epífita está ampliamente distribuida en Europa llegando hasta el Sur de Escandinavia, pero siempre en enclaves cálidos o templado-cálidos (WIRTH 1980). En las regiones meridionales y occidentales europeas se comporta también como saxícola (POELT & VEZDA 1981). No conocemos citas peninsulares sobre calizas, pero ha sido frecuentemente citada como epífita. Sin ánimo de ser exhaustivos, recordaremos aquí las menciones en Alava (ETAYO 1992), Barcelona (BOQUERAS & GOMEZ-BOLEA 1986, LLENAS 1909), Cantabria (TERRON & al. *ined.*), Gerona (BOQUERAS & GOMEZ-BOLEA 1986, LLIMONA & al. 1984), La Coruña (CARBALLAL & al. 1995), Lérida (GOMEZ-BOLEA 1985), Lugo (CARBALLAL & al. 1995), Málaga (SEAWARD 1983), Navarra (ETAYO 1989, ETAYO & BREUSS 1996), Orense (CARBALLAL & al. 1995), Pontevedra (CARBALLAL & al. 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927), Teruel (ATIENZA & al. 1992), Tarragona (GIRALT & al. 1991, HLADUN & GOMEZ-BOLEA 1984), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990).

Lecania cuprea (A. Massal.) V. D. Boom & Coppins
Bacidia cuprea (A. Massal.) Lettau

V. D. BOOM (1992).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1365); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 31/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1554, 1558, 1561, 1587). VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (GR 772).

Talo muy poco desarrollado, en ocasiones formado por pequeños gránulos verdosos poco visibles y en otras una delgada costra verdosa o casi totalmente inconspicua. **Apotecios** sésiles, con disco convexo casi desde el principio. El color de disco y reborde es variable desde formas casi incoloras (en los lugares más sombreados) a colores pardos claros o algo anaranjados, pudiendo en ocasiones llegar el reborde a ser de color pardo oscuro y el disco de color pardo. Hipotecio y

epitecio incoloros, el segundo a lo sumo pardo claro. **Esporas**, 13-24 x 2-4 μm (50 medidas), derechas o algo incurvadas, constantemente tritablicadas.

Aparece en el piso colino y en la parte inferior del montano, sobre caliza compacta y calizas recristalizadas en superficies verticales no directamente soleadas. Es frecuente en algunas localidades colinas en el interior de cavidades, o incluso en la parte más profunda de las grietas de los bloques calcáreos. Ecológicamente se comporta como esciófila a muy esciófila. Es característica del *Solenopsoretum olbiensis* (BRICAUD & ROUX 1991-a, ROUX 1978).

Ampliamente distribuido en Europa, no frecuente y con tendencia meridional (CLAUZADE & ROUX 1985). En la Península se ha citado en Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Navarra (ETAYO & al. 1993), Palencia (ETAYO & al. 1993), Tarragona (epífita sobre *Hedera helix*, GIRALT & GOMEZ-BOLEA 1988-b), y Lisboa (SAMPAIO 1921). Se conoce también del país vasco-francés y otras localidades de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

Lecania erysibe (Ach.) Mudd

M. MAYRHOFER (1988), V. D. BOOM (1992).

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 100 msm, 8/II/87, *Renobales* (2251).

Recogida en una ocasión, en el piso colino, sobre mortero en una pared. Es una especie nitrófila, frecuente sobre sustratos calcáreos en ambientes muy antropizados.

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte, se conoce también de Australia. Prescindiendo de las citas más antiguas, dado que es probable que se haya confundido con otras especies (*cf.* NIMIS 1993), en España se ha citado últimamente en Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c), Baleares (FIOL 1984; KLEMENT 1965), Barcelona (TORRES & HLADUN 1982), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981; CRESPO

& BUENO 1982), Málaga (SEAWARD 1983). VIVANT (1988) la menciona del país vasco-francés y del Bearn.

Lecania sylvestris (Arnold) Arnold

M. MAYRHOFER (1988), V. D. BOOM (1992).

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1719).

En una ocasión, en el piso colino, sobre caliza compacta en la parte más sombría de un paredón orientado al Norte.

Lecania sylvestris (Arnold) Arnold var. *umbratica* (Arnold) M. Mayrhofer

NIMIS & POELT (1987), M. MAYRHOFER (1988), V.D. BOOM (1992).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (2822).

Talo muy poco conspicuo, formando una delgada costra de color pardo claro, mal delimitada. **Apotecios** sésiles, de hasta 0,3 mm diám., disco plano a convexo, de color pardo claro, algo dorado, con un reborde ligeramente más oscuro, prosoplectenquimático, que sólo esporádicamente incluye algas. **Himenio** de 30-35 μm , hialino, con epitecio apenas coloreado muy ligeramente de pardo. Hipotecio hialino. **Paráfisis** simples y septadas de 1,5-2 μm de grosor, muy ligeramente engrosadas en el ápice (hasta 3 μm). Ascosporas octosporadas, ca. 25 x 10 μm . **Esporas** hialinas, unitabecadas, y estrechamente elípticas, 8-11 x 3-4 μm (8 medidas).

Sólo lo hemos recolectado en una ocasión, sobre calizas compactas, en el interior de una cavidad cercana al suelo, en compañía de *Acrocordia conoidea*, y *Opegrapha calcarea*. En la misma muestra se encuentra además *Petractis thelotremella*.

Aunque no frecuentes, tanto la variedad como el tipo están bien distribuidos por Europa central y meridional. La var. *sylvestris* ha sido citada en Baleares (V.D. BOOM 1992), Navarra (ETAYO & al. 1990, V. D.

BOOM & al. 1995), y también en el país vasco-francés (V. D. BOOM & al. 1995, VIVANT 1988). La var. *umbratica* se conoce de Alicante, Cádiz, y el Algarve (ALONSO & EGEE 1994).

Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg.

L. albariella (Nyl.) Müll. Arg.

M. MAYRHOFER (1988), V. D. BOOM (1992)

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7207, 20 msm, 11/V/86, *Noya*, *Renobales* & *Valdovinos* (2156); Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno* & *Renobales* (1957). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, supralitoral, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez* & *Renobales* (1224); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *Renobales* (2821); *íd.*, 27/III/86, *Renobales* (2135); *íd.*, 7/III/86, *Renobales* (2363, 2365) Det. *M. Mayrhofer*; Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya* & *Renobales* (2493).

Común en el territorio, en los pisos colino y montano, tanto en calizas compactas como margosas, en superficies eutrofizadas. Es frecuente en el nivel supralitoral, junto con *Lecanora albescens*, *Caloplaca sp. pl.*, *Buellia alboatra* (s. V. Wirth), etc. (RENOBALES & NOYA 1993).

Muy ampliamente distribuida en Europa, Norteamérica, N-Africa y Asia, es la especie saxícola más común del género en la Europa central y meridional (M. MAYRHOFER 1988). En la península ha sido citada en Alicante (ALONSO & al. 1989, M. MAYRHOFER 1988), Almería (EGEE & LLIMONA 1994, GUTIERREZ & CASARES 1994, M. MAYRHOFER 1988, V.D. BOOM 1992), Asturias (M. MAYRHOFER 1988, V.D. BOOM 1992), Baleares (M. MAYRHOFER 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Jaén (V.D. BOOM 1992), Murcia (EGEE & LLIMONA 1984; EGEE & TORRENTE 1985, M. MAYRHOFER 1988), Soria (M. MAYRHOFER 1988), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), y Zaragoza (TAVARES 1959, M. MAYRHOFER 1988). Conocida también del país vasco-francés (V.D. BOOM & al. 1995).

Lecanographa grumulosa (Dufour) Egea & Torrente

Opegrapha grumulosa Dufour, *O. platycarpa* (Nyl.) Nyl, *Lecanactis grumulosa* (Dufour) Fr.

EGEE & TORRENTE (1994), TORRENTE & EGEE (1989)

CANTABRIA: Liendo, lad. SW del mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 3/XI/84, *Aedo*, *Herrera*, *Prieto* & *Renobales* (1078); Liendo, mte. Candina, VP 7206, 360 msm, 17/VIII/86, *Noya*, *Renobales* & *Valdovinos* (1079); *íd.*, 200 msm, 1/XI/87, *Noya*, *Oteo* & *Renobales* (1693, 1698). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 23/I/83, *García*, *Gorostiaga*, *Herrera* & *Renobales* (1076); *íd.*, 12/X/83, *Renobales* (1077); *íd.*, 27/III/86, *Renobales* (1053).

Se trata, según EGEEA & TORRENTE (1994) de un taxon liquenícola que se desarrolla sobre el talo de *Dirina* y *Roccella*, a los que modifica destruyéndoles el córtex y llegando a impedir la formación normal de ascomas. Aparece en el piso colino, en superficies verticales o extraplomadas, poco iluminadas y protegidas. En el nivel supralitoral se suele encontrar junto con *Dirina massiliensis* (f. *massiliensis* y *sorediata*) y a veces también con *Arthonia meridionalis*. Sin embargo *L. grumulosa* es una especie característica del *Dirinetum massiliensis* que sólo excepcionalmente y en algunos enclaves particulares se introduce en el *Opegraphetum durieui* (v. discusión en ROUX & EGEEA 1992).

Extendida por el litoral de la región mediterránea occidental, llegando hasta las costas británicas y, puntualmente, hasta Europa central (mapa de distribución en EGEEA 1989). Se conoce también de las Antillas y Baja California (EGEEA & TORRENTE 1994). En España, TORRENTE & EGEEA (1989) y EGEEA & TORRENTE (1994) la citan de Alicante, Almería, Baleares, Gerona, La Coruña, Murcia, Pontevedra y Valencia. Ha sido citada, además, en Cantabria (BARRENO & RENOBABLES 1985), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guipúzcoa (VIVANT 1988) y Vizcaya (BARRENO & RENOBABLES 1985). Se conoce también en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Lecanora agardhiana Ach.

CANTABRIA: Liendo, proximidades de la Ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/V11/85, *Barreno* & *Renobales* (1928); Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno* & *Renobales* (1397). VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1495); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya* & *Renobales* (2546).

Extendida por los pisos colino y montano, sobre calizas compactas no eutrofizadas, en superficies expuestas, verticales o inclinadas, próximas al suelo. Es una especie característica del *Farnoldio juranae-Verrucarietum marmoreae* (ROUX 1978).

Centroeuropa-mediterránea (WIRTH 1980) pero predominantemente meridional en Europa (NIMIS 1993). En la península se ha citado en Baleares (KLEMENT 1965), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Granada (CASARES & LLIMONA 1989) y Murcia (BAEZA & EGEEA 1991). Se conoce también de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

***Lecanora agardhiana* subsp. *sapaudica* Clauzade & Cl. Roux**

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindia, Oteo, Renobales & Salcedo* (1318, 1790); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1966, 1989).

La encontramos, con una ecología similar a la anterior, en el piso montano. En España se ha citado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991) y en Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985), aunque estará seguramente más extendida en las calizas montanas. Se conoce también de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

***Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr.**

L. galactina Ach.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Saltacaballos, VP 8401, supralitoral, 16/I/83, *Renobales* (1161). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 20-50 msm, 13/II/83, *Gorostiaga & Renobales* (1195); *id.*, 8/II/87, *Renobales* (2265); Concejo de Musques, Pobeña VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga Herrera & Renobales* (1178, 1187); *id.*, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1345, 1346); *id.*, 12/X/83, *Renobales* (1462); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, *Aguirre & Renobales* (1543, 1550); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2094); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1350 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2210).

Abundante en los pisos colino y montano, tanto sobre calizas compactas como margosas. Siempre en superficies fuertemente eutrofizadas, ya sean descubiertas como en extraplomos o en el interior de cavidades protegidas de las lluvias. Es frecuente en las calizas supralitorales (RENOBALES & NOYA 1993).

Muy ampliamente distribuida por Europa (boreal-mediterránea, WIRTH 1980) y Norteamérica, sobre gran variedad de sustratos. Muy común en la península: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEEA & LLIMONA 1981-b, GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (FIOL 1984,

MAHEU & GILLET 1921, KLEMENT 1965), Cádiz (SAMPAIO 1920), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Huesca (LLIMONA 1976), La Coruña (BAHILLO & *al.* 1987), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a, LLIMONA & EGEA 1983), Navarra (ETAYO 1987), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989), Teruel (LOSCOS 1876) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Mencionada también del país vasco-francés y Bearn (VIVANT 1988).

***Lecanora campestris* (Schaer.) Hue**

L. balearica Maheu & A. Gillet, *L. subfusca* var. *campestris* (Schaer.) Rabenh.

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 15/XI/82, *Renobales* (1156, 1159); *íd.*, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1177, 1179); Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 1/IV/84, *Renobales* (1529); Mundaka, Portuondo, WP 2405), supralitoral, 19/VII/87, *Noya & Renobales* (2332).

Abundante en algunas localidades costeras, en el nivel supralitoral, sobre calizas más o menos margosas, eutrofizadas, tanto en superficies desprotegidas y bien iluminadas, como cercanas al suelo y protegidas por la vegetación vascular. En realidad se trata de un taxon preferentemente silicícola (POELT & VEZDA 1981). Fuera del territorio estudiado hemos podido observarlo también en otras localidades costeras, en ocasiones desarrollándose sobre *Aspicilia calcarea*.

Ampliamente distribuida en Europa (boreal-mediterránea, WIRTH 1980) y Norteamérica, evitando la alta montaña. En España es también muy común y ha sido muy citada: Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-a y -b; GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (FIOL 1984, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (TORRES & HLADUN 1982), Cádiz (ROWE & EGEA 1986), Cantabria (KILIAS 1978), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Cuenca (LLENAS 1905), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Huelva (GARCIA-ROWE & *al.* 1982), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (CRESPO & BUENO 1980), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a, 1982; BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Sevilla (BARRAS 1896) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés ha sido mencionada por VIVANT (1988).

***Lecanora crenulata* Hook.**

ALAVA: Cigoitia, mte. Arroriano, WN 1964, 1000 msm, 14/II/88, *Grijalvo & Renobales* (2394, 2395). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1763); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2544).

La encontramos sobre calizas compactas o margosas, desde el nivel del mar hasta el piso montano, en paredes verticales, muros o paredes rocosas, con *Sarcogyne regularis* o *S. fallax*, o bien en situaciones francamente extraplomadas. En estos últimos casos nuestros ejemplares presentan siempre el epitecio de color pardo claro y N (-), en lugar de la coloración azulada y N (+) púrpura, más típica de esta especie. En conjunto se comporta como algo nitrófila.

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (boreal-mediterráneo, WIRTH 1980). En la península, aparte de su mención como elemento ocasional en comunidades gipsícolas (LLIMONA 1974), conocemos su presencia en Alava (ETAYO 1991-a), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO 1987), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés ha sido citada por VIVANT (1988).

***Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf.**

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 100 msm, 8/II/87, *Renobales* (2255); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1360); Abanto y Ciérvana, punta Lucero, VP 9200, 200 msm, 4/VIII/82, *Laorga, Onaindía, Navarro & Renobales* (1131).

Dentro del complejo de *L. dispersa*, necesitado de una completa revisión, hemos separado únicamente el taxon próximo *L. xanthostoma*, que se diferencia principalmente por la reacción C (+) amarillo, K-C (+) amarillo-anaranjado que presenta la parte interna del borde talino. Es tanto o quizá más abundante que ésta, al menos en las calizas de nuestro territorio.

Muy frecuente en los pisos colino y montano, sobre calizas compactas y margosas, en superficies eutrofizadas, tanto horizontales y descubiertas como verticales o incluso en cavidades protegidas. Muy nitrófila y tolerante a la contaminación atmosférica, es frecuente en los

muros. Se desarrolla tanto directamente sobre la roca como sobre el talo de otras especies.

Muy ampliamente extendida por todo el Hemisferio Norte (ártico-mediterránea, WIRTH 1980). Dado que puede desarrollarse sobre gran variedad de sustratos ha sido extensamente citada en la península. Sin tratar de ser exhaustivos mencionaremos las siguientes: Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-a, 1981-b), Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & *al.* 1975, TORRES & HLADUN 1982), Cádiz (CLEMENTE 1807, ROWE & EGEA 1986), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1937), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (LLIMONA 1976, VIVANT 1988), La Coruña (LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, CRESPO & BUENO 1980), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a, LLIMONA & EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927, CARBALLAL & *al.* 1995), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). VIVANT (1988) la menciona en el país vasco-francés y Bearn.

Lecanora effigurascens Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, aprox. 40 msm, II/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (1302). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/XI/86, Oteo & Renobales (1299).

Talo bien desarrollado aunque no extenso, con borde muy netamente marcado, casi efigurado, de color blanco y superficie farinosa, con córtex y médula muy cristalíferos; macroscópica- y microscópicamente K (-), C (-), K-C (-). **Apotecios** sésiles, disco plano, K (-), C (-), K-C (-), de color netamente pardo, y reborde entero, concoloro con el talo. Parte interna del reborde talino P (+) anaranjado (ápice de las hifas del reborde en esta región y algo también en los ápices de las paráfisis). **Himeno** (55-70 μm) ligeramente cristalífero, con epitocio pardo oliváceo, igualmente con cristales. Borde talino con córtex muy bien desarrollado (50-60 μm). Hipotecio hialino, ligeramente cristalífero. **Esporas** elipsoidales, simples e hialinas, de 9-15 x 4-6 μm (23 medidas).

Morfológicamente próxima de *L. albescens*, de la que se diferencia por su talo efigurado, más grueso y de menor extensión, los

apotecios más salientes y con disco pardo más oscuro, y sobre todo por la reacción P (+) en el borde talino y ápice de paráfisis. La hemos recogido en dos ocasiones en localidades costeras, en el nivel supralitoral, sobre caliza compacta, en una ocasión algo descarbonatada en superficie (1299). Se encuentra en superficies verticales o muy inclinadas, bien iluminadas. Parece algo nitrófila pero no particularmente coniófila. El tipo, descrito de Collioure, vive sobre rocas esquistosas (CLAUZADE & ROUX 1985).

Sólo se conoce aparentemente de la localidad tipo. Sin embargo MAHEU & GILLET (1921) citan *L. galactina* Ach. var. *effigurascens* Nyl. en Baleares (Mallorca, Menorca e Ibiza).

Lecanora muralis (Schreb.) Rabenh. var. ***versicolor*** (Pers.) Tuck.
L. saxicola (Pollich) Ach.

VIZCAYA: Orozko, Karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1757, 1760); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 26/VIII/82, Onaindía & Renobales (1148).

Frecuente en el piso montano, sobre calizas compactas, ocupando superficies eutrofizadas en la parte superior, más expuesta, de los bloques calcáreos. Suele aparecer en poblaciones mixtas junto con *Aspicilia calcarea*, pero más frecuentemente con *A. radiosa*, formando comunidades inscribibles en el *Placocarpetum schaereri*, empobrecido por la falta de *Placocarpus schaereri* (Fr.) Breuss. En ocasiones, *Arthonia glaucomaria* se desarrolla sobre los apotecios de esta especie.

Ampliamente distribuida por Europa (ártico-mediterránea, WIRTH 1980), tanto sobre rocas calcáreas como silíceas (var. *muralis*). Es igualmente muy común en la península ibérica (*in muris et saxis freq. per totam Hispaniam*, CLEMENTE 1807): Albacete, (var. *dubyi* (Müll. Arg.) Poelt, EGEA & LLIMONA 1981-c), Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (vars. *dubyi* y *muralis*, EGEA & LLIMONA 1981-a, 1981-b), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965), Barcelona (LLENAS 1909), Cádiz (COLMEIRO 1889, ROWE & EGEA 1986), Cantabria (COLMEIRO 1889), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (COLMEIRO 1889, LLENAS 1909, MAHEU & WERNER 1935), Granada (BOISSIER 1839, CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, EGEA & al. 1982, NAVAS 1902, SAMPAIO 1920, WERNER 1937), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901), Huesca (COLMEIRO 1889, LLIMONA 1976), Jaén (COLMEIRO 1889), La

Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (GOMEZ-BOLEA 1985, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889, CRESPO & BUENO 1980, LAZARO 1898), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981-a, LLIMONA & EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885, LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Orense (CARBALLAL & *al.* 1995, GARCIA-MOLARES & MARTINEZ-PIÑEIRO 1993), Palencia (BARRAS 1900, TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Sevilla (BARRAS 1896), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990), Zaragoza (VICIOSO 1899, TAVARES 1959). VIVANT (1988) la menciona igualmente en los Pirineos occidentales franceses.

***Lecanora pruinosa* Chaub.**

VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2502, 2551).

Recogida en una ocasión, en el piso montano, sobre calizas compactas, en superficies eutrofizadas.

Taxon calcícola montano, centroeuropeo y principalmente mediterráneo (NIMIS 1993), conocido también de Norteamérica (PURVIS & *al.* 1992). En España se ha citado, al menos, en Alicante (ALONSO & *al.* 1989, 1991), Asturias (V. D. BOOM & GOMEZ-BOLEA 1991), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1921), y Murcia (BAEZA & EGEA 1991). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

***Lecanora xanthostoma* Wedd. ex Cl. Roux**

ROUX (1976)

VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, *Onaindía & Renobales* (1167); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2226); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2299); *id.*, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2570, 2571).

Taxon perteneciente al complejo y poco claro grupo de *L. dispersa* (*cf.* POELT & NIMIS 1987), de la que se diferencia por el grueso reborde de los apotecios, entero, blanco, algo amarillento en la parte interna, y C(+), K-C(+) amarillo vivo, K(+) amarillo o K(-). Muy

frecuente en los pisos colino y montano, aunque nuestras recolecciones provienen todas de este último. Se desarrolla, en calizas compactas y margosas y en superficies siempre eutrofizadas, descubiertas o más o menos protegidas, sobre el talo de otras especies, entre las que contamos *Acarospora macrospora*, *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca saxicola*, *Lecidella stigmatea*, *Verrucaria caerulea* y *V. lecideoides*. (cf. ROUX 1976).

Al tratarse de un grupo polimorfo y taxonómicamente poco claro no es posible hacerse una idea de la distribución general de *L. xanthostoma*, aunque sin duda estará bien distribuida por las calizas europeas (POELT & NIMIS 1987). Con seguridad se conoce de Alemania, Francia (CLAUZADE & ROUX 1985) e Italia (NIMIS 1993). Una situación parecida encontramos en la Península, en donde se ha mencionado únicamente en Madrid (RICO 1992), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a).

***Lecidea lurida* Ach.**

Psora lurida (Ach.) DC.

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 4/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1250); VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1256); *íd.*, 500 msm, 20/V/84, Aguirre & Renobales (1541); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo (1208); *íd.*, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1413); Ceánuri; campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, Noya & Renobales (2539); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (2045).

Comófito frecuente en los pisos colino y montano, en las fisuras o concavidades de las rocas carbonatadas con algo de tierra. Indiferente a la exposición, se encuentra tanto en paredes verticales, grietas sombreadas, como en superficies horizontales descubiertas, pero siempre ligado a la presencia de agua en el sustrato. En enclaves umbríos suele crecer entre sus escuámulas *Synalissa symphorea*.

Ampliamente repartida en Europa (boreal-mediterránea, WIRTH 1980). En España ha sido abundantemente citada: Alava (ETAYO 1992), Albacete (OTTONELLO 1991), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a, KLEMENT 1965), Barcelona (LLENAS 1909), Burgos (BARRENO 1979), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (KILIAS 1978), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889,

SILVESTRE & GARCIA-ROWE 1982), Guadalajara (BARRENO 1979, NAVAS 1901), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (COLMEIRO 1889), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), León (COLMEIRO 1889), Madrid (BARRENO 1979, BARRENO & MERINO 1981, NAVAS 1899-b), Málaga (BOISSIER 1839, COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983, WERNER 1975), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, EGEA & LLIMONA 1981-a), Navarra (LACOIZQUETA 1885), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Sevilla (COLMEIRO 1889), Soria (BARRENO 1979), Teruel (LOSCOS 1875, TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889), Zaragoza (LAZARO 1898, VICIOSO 1899). VIVANT (1988) la menciona del país vasco-francés y Pirineos occidentales franceses.

Lecidella patavina (A. Massal.) Knoph & Leuckert
L. alaiensis (Vain.) Hertel, *L. endolitheae* (Lyngé) Hertel & Leuckert, *L. inamoena* (Müll. Arg.) Hertel, *L. spitsbergensis* (Lyngé) Hertel & Leuckert

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1993).

Solo lo hemos recogido una vez, un ejemplar con talo escasamente desarrollado, en el piso montano, sobre caliza compacta, en una superficie inclinada, descubierta y eutrofizada, junto con *Caloplaca chalybaea* y *Lecidella stigmatea*.

Es un taxon orófilo y ornitocoprófilo, ampliamente extendido por el Hemisferio Norte (ártico-alpino). Ha sido citado en la península en Cantabria (*L. inamoena*, KILIAS 1978), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Huesca (VIVANT 1988), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986) y Palencia (TERRON & *al. ined.*). Conocido también de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert

CANTABRIA: Soba, puerto de La Sía, VN 5180, 960 msm, 1/VI/85, *Barreno & Renobales* (1921). VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, *Aguirre & Renobales* (1547); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2074, 2077); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, 7 msm, 19/VII/87, *Noya & Renobales* (2333).

Común en todos los niveles altitudinales y sobre gran variedad de sustratos carbonatados. Lo hemos podido recoger desde el mismo nivel supralitoral, sobre calizas margosas, calizas recristalizadas o calizas compactas, en superficies siempre más o menos eutrofizadas y descubiertas, o bien en paredes verticales hasta extraplomadas.

Muy ampliamente extendido en Europa (ártico-mediterráneo, WIRTH 1980) y Norteamérica. Ha sido muy citado en España: Almería (EGEA & LLIMONA 1981-b), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (HLADUN 1985, TORRES & HLADUN 1982), Cantabria (KILIAS 1978), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, EGEA & *al.* 1982, WERNER 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), La Coruña (SANCHEZ-BIEZMA & LOPEZ DE SILANES 1992), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (BAILEY 1970), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (LLIMONA 1976), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Se conoce también del país vasco--francés y las Landas (VIVANT 1988).

Lemmopsis arnoldiana (Hepp) Zahlbr.

ELLIS (1981)

VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VII/84, Aguirre & Renobales (1266); *íd.*, 25/VIII/84, Renobales & Salcedo (1807, 1808, 1809).

Talo crustáceo, no gelatinoso en húmedo, de color marrón oscuro, fisurado-areolado, y con margen casi efigurado. Estructura paraplectenquimática, con cianófitos (7-10 x 5-7 μm) en glomérulos. **Apotecios** hundidos en el talo pero prominentes y rodeados por él, tomando un aspecto de pequeña verruga, de hasta 0,4 mm diám. Disco puntiforme al comienzo, se hace posteriormente más abierto, liso, de color pardo rojizo. Reborde propio bien desarrollado, prosoplectenquimático con hifas periclinales, hialino. Reborde talino paraplectenquimático muy bien desarrollado en nuestros ejemplares (pero variable, *cf.* ELLIS 1981). Hipotecio delgado, de color pardo. **Himenio** (200-270 μm) I (+) y K-I (+) azul verdoso, sobre todo en la base. Epitecio pardo. Hamatecio formado por paráfisis septadas, delgadas, ramificadas y anastomosadas, no engrosadas apicalmente. Ascospores de *ca.* 100 x 10 μm , aproximadamente cilíndricos, octosporados, con pared uniformemente delgada, no engrosada apicalmente, amiloide. Esporas más o menos uniseriadas, simples e hialinas, anchamente elipsoidales, de

15-20 x 9-15 μm (18 medidas). Ocasionalmente hemos observado alguna aparentemente halonada.

Encontrado en una sola localidad, en el piso montano, en una repisa de calizas margosas protegidas por un extraplomo y relativamente húmeda, en compañía de otras especies igualmente interesantes, como *Polyblastia aff. eumecospora*, *Staurothele nantiana*, y *Thelidium aff. minutulum*.

Es una especie rara, aunque bien distribuida por el Centro y Sur de Europa, desde Finlandia al Norte de Italia, incluyendo a las Islas Británicas (ELLIS 1981, NIMIS 1993). No conocemos otras localidades peninsulares.

***Lempholemma polyanthes* (Bernh.) Malme**

L. chalazanodes (Nyl.) Zahlbr., *L. myriococcum* (Ach.) Th. Fr.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1798); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1294).

En el piso montano, siempre en ambientes muy húmedos, tanto sobre briófitos como sobre la roca calcárea, en la base de paredones sombreados o en las grietas. Las especies acompañantes en estos ambientes incluyen *Leptogium lichenoides*, *Mycobilimbia berengeriana*, y, sobre la roca, *Placynthium hungaricum*.

Muy ampliamente distribuido en Europa (boreal-mediterráneo, WIRTH 1980) y conocido también en Norteamérica. En nuestro país se conoce su presencia en Baleares (Mallorca, MAHEU & GILLET 1921), Cantabria (ETAYO & BREUSS 1996), Granada (Sierra Nevada, EGEA & *al.* 1982) y Navarra (ETAYO & BREUSS 1996).

***Lepraria nivalis* J. R. Laundon**

L. crassissima auct. non (Hue) Lettau

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, *Grijalvo & Renobales* (1879). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1050 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1307); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1840).

Frecuente en los pisos colino y montano, en paredes de calizas compactas, verticales hasta extraplomadas, húmedas. Generalmente en las partes más protegidas de las comunidades de *Gyalecta leucaspis* o *Petractis hypoleuca*.

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte, boreal-mediterránea en Europa (WIRTH 1980), y presente en Norteamérica y en el Himalaya (PURVIS & al. 1992). Probablemente muy extendida en España: Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Baleares (FIOL 1984), Cádiz (ROWE & EGEA 1986), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Huelva (GARCIA-ROWE & al. 1982), Lérida (BAILEY 1970, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, LLIMONA & EGEA 1983) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989).

***Leptogium lichenoides* (L.) Zahlbr.**
L. lacerum (Retz.) Gray

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, 90 msm, 1/VI/85, Barreno & Renobales (1901). VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 500 msm, 5/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1252); *íd.*, 19/IV/84, Renobales (1533); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1799); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 25/VII/84, Renobales & Salcedo (1802); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (2054).

Muy polimorfo, la mayoría de nuestros ejemplares corresponden a la forma típica, mientras que algunos (1533, 1802) corresponderían a la variedad *pulvinatum* (Hoffm.) Zahlbr. por su talo pulviniforme, y lóbulos muy recortados, de color marrón oscuro. *L. lichenoides* es frecuente en los pisos colino y montano, principalmente sobre la tierra de las fisuras o entre los musgos de éstas o de las rocas calcáreas, y a veces también directamente sobre la roca.

Muy frecuente en territorios calcáreos y de muy amplia distribución en el Hemisferio Norte (en Europa ártico-mediterráneo, WIRTH 1980). Muy común en la península: Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c, MORENO & al. 1985), Barcelona (LLENAS 1909, MAHEU 1909), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Gerona (GOMEZ-BOLEA 1985, LLENAS 1909, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1937), Huesca (LLIMONA 1976, TAVARES 1959), Jaén (MORENO & al. 1987), La Coruña (ETAYO & al. 1991, LOPEZ

DE SILANES & CARBALLAL 1989), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (ALVAREZ & CARBALLAL 1991), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (SEAWARD 1983), Navarra (LACOIZQUETA 1885, LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Salamanca (MARCOS 1985), Tarragona (GOMEZ-BOLEA 1985, LLENAS 1909), Teruel (LOSCOS 1876), Toledo (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990), Zaragoza (TAVARES 1959, VICIOSO 1899). VIVANT (1988) también lo señala en el país vasco-francés.

***Leptogium plicatile* (Ach.) Leight.**

VIZCAYA: Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 4/VII/82, *Renobales* (1143, 1144).

Aparece ocasionalmente en el piso colino, en el borde de pequeñas pocitas excavadas en las calizas compactas y temporalmente encharcadas, directamente sobre la roca, o bien sobre algo de tierra. A veces los talos se sueltan del sustrato y quedan tapizando el fondo de la poza. En conjunto es más higrófilo que *L. lichenoides*.

Ampliamente repartido por ambos Hemisferios, en Europa boreal-mediterráneo (WIRTH 1980). Ha sido citada en Barcelona (LLENAS 1909, MAHEU 1909), Cuenca (LLENAS 1905), Guadalajara (NAVAS 1901), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (VICIOSO 1899, NAVAS 1903).

***Lichina confinis* (O. F. Müll.) C. Agardh**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1249). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1355); Concejo de Musques, playa de La Arena, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1170); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2785); Mundaka, Portuondo, WP 2405, supralitoral, 23/II/86, *Renobales* (2115).

Especie marítima, característica del nivel litoral superior hasta el supralitoral medio, tanto sobre rocas carbonatadas como silíceas. Puede introducirse en el *Verrucarietum mauraе*, aunque en las costas más expuestas puede verse bien su tendencia a situarse en una banda por encima de esta comunidad (RENOBALES & NOYA 1993). En el nivel

supralitoral no llega a formar parte del *Caloplacetum marinae*, pues tiene en nuestra costa un comportamiento algo más esciófilo.

Ampliamente distribuida por las costas del Hemisferio Norte, y presente también en el mediterráneo. Es bastante común en la costa cántabro-atlántica ibérica: Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Coruña (BAHILLO & al. 1987, CARBALLAL & al. 1995), Lugo (CARBALLAL & al. 1995), Pontevedra (BAHILLO & al. 1987, CARBALLAL & al. 1995, COLMEIRO 1889) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990, RENOBALLES & NOYA 1993).

Lichina pygmaea (Lightf.) C. Agardh

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, litoral, 3/VIII/83, Pérez Núñez & Renobales (1239, 1240); Laredo, 25/IV/86, Noya & Renobales (907). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, litoral, 28/I/83, García, Gorostiaga, Herrera & Renobales (1174, 1175).

Especie marítima que crece típicamente en el nivel litoral medio, formando características manchas negras, más o menos extensas, en superficies bien iluminadas (cf. FLETCHER 1980, RENOBALLES & NOYA 1993), tanto calcáreas como silíceas. A veces se introduce en el nivel litoral superior, penetrando en el *Verrucarietum mauraе*.

Ampliamente extendido por las costas occidentales europeas (POELT 1969), llega hasta Noruega. En España es frecuente en el litoral atlántico y cantábrico. Se ha citado en Asturias (COLMEIRO 1889), Cádiz (COLMEIRO 1889), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), La Coruña (BAHILLO & al. 1987, CARBALLAL & al. 1995), Lugo (CARBALLAL & al. 1995), Pontevedra (CARBALLAL & al. 1995, COLMEIRO 1889) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). VIVANT (1988) la menciona también en el país vasco-francés.

Megaspora verrucosa (Ach.) Hafellner & V. Wirth *Aspicilia verrucosa* (Ach.) Körb.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (2019); *id.*, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (2051).

Recogida en dos ocasiones en el piso montano, sobre musgos y plantas vasculares en el suelo, entre calizas. Característica del *Megasporion verrucosae*.

Ampliamente distribuida desde las regiones árticas europeas hasta el mediterráneo, más o menos orófila en esta última región (WIRTH 1980). En la península se ha citado en Albacete (MORENO & *al.* 1985), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1983 y 1989), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (GOMEZ-BOLEA 1985), Murcia (TORRENTE & EGEA 1984, BAEZA & EGEA 1991), Navarra (LACOIZQUETA 1885), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-b), y Zaragoza (LAZARO 1898). Se conoce también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

Merismatium discrepans (J. Lahm in Arnold) Triebel
Polyblastia discrepans J. Lahm in Arnold

TRIEBEL (1989).

VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1810, 1825, 1847); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (2012).

Fig. 9 A, B, C. Ascomas y esporas.

Ascomas peritecioides, de color negro brillante, de 0,2-0,25 mm diám., semiinmersos, y frecuentemente con una ligera depresión periostiolar. Sin involucrelo conspicuo, aunque la pared es más gruesa en los dos tercios superiores. Pigmentación oscura, homogénea o más intensa en la periferia y casi incolora en el interior, con una ligera tonalidad azulada hacia el ostiolo, aeruginosa en K. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. **Períffisis** ramificadas y anastomosadas sobre una base paraplectenquímica hialina. Ascospores (60-70 x 18-25 µm) no amiloides, octosporados. **Esporas** de 10-21 x 7-11 µm (50 medidas), halonadas, con pared enseguida pardo oscura, submurales (4-7 células) con tabiques frecuentemente oblicuos.

Se trata de una especie liquenícola que se desarrolla sobre especies endolíticas del género *Protoblastenia*, aunque sólo en ocasiones hemos podido encontrar ascomas del hospedante (*P. incrustans* siempre en nuestros ejemplares), de modo que normalmente parece que el talo endolítico blanquecino corresponde a *M. discrepans*. No es raro en el piso montano del territorio. Aparece en superficies inclinadas, más o

menos expuestas, poco soleadas pero no en sombra, en poblaciones con *Farnoldia jurana*, *Polyblastia albida* y *P. deminuta*.

Distribuido por Europa central y occidental, llega hasta el Norte de Africa (TRIEBEL 1989). En España se conoce de Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Tarragona (NAVARRO-ROSINES & al. 1994) y Vizcaya (BARRENO & RENOBLES 1985).

Muellerella lichenicola (Sommerf. ex Fr.) D. Hawksw.
Tichothecium lichenicola (Sommerf. ex Fr.) R. Sant.

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, (s. *Protoblastenia rupestris*), 8/II/87, *Renobales* (2261); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, (s. *Lecidella stigmatea*), 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1756); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, (s. *Caloplaca flavescens*), 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2491); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, (s. *Lecidella stigmatea*), 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2067); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral (s. costra no ident.), 12/XII/87, *Noya & Renobales* (2920).

Incluimos en este taxon los ejemplares con esporas de 5-8 (10) x 2-3 (4) μm (110 medidas), de color gris parduzco y ascomas de 0,1-0,18 (0,2) mm diám. Frecuente en los pisos colino y montano sobre una gran variedad de especies de talo crustáceo, generalmente más o menos nitrófilas (sobre todo *Protoblastenia rupestris*, *Lecidella stigmatea* y *Caloplaca chalybaea*, también sobre *Caloplaca agardhiana*, *C. flavescens*, *C. flavovirescens*, *Lecanora campestris* y *Aspicilia calcarea*).

Cosmopolita y ampliamente extendido por Europa. Muy frecuente en España, donde ha sido citado en Asturias (SANTESSON 1960), Cantabria (KILIAS 1978), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), La Coruña (SANCHEZ-BIEZMA & LOPEZ DE SILANES 1992), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), Teruel (CALATAYUD & al. 1995), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993).

Muellerella pygmaea (Körb.) D. Hawksw.
Tichothecium pygmaeum Körb.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, (s. *Caloplaca chalybaea*), 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2008); *íd.*, 1350 msm, (s. *Caloplaca velana*), 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2270).

Ascoma peritecioide, más o menos esférico o alargado longitudinalmente, de 0,15-0,3 x 0,18-0,4 mm y esporas de (6) 7-11 x 4-6 (7) μm (55 medidas), con pared pardo rojiza, algo más oscura que en *M. lichenicola*. Vive con mayor frecuencia sobre especies silicícolas que sobre las calcícolas. En las calizas del territorio es más raro que *M. lichenicola*, se encuentra en los mismos tipos de comunidades nitrófilas, pero únicamente en el piso montano y siempre sobre líquenes con talo epilítico bien desarrollado (*Aspicilia calcarea*, *Caloplaca chalybaea*, *C. velana*).

Como el anterior, cosmopolita y ampliamente repartido en Europa, parece mostrar una cierta tendencia montana. Se ha citado en Asturias (SANTESSON 1960), Avila (HAFELLNER & SANCHO 1990), Barcelona (HAFELLNER & SANCHO 1990), Cantabria (KILIAS 1978, TRIEBEL 1989), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1994, CALATAYUD & al. 1995), Córdoba (var. *ventosicola*, TRIEBEL 1989), Cuenca (CALATAYUD & al. 1995), Gerona (HAFELLNER & SANCHO 1990, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (WERNER 1975), Huesca (var. *athallina*, TRIEBEL 1989), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), León (SANTESSON 1960, var. *athallina*: TRIEBEL 1989), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1987), Madrid (HAFELLNER & SANCHO 1990), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Tarragona (NAVARRO-ROSINES & al. 1994), y Valencia (CALATAYUD & al. 1995).

Mycobilimbia berengeriana (A. Massal.) Hafellner & V. Wirth
Lecidea berengeriana (A. Massal.) Th. Fr.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1796); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, Renobales (2214, 2215).

Aparece en el piso montano, sobre briófitos, en las fisuras de calizas, sobre todo en paredes verticales, no soleadas y húmedas. Según CLAUZADE & ROUX (1985) es más frecuentemente terrícola.

Aunque no abundante, está ampliamente distribuido por las regiones montañosas del Hemisferio Norte (PURVIS & al. 1992). En nuestro país, ha sido citado en las islas Baleares (Mallorca, MAHEU & GILLET 1922-a), Navarra (ETAYO & al. 1993, ETAYO & BREUSS 1996) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a). En el país vasco-francés la mencionan ETAYO & al. (1993).

Mycobilimbia hypnorum (Lib.) Kalb & Hafellner
Lecidea hypnorum Lib.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2059).

Recogido sobre musgos, entre calizas, en el piso montano, en la parte superior de un paredón orientado hacia el N, expuesto y muy húmedo, junto con *Bacidia bagliettoana*. Puede vivir sobre gran cantidad de sustratos, musgos, suelo, leño, corteza, roca (también silícea, CLAUZADE & ROUX 1985), preferentemente sobre sustratos calcáreos.

Muy bien extendido por todo el Hemisferio Norte. Se conoce en España en La Rioja (ETAYO 1991-b), León (TERRON & *al. ined.*), Navarra (ETAYO 1989, ETAYO & BREUSS 1996), Salamanca y Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1993). También en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Mycobilimbia sabuletorum (Schreb.) Hafellner
Bacidia sabuletorum (Schreb.) Lettau

VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 500 msm, 19/V/84, *Aguirre & Renobales* (1526); Arcentales, mina Federico, VN 8291, 400 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1332); Bakio, WP 1609, 60 msm, 1/XI/85, *Renobales* (GR 1404).

La encontramos en el piso colino y en el montano, sobre todo sobre briófitos entre calizas, pero también en calizas recristalizadas, que mantienen mejor que otros sustratos más compactos la humedad sustrática, en superficies inclinadas u horizontales.

Muy ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (en Europa boreal-mediterránea, WIRTH 1980). Ha sido citada en Huesca (TAVARES 1959), Málaga (WERNER 1937,1979), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1993) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Igualmente se conoce de varias localidades en el país vasco-francés y Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

***Opegrapha calcarea* Sm.**
O. trifurcata Hepp

TORRENTE & EGEE (1989).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20-30 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1069, 1114, 1116); Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, supralitoral, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (1063); Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 50 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1109); Liendo, lad. SW del mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, *Grijalvo & Renobales* (1106, 1107); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 15/VI/86, *Renobales* (1102, 1103, 1104, 1105); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 27/XII/83, *Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1097); Ramales de la Victoria, ctra. al puerto de la Sía, VN 6287, 150 msm, 1/VI/85, *Barreno & Renobales* (1100). VIZCAYA: Lemóniz, Arminza, WP 0809, supralitoral, 9/III/86, *Gorostiaga & Renobales* (1095, 1096); Busturia, isla de San Antonio, WP 2792, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2792, 2793); Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, supralitoral, 18/VIII/87, *Noya & Renobales* (2949).

Todos nuestros ejemplares tienen el talo I (+) índigo, reacción que puede comprobarse al microscopio incluso en los casos en que el talo está peor desarrollado (RENOBALES & BARRENO 1989-a). *O. calcarea* vive en el territorio sobre calizas compactas en superficies poco soleadas, verticales, extraplomadas o cercanas al suelo, en comunidades correspondientes al *Acrocordion conoideae*, siempre en el piso colino.

Bien distribuida en Europa occidental y la región circummediterránea. TORRENTE & EGEE (1989) mencionan las citas provinciales de Alicante, Barcelona, Baleares, La Coruña, Murcia, Navarra y Valencia, a las que habría que añadir Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a). Se conoce también del país vasco-francés (VIVANT 1988) y Pirineo central francés (HOUMEAU & ROUX 1991).

***Opegrapha dolomitica* (Arnold) Clauzade & Cl. Roux**
O. saxicola Ach. var. *dolomitica* (Arnold) V. Wirth

TORRENTE & EGEE (1989).

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1121); Baracaldo, proximidades de El Regato, VN 8998, 350 msm, 8/III/86, *Renobales* (1119).

Algunos ejemplares (1119) tienen ascoma umbonado, mientras que en los otros son lireliformes, relativamente cortos (0,5-1 x 0,2 mm) y con disco estrecho. Las esporas son tritabacadas, largas (18-24 x 4-5 μm) y halonadas. Aunque *O. dolomitica* es propia del piso montano, la hemos recogido en el colino, entre los 350 y los 600 msm, sobre calizas compactas y margosas, en superficie verticales o extraplomadas. Los ejemplares con ascomas lireliformes aparecen en enclaves de *Acrocordion conoidea*, junto con *Porina linearis*, *Acrocordia conoidea* y *Gyalecta leucaspis*. Los que tienen ascomas umbonados los hemos recogido una vez, sobre calizas margosas sombreadas y muy húmedas, junto con *Gyalecta jenensis*.

Probablemente extendida por Europa (centroeuropea-mediterráneo-montana, WIRTH 1980). Es posible que sea frecuente en las calizas montanas de la península, sin embargo la confusión nomenclatural hace desaconsejable en este caso utilizar las citas bibliográficas.

Opegrapha mougeotii A. Massal.

TORRENTE & EGEE (1989).

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Helguero, VN 6089, 90 msm, 1/VI/85, Barreno, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales (1080).

Incluimos aquí únicamente un ejemplar que se ajusta bien a la descripción de TORRENTE & EGEE (1989): lirelas con disco abierto y algo pruinoso, y esporas con 7 tabiques, de ca. 25-27 x 5-6 μm . Sobre caliza compacta en el piso colino, en una superficie poco iluminadas, dentro de una pequeña oquedad de la roca, en el interior de un bosque mixto muy denso.

Es un elemento centroeuropeo (subatlántico)-mediterráneo, según WIRTH (1980), aunque su distribución no está muy clara por la posible confusión con *O. variaeformis* (cf. TORRENTE & EGEE 1989). Ha sido citada en Alicante, Baleares (TORRENTE & EGEE 1989), y el país vasco-francés (*O. pruinosa* Hepp: VIVANT 1988).

Opegrapha rupestris Pers.

O. centrifuga A. Massal., *O. parasitica* (A. Massal.) H. Olivier, *O. persoonii* (Ach.) Chev., *Opegrapha saxatilis* DC., *O. saxicola* Ach.

TORRENTE & EGEE (1989).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, (s. *Aspicilia calcarea*), 17/VII/85, Barreno & Renobales (1091); Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP7303, 50 msm, (s. *Aspicilia calcarea*), 11/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (1092). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, (s. talo no ident.), 7/XI/82, Herrera & Renobales (1085); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, (s. talo endol. no ident.), 1/VIII/88, Noya & Renobales (2549, 2569); Arteaga, Canala, WP 2504, supralitoral, (s. *Aspicilia calcarea*), 13/III/88, Noya & Renobales (2414, 2415, 2416).

Especie liquenícola que parasita a una amplia variedad de líquenes calcícolas, tanto con talo endolítico (*Verrucaria parmigera*, *V. parmigerella*, *Protoblastenia incrustans*), como epilítico (*Aspicilia calcarea*). Es posible que, dentro de este amplio concepto, existan varios táxones diferentes. La encontramos desde el nivel del mar hasta el piso montano, en una gran variedad de situaciones.

Es una especie ampliamente extendida en Europa, desde Centroeuropa hasta el mediterráneo, llegando hasta los países escandinavos. En España conocemos las siguientes citas: Alicante (EGEE & TORRENTE 1989), Almería (EGEE & TORRENTE 1989), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Murcia (BAEZA & EGEE 1991, EGEE & TORRENTE 1989), Valencia (EGEE & TORRENTE 1989) y Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985). VIVANT (1988) indica su presencia en el país vasco-francés y el Bearn.

Petractis clausa (Hoffm.) Krempelh.

Gyalecta exanthematica (Sm.) Fr.

VEZDA (1965).

CANTABRIA: Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1927); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, Noya, Oteo & Renobales (1722, 1723); Liendo, mte. Candina, VP 7206, 250 msm, 17/VII/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2188); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 27/XII/83, Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales

(1467); Soba, puerto de La Sía, VN 5180, 960 msm, 1/VI/85, *Barreno & Renobales* (1917). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 10/VIII/83, 600 msm, *Barreno & Renobales* (1452, 1455); Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1255); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1279, 1300, 1496); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2465); Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 1/IV/84, *Renobales* (GR 801).

Fig. 6 A, B. Ascós.

Relativamente frecuente en el territorio, en los pisos colino y montano, en calizas compactas, localizada principalmente en superficies verticales o inclinadas, en la parte más cercana al suelo, protegido de la iluminación y la desecación por la vegetación vascular circundante. Tiende a formar poblaciones monoespecíficas, pero otras veces aparece junto con *Protoblastenia incrustans*, *Verrucaria parmigera*, *V. parmigerella*, etc. (BARRENO & RENOBales 1985).

Ampliamente extendido por Europa desde el sur de los países escandinavos hasta la región mediterránea (montano en esta última, cf. WIRTH 1980), y quizá también por todo el Hemisferio Norte (se conoce al menos en Argelia, Turquía, Japón, cf. VEZDA 1965). En nuestro país ha sido citado en Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a, KLEMENT 1965), Cantabria (BARRENO & RENOBales 1985), Murcia (BAEZA & EGEEA 1991) y Vizcaya (BARRENO & RENOBales 1985). Señalado también en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Petractis hypoleuca (Ach.) Vezda
Gyalecta hypoleuca (Ach.) Zahlbr.

VEZDA (1965).

CANTABRIA: Liendo, ladera SW del mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, *Grijalvo & Renobales* (1876, 1878, 1880). VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 450 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1320); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1442, 1448); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1489, 1503); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2097); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1975, 2016).

Fig. 6 C. Asco.

Sobre calizas compactas en superficies verticales o extraplomadas, similares a las que coloniza *Gyalecta leucaspis*, pero algo más iluminadas (ROUX 1978: 84). Común en el piso montano, lo hemos

encontrado también abundantemente en alguna localidad colina con acumulaciones de nieblas (mte. Candina). Caracteriza el *Petractinetum hypoleucae* (ROUX 1978), comunidad montana, similar al *Gyalectetum leucaspidis* pero algo menos esciófila. Nosotros no hemos encontrado una auténtica representación del *Petractinetum*, sino más bien comunidades de transición entre ésta y el *Gyalectetum leucaspidis* (cf. ROUX 1978: tab. XV). Entre las acompañantes habituales encontramos *Gyalecta leucaspis* y otros táxones más o menos esciófilos como *Acrocordia conoidea*, *Porina linearis*, *Arthopyrenia saxicola*, *Pyrenocollema caesium*, o *Polyblastia deminuta*.

Extendido por Centroeuropa hasta los Cárpatos, en la península se conoce su presencia en Cantabria (BARRENO & RENOBALLES 1985), Navarra (ETAYO & al. 1990) y Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985). Ha sido citado igualmente en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Petractis thelotremella (Bagl.) Vezda
Gyalecta thelotremella Bagl.

VEZDA (1965).

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, *Noya*, *Oteo* & *Renobales* (1711, 1714, 1715).

Fig. 6 D. Esporas.

Macroscópicamente similar a *P. hypoleuca*, del que se distingue por sus esporas netamente murales. Aparece muy raras veces en el piso colino, sobre caliza compacta, en superficies sombreadas y húmedas, cercanas al suelo, junto con especies como *Acrocordia conoidea*, *Opegrapha calcarea* y *Lecania sylvestris*. Para ROUX (1991) es una especie característica del *Caloplacetum subochraceae*, comunidad heminitrófila y no ombrófoba de óptimo termomediterráneo.

Es un elemento eumediterráneo. Su área de distribución incluye Yugoslavia, Italia, Marruecos (VEZDA 1965), y Provenza (CLAUZADE & ROUX 1973, ROUX 1977-b, mapa de distribución en ALONSO & EGEA 1994). En España ha sido citada anteriormente en Alicante (ALONSO & al. 1989, ALONSO & EGEA 1994), Almería (ALONSO & EGEA 1994), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Gerona (LLIMONA & al. 1984), y Murcia (ALONSO & EGEA 1994).

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 15/XI/82, *Renobales* (1155); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1215); *id.*, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1435); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo & Renobales* (1853).

Sobre calizas compactas, margosas, o calizas recristalizadas, común en los dos pisos bioclimáticos, en comunidades nitrófilas. Frecuente en el nivel supralitoral, junto con *Lecanora campestris*, *Xanthoria parietina* y *X. calcicola*. Aparece también en las comunidades de *Candelariella medians* y *Caloplaca granulosa* (*Caloplacetum granulosa*), y, en general, en las comunidades de la clase *Verrucarietea nigrescentis*. Es también un epífita frecuente en comunidades eutrofizadas, de la alianza *Xanthorion parietinae* (*cf.* WIRTH 1980).

De muy amplia repartición, subcosmopolita (MOBERG 1977). En España es una especie muy común, sobre todo como epífita, que además penetra en algunas ciudades al ser bastante tolerante a la contaminación atmosférica. En comunidades saxícolas ha sido mencionada en Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1994), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, OTTONELLO 1991), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (MORENO & *al.* 1987), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Orense (CARBALLAL & *al.* 1995), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Igualmente en el país vasco-francés y Bearn (VIVANT 1988).

Phaeospora parasitica (Lönnr.) Arnold

CANTABRIA: Castro-Urdiales, Saltacaballos, VP 8401, 3/VIII/83, *Renobales* (2744).

Ascomas peritecioides negros, de 0,12-0,15 x 0,12-0,17 mm, algo piriformes, inmersos en el talo del hospedante del que sobresale la parte ostiolar. Pared paraplectenquimática hialina, con la parte más externa parda hasta negra en la región superior. **Himenio** I (+) rojizo, K-I

(+) azul pálido. Perífisis muy cortas, menores de 7 μm . Ascospores octosporados, ca. 75 x 10-15 μm , no amiloides. **Esporas** con tres tabiques transversales (excepcionalmente alguno oblicuo o casi longitudinal), hialinas al comienzo y pardo claras hacia el final del desarrollo, 13-16,5 x 6-8 μm .

Se trata de un hongo liquenícola que encontramos sobre el talo de *Rhizocarpon petraeum*, en margas de la zona próxima al litoral. Ampliamente extendido por Europa (CLAUZADE & al. 1989), llega hasta Escandinavia (SANTESSON 1993). Se conoce del Pirineo oriental francés (Vallespir, cf. NAVARRO-ROSINES & al. 1994)

Phycia adscendens (Fr.) H. Olivier

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1369); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1420); Ceánuri, macizo del Gorbea, WN 1964, 1000 msm, 8/IV/85, *Aguirre & Renobales* (1896); Ceánuri, mte. Gatzarrieta, WN 1756, 1100 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2233); Bakio, Atxulo, WP 1609, 80 msm, 4/VII/82, *Renobales* (1133).

Muy común en ambos pisos de vegetación, sobre todo tipo de sustratos carbonatados, más o menos eutrofizados. Se trata de un taxon nitrófilo y toxitolerante (WIRTH 1980) que puede encontrarse casi sobre cualquier tipo de sustrato. Dentro de la vegetación liquénica epífita es característico del orden *Phycietalia adscendentis* (WIRTH 1980).

Muy ampliamente distribuida (boreal-mediterránea en Europa, WIRTH 1980), prácticamente cosmopolita (cf. PURVIS & al. 1992). Frecuentísima en España, se encuentra prácticamente en todas partes, bien como epífita o como saxícola. Algunas citas recientes, y basadas en material saxícola, son: Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (OTTONELO 1991), Barcelona (HLADUN 1985), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (VIVANT 1988), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), etc.

***Physcia caesia* (Hoffm.) Fürnr.**

CANTABRIA: Soba, puerto de La Sía, VN 5180, 960 msm, 1/VI/85, *Barreno & Renobales* (1920). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 20/XII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2297); *íd.*, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2562).

Aparece en el piso montano, sobre calizas compactas horizontales y descubiertas, normalmente en el seno del *Aspicilietum calcareae*. Aunque preferentemente calcícola, puede vivir también sobre rocas de naturaleza silíceas, o incluso leño o corteza, siempre que estén eutrofizados o sometidos a una cierta influencia carbonatada (DEGELIUS 1982, WIRTH 1980).

Muy ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (ártico-mediterránea en Europa, WIRTH 1980). En nuestro país ha sido citada sobre calizas en Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (LLENAS 1909), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Málaga (SEAWARD 1983), Navarra (var. *caesiella*: VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Está también muy extendida sobre rocas no carbonatadas.

***Physcia clementei* (Sm.) Maas Geest.**

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 27/III/86, *Renobales* (s. n.); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2789).

En el nivel supralitoral, sobre espolones de calizas, descarbonatadas o no, en compañía de otros táxones nitrófilos, como *Xanthoria parietina*, *Rinodina gennarii*, *Phaeophyscia orbicularis*. Se trata de una especie predominantemente epífita, con requerimientos ecológicos similares a los de *Hyperphyscia adglutinata* (WIRTH 1980).

Distribuida por las regiones templadas, atlántico-mediterráneas, de Europa (POELT 1969), se conoce también de California, Nepal, y Australia. Las citas españolas que conocemos se refieren a ella como epífita: Barcelona (BOQUERAS & GOMEZ-BOLEA 1986, GOMEZ-BOLEA 1985), Gerona (GOMEZ-BOLEA 1985), Jaén (MORENO & *al.* 1987), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (GIRALT & *al.* 1991, GOMEZ-BOLEA

1985). Igualmente epífita la menciona del país vasco-francés VIVANT (1988).

Placopyrenium subtrachyticum (de Lesd.) Breuss
Placidiopsis subtrachytica (de Lesd.) Zschacke

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2073) Rev. *O. Breuss*.

Fig. 5 B. Talo y ascoma.

Talo crustáceo fisurado-areolado, casi escuamuloso. Aréolas de color gris, superficie pruinosa, con reborde y parte inferior negras (aspecto de *Verrucaria aspiciliicola*). De contorno poligonal (0,2-0,5 mm), estrechamente agrupadas en conjuntos con apariencia de escuámulas (hasta 3 mm de anchas), separados entre ellos por anchas fisuras. Anatómicamente de estructura completamente paraplectenquímica. **Peritecios** (0,2 mm) esféricos, en general uno por aréola, en posición central, completamente inmersos en el talo. Pared negra carbonácea en la parte superior e hialina en la inferior. **Himeno I** (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis bastante cortas. **Esporas** hialinas, estrechamente elípticas o claviformes, uniseptadas (pero a veces también simples o con apariencia de tener 2 ó 3 tabiques), de 13-19 x 4-7,5 µm (9 medidas).

Nuestro ejemplar se ajusta bien a las descripciones contenidas en ZSCHACKE (1933-34), POELT (1969), y CLAUZADE & ROUX (1985), sin embargo, no es parásito sobre el talo de *Aspicilia calcarea*. Recogido en una ocasión, en el piso montano, sobre una superficie de caliza compacta, horizontal y descubierta, cerca del suelo, en un *Aspicilietum calcareae*, junto con *Lecidella stigmatea*.

Taxon conocido del Norte de Francia, y de la provincia de Granada, donde ha sido recogida entre los 1350 msm y los 1450 msm (CASARES & LLIMONA 1984, 1986).

Placynthium garovaglii (A. Massal.) Malme

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (1314).

Talo de color pardo grisáceo oscuro, pruinoso, efigurado, sin hipotalo visible. **Apotecios** sésiles, de hasta 0,5 mm diám., con disco

negro, plano, y reborde conspicuo, negro. **Himenio** de 130 µm de altura aproximadamente, con epitecio azul claro; hipotecio rojizo; reborde paraplectenquimático, negro. **Esporas** hialinas, triseptadas, con las células de los extremos más largas que el resto, 24-30 x 5-7 µm (14 medidas).

Lo encontramos en el piso montano, en una pared de caliza compacta ligeramente extraplomada y húmeda por la escorrentía superficial, junto con *Hymenelia epulotica* (fotob. *Trentepohlia*), *Arthopyrenia saxicola* y *Catillaria lenticularis*.

Aunque no frecuente, está extendido por la región centroeuropea-mediterránea (WIRTH 1980), llegando hasta los países escandinavos y las Islas Británicas. En la Península se conoce también de Navarra, con la misma ecología (ETAYO & al. 1990).

Placynthium hungaricum Gyeln.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/84, *Barreno & Renobales* (1293, 1311); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2510).

Forma pequeñas rosetas muy características, grisáceas, pruinosas, con lóbulos marginales contiguos, estrechos y convexos. No lo hemos encontrado fructificado (RENOBALES & BARRENO 1989-a). Aparece en el piso montano, con una ecología similar a la de la especie anterior: superficies verticales y húmedas de caliza compacta. Las especies acompañantes son *Arthopyrenia saxicola*, *Hymenelia epulotica* (fotob. protococoide), *Lempholemma polyanthes*, *Polyblastia albida* y *Protoblastenia incrustans*.

Elemento centroeuropeo montano, hasta prealpino (WIRTH 1980), aunque penetra en la región mediterránea. Según ROUX (com. pers.) no es raro en el Sur de Francia. En España, además de Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a), sólo conocemos la cita de Huesca (Peña Oroel) debida a VIVANT (1988) quien también lo menciona del país vasco-francés.

Placynthium nigrum (Huds.) Gray

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1956). VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1281); Bakio, Atxulo, WP 1609, 80 msm, 4/VII/82, *Renobales* (1132).

Frecuente sobre todo tipo de sustratos carbonatados, en ambientes húmedos, principalmente en superficies inclinadas y cercanas al suelo, eutrofizadas o no. Es un elemento propio del orden *Collematetalia cristati*. Excepcionalmente puede comportarse como epífita (JONES 1980).

Ampliamente repartido por ambos Hemisferios (en Europa boreal-mediterráneo, WIRTH 1980). Muy común en la península: Alava (ETAYO 1992), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1994, GUTIERREZ & CASARES 1994), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (FIOL 1984), Burgos (COLMEIRO 1889), Cádiz (CASARES & ROWE 1988, COLMEIRO 1889), Cantabria (COLMEIRO 1889, RENOBALLES & BARRENO 1990), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), La Coruña (SANCHEZ-BIEZMA & LOPEZ DE SILANES 1992), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO 1987, ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Teruel (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (TAVARES 1959, VICIOSO 1899). VIVANT (1988) lo menciona igualmente en el país vasco-francés.

Placynthium subradiatum (Nyl.) Arnold

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 10-20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1362); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 4/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1309). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1093, 1094); *id.*, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1414); Arteaga, Canala, WP 2504, supralitoral, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2412).

Relativamente común desde el nivel del mar hasta el piso montano, aunque sólo tiene apotecios en contadas ocasiones. Vive sobre calizas compactas, en superficies verticales hasta algo extraplomadas, relativamente secas o, más frecuentemente, con agua de escorrentía. En el piso montano lo hemos visto en compañía de *P. hungaricum*, mientras que en el colino sólo lo encontramos con especies de talo endolítico o poco desarrollado (casi siempre *Catillaria lenticularis*, también *Verrucaria* sp. pl., *Protoblastenia* sp.), sobre las que destacan las oscuras rosetas de *P. subradiatum*.

Ampliamente distribuido en el Hemisferio Norte, en Europa boreal-mediterráneo (WIRTH 1980). En España se conoce de Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGGA 1991), Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés es mencionado por VIVANT (1988).

Placynthium tremniacum (A. Massal.) Jatta f. *nigrocaesium* (Nyl.) Gyeln.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2216, 2217, 2218).

En el piso montano, saxícola o terrícola. Sobre paredes verticales y muy húmedas de calizas compactas, o bien sobre la tierra en las fisuras o rellanos de estas paredes, junto con *Squamarina cartilaginea* o *Toninia diffracta*.

De amplia repartición en Europa (POELT 1969), aunque no abundante. En España *P. tremniacum* ha sido citado en Baleares (MAHEU & GILLET 1921), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Lérída (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Navarra (ETAYO 1987, ETAYO & BREUSS 1996) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990).

Polyblastia albida Arnold

P. amota Arnold

VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1811, 1819, 1824); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, *Barreno & Renobales* (1974).

Fig. 7. Ascoma y esporas.

Talo crustáceo, de color gris blanquecino, completamente endolítico o hemiendolítico (ligeramente fisurado en la superficie), a veces con una línea periférica más oscura. Existen macrosferoides (15-26 μ m diám.) abundantes en la parte endolítica. **Peritecios** (0,3-0,4 mm) completamente inmersos en el sustrato o seminmersos (con el tercio superior saliente sobre la superficie). Pared prosoplectenquímica (células prosenquimáticas periclinales) completamente negra carbonácea, sin involucro. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífrisis septadas,

ramificadas y anastomosadas, producidas a partir de un paraplecténquima hialino bien visible en la base de éstas. Ascosporas no amiloides, octosporadas. **Esporas** hialinas, completamente murales, de 28-46 x 15-25 µm (55 medidas).

Los caracteres esporales de nuestros ejemplares apuntan hacia *P. amota* Arnold, sin embargo no parece que sólo diferencias ligeras en el tamaño y grado de septación de las esporas sean suficientes para justificar la separación taxonómica entre ambas (CLAUZADE & ROUX 1985, SANTESSON 1993).

P. albida se encuentra en el piso montano, sobre calizas compactas, en superficies verticales o muy inclinadas, más o menos expuestas y algo húmedas, en compañía de especies como *Verrucaria marmorea*, *Thelidium decipiens*, *Thelidium absconditum*, *Hymenelia carnulosa*, *Placynthium hungaricum*, o *Petractis hypoleuca*.

De amplia repartición europea, desde el mediterráneo a los países escandinavos, se ha considerado como un taxon orófilo, aunque su comportamiento es al parecer más amplio, como ponen de manifiesto algunas citas en localidades de baja altitud y próximas a la costa (MAHEU & GILLET 1922-a). Conocida del Pirineo central francés (HOUMEAU & ROUX 1991) y país vasco-francés (VIVANT 1988), ha sido citada en España en Baleares (Porto-Cristo, MAHEU & GILLET 1922-a), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991) y Vizcaya (BARRENO & RENOBLES 1985).

Polyblastia cupularis A. Massal.

ASTURIAS: Somiedo, Murias Longas, 1600 msm, 25/VIII/85, *Renobales* (GR 1284); Somiedo, Lago del Valle, 27/VIII/85, *Renobales* (GR 1324). CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1600 msm, 29/IX/85, *Grijalvo*, *Renobales* & *Valdovinos* (GR 1347, 1348, 1349). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera*, *Loidi*, *Onaindía*, *Oteo*, *Renobales* & *Salcedo* (1784); Ceánuri, Eguiriñao, WN 1765, 1100 msm, 3/IX/86, *Oteo* & *Renobales* (2245); Ceánuri, mte. Gatzarrieta, paso de Aldape, WN 1766, 1100 msm, 6/X/85, *Renobales* (2026, 2028); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera* & *Renobales* (2063).

Fig. 8. Ascoma y esporas.

Talo hemiendolítico, de color gris claro, con parte endolítica que penetra hasta 0,5 mm al menos, con vacuolas lipídicas abundantes en las hifas, pero no macrosferoides. Parte epilítica variadamente desarrollada: en los ejemplares de mayor altitud, ésta es más o menos verrucosa,

teniendo las verrugas hasta 0,5 mm de espesor. En los de menor altitud, la parte epilítica es más delgada, con superficie lisa o farinosa. **Peritecios** de tamaño variable, desde 0,3 mm (var. *microcarpa* (Arnold) Lettau, BIO-1784), a 0,4-0,6 mm, esféricos, con involucrelo negro que llega hasta media altura. Pared negra carbonácea en la mitad superior (en ocasiones enteramente negra). La posición de los ascomas es igualmente variable: típicamente semiinmersos en el sustrato, con la mitad saliente cubierta por el talo en mayor o menor grado, pero en ocasiones casi completamente inmersos en el sustrato (en estos casos el involucrelo también está reducido a la parte saliente). **Himenio** I (+) rojo), K-I (+) azul. Perífrisis bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, sobre un tejido paraplectenquimático negro carbonáceo. **Ascospores** no amiloides, de 110-120 x 40 μm , con (6) 8 esporas. **Esporas** de 26-43 x 15-23 μm (103 medidas), hialinas y completamente murales.

Uno de nuestros ejemplares (BIO 1784) debe adscribirse a la variedad *microcarpa* (Arnold) Lettau por el pequeño tamaño de sus ascomas (hasta 0,3 mm). El resto corresponde a la variedad típica en la cual, sin embargo, existe un notable grado de variabilidad morfológica, como hemos señalado en la descripción. Esto se debe probablemente al hecho de que en nuestro territorio la especie se encuentra en el límite inferior de su distribución altitudinal, lo que al parecer comporta un menor desarrollo del talo, así como variaciones en el grado de hundimiento de los ascomas en el sustrato. Los ejemplares mejor desarrollados y más típicos que hemos observado proceden de la alta montaña cantábrica y asturiana.

Aparece en el piso montano sobre calizas compactas, en superficies verticales, expuestas, generalmente muy poco o nada soleadas. Entre las acompañantes se encuentran *Farnoldia jurana*, *Placynthium tremniacum* f. *nigrocaesium*, y especies de *Thelidium* (*Th. decipiens*, *Th. incavatum*, *Th. pyrenophorum*).

Orófilo ampliamente distribuido en Europa (boreal-mediterráneo, WIRTH 1980). Conocida de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988), en nuestro país se ha citado en Navarra (ETAYO & BREUSS 1996) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a), pero se conoce de algunas localidades pirenaicas, ligada a comunidades higrófilas (I. PEREIRA, *ined.*).

Polyblastia deminuta Arnold

VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1499); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1815, 1821).

Fig. 9 D, E, F. Ascomas y esporas.

Como señala P. NAVARRO-ROSINES (*ined.*) es posible que se trate en realidad de un hongo liquenícola que parasita a especies con talo endolítico, y que quizá corresponda al género *Merismatium*. **Ascomas** (0,2-0,25 mm) peritecioides, esféricos, completamente inmersos en el sustrato. Pared negra carbonácea, algunas veces con el pigmento negro localizado sobre todo en la parte externa de la pared, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis relativamente cortas y derechas (*cf.* MIGULA 1931), sobre un estrecho paraplecténquima hialino. Ascospores octosporados. **Esporas** (20-30 x 10-14 μ m, 80 medidas), pardo oscuras, halonadas, submurales, con 8 a 10 células.

La hemos observado en el piso colino superior y en el montano, sobre calizas compactas, en superficies verticales expuestas, junto con *Arthopyrenia saxicola*, *Caloplaca nubigena* var. *keissleri* (*Arthopyrenietum saxicolae*), o en superficies más o menos inclinadas y expuestas, junto con *Polyblastia albida* y *Thelidium decipiens*, entre otros, hasta en paredes extraplomadas en poblaciones mixtas de *Gyalecta leucaspis* y *Petractis hypoleuca*. Ya ROUX (1976) había señalado su amplitud ecológica y su carácter no estrictamente orófilo.

Ampliamente repartida en Europa, desde los países escandinavos hasta el Sur de Francia (*cf.* ROUX 1976). En España se ha citado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Tarragona (NAVARRO-ROSINES & *al.* 1994) y Vizcaya (BARRENO & RENOBLES 1985).

Polyblastia dermatodes A. Massal.

VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1823).

Fig. 11 D. Esporas.

Talo endolítico, gris blanquecino. **Peritecios** (0,5-0,6 mm), completamente inmersos en el sustrato. Pared engrosada alrededor del ostiolo, negra carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojizo, K-I (+)

azul. Períffis sobre un paraplecténquima hialino. Ascospores octosporados. **Esporas** (44-60 x 16-20 μm , 10 medidas), hialinas, submurales a murales, con 3-7 tabiques transversales y 8-15 células.

Aún no está del todo claro el concepto taxonómico de esta especie, que superficialmente parece una forma muy bien desarrollada de las especies del complejo de *P. sepulta*. Según las descripciones e ilustraciones de algunos autores (COPPINS 1984, SERVIT 1954, SWINSCOW 1971) no parece haber diferencias significativas entre ambas. Sin embargo, a falta de más datos y material para poder tomar otra resolución, incluimos en este taxon uno de nuestros ejemplares, caracterizado por el gran tamaño del ascoma y elevado número de septos esporales (cf. CLAUZADE & ROUX 1985, WIRTH 1980).

Tan solo ha sido recogido en una ocasión, en el piso montano, sobre calizas compactas, en una superficie inclinada y expuesta, cercana al suelo, junto con *Polyblastia albida*, *P. deminuta*, *M. discrepans*. Es característica del *Lecideetum cavatulae*, con una ecología como la descrita pero de óptimo subalpino y alpino (ROUX 1978).

Conocida principalmente de los Alpes, es probable que tenga una amplia distribución en Europa. Su distribución no se comprende demasiado bien en la actualidad debido a que el concepto de este taxon varía de unos autores a otros. En España ha sido citada en Mallorca, Artá (MAHEU & GILLET 1922-a), y Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991).

Polyblastia aff. *eumecospora* Zschacke

VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 25/VII/84, 1000 msm, *Renobales* & *Salcedo* (1277).

Fig. 10. Ascoma y esporas.

Talo blanquecino, muy delgado, probablemente hemiendolítico. **Peritecios** (0,3 mm) semiinmersos en el sustrato, aproximadamente esféricos. Pared completamente negra carbonácea, sin involucrelo conspicuo, pero engrosada en la mitad superior. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Períffis bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. Ascospores octosporados. **Esporas** de 29-34 x 13-15 μm (11 medidas), hialinas, halonadas, y completamente murales. Macroscópicamente nuestro

ejemplar recuerda a *Polyblastia fuscoargillacea* Anzi (Cl. Roux, com. pers.).

Nuestro ejemplar difiere algo de la descripción original de ZSCHACKE (1933-34), sobre todo por la posición semisaliente de los ascomas y la falta de coloración verde en el talo. Sin embargo los caracteres esporales son en todo coincidentes.

Ha sido recogido en el piso montano, sobre una caliza margosa, en una superficie horizontal relativamente húmeda, iluminada pero no soleada (protegida por un extraplomo), en compañía de *Lemmopsis arnoldiana* y *Thelidium decipiens*.

P. eumecospora se conoce solamente de la localidad en que fue descrita (Alemania: Harz, ZSCHACKE 1933-34) y de otra localidad más, en Noruega (isla Vega, DEGELIUS 1982).

Polyblastia sepulta A. Massal. (aggr.)

Incl. *P. calcivora* (Lojka) Croz., *P. leptospora* Zschacke, *P. quinqueseptata* (Arnold) Zschacke

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 500 msm, 10/II/85, *Renobales* (1888, 1889).

Fig. 11 A, B, C. Ascoma y esporas.

Talo endolítico, blanquecino, que penetra al menos hasta 1 mm en el sustrato. En la parte endolítica hemos podido comprobar la presencia de macrosferoides arracimados en pequeños grupos, como ilustra SERVIT (1954), en nuestro material y también en material de Granada (Dr. M. Casares, GDA-Lich núm. 141). **Peritecios** (0,5-0,55 mm) completamente inmersos en el sustrato, ligeramente alargados. Pared negra carbonácea, engrosada alrededor del ostiolo. No existe involucrelo. **Himenio** I (+) parcialmente azul y rojo, K-I (+) azul. Perífisis muy bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, sobre un paraplecténquima hialino, delimitando un bien desarrollado canal ostiolar. Ascospores de 120-130 x 40-50 μm , octosporados. **Esporas** hialinas, de 36-56 x 13-18 μm (53 medidas), submurales, hialinas, con 3-5 (7) tabiques transversales y con (3) 4-7 (8) células, aunque excepcionalmente se han observado algunas con 11-14 células.

Todo este grupo se encuentra taxonómicamente mal comprendido y necesitado de una revisión. La delimitación específica se basa principalmente en el tamaño y grado de septación de las esporas, carácter particularmente variable en los ejemplares examinados por nosotros y, al parecer, también según lo referido por diversos autores (*cf.* MIGULA 1931: lám. 137; SERVIT 1954: 67-71; ZSCHACKE 1933-34: 437, 443, 446). Por el momento, hasta que no se realice una revisión completa de este grupo, no podemos sino tratarlas de forma colectiva, al igual que hace DEGELIUS (1982).

Tan sólo hemos recogido este taxon en una localidad de la parte superior del piso colino, sobre calcita recristalizada, en una superficie vertical no muy alejada del suelo.

Conocida de Europa Central y los países escandinavos (DEGELIUS 1982, WIRTH 1980, ZSCHACKE 1933-34). En España ha sido mencionada en Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1984) y Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927).

Clave de determinación para las especies de *Polyblastia*.

1. Peritecios (0,3-0,6 mm) con involucrelo cupuliforme bien desarrollado hasta media altura, prominentes sobre el sustrato o más o menos inmersos (si los peritecios son menores de 0,3 mm: var. *microcarpa*). Esporas de 26-43 x 15-23 μ m, murales e hialinas. *P. cupularis*
1. Peritecios sin involucrelo, completamente inmersos en el sustrato o semiinmersos.
 2. Esporas completamente murales e hialinas.
 3. Esporas halonadas, de 29-34 x 13-15 μ m. Peritecios (hasta 0,3 mm) semiinmersos, sin involucrelo conspicuo, pero con pared ascomática más gruesa en el tercio apical. *P. aff. eumecospora*
 3. Esporas no halonadas.
 4. Esporas de 28-46 x 15-25 μ m, siempre con más de 20 células en esporas bien formadas. Peritecios (0,3-0,4 mm) completamente inmersos en el sustrato (a veces algo salientes), con pared no engrosada en el tercio apical. *P. albida*

4. Esporas de 44-60 x 16-20 μm , submurales (con menos de 15 células en esporas bien formadas). Peritecios (0,5-0,6 mm) inmersos.

P. dermatodes

2. Esporas submurales (menos de 15 células).

5. Esporas hialinas y peritecios de más de 0,4 mm diám.

6. Esporas con 4-8 células (excepcionalmente hasta 14), de 35-56 x 13-18 μm .

P. sepulta

6. Esporas con 8-15 células, de 44-60 x 16-20 μm .

P. dermatodes

5. Esporas pardas y halonadas.

7. Esporas de 20-30 x 10-14 μm , con 8-10 células. Peritecios inmersos, de 0,2-0,25 mm diám.

P. diminuta

7. Esporas de 10-21 x 7-11 μm , con 4-7 células. Peritecios (0,2-0,25 mm) semiinmersos, con pared más gruesa en la parte apical y una ligera tonalidad azul en corte. Ostiolo más o menos crateriforme.

(*Merismatium discrepans*)

Polycoccum opulentum (Th. Fr. & Almq.) Arnold

NAVARRO-ROSINES & ROUX (1990)

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, Kargaleku, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (2078).

Fig. 12. Ascoma, ascos, y esporas.

Ascoma peritecioide (0,1-0,3 mm), negro, semiinmerso en el talo del huésped. Pared negra, paraplectenquímica, más oscura en la región periférica y más clara hacia el interior. **Himenio** I (+) azul, enseguida rojo, K-I (+) azul. Hamatecio formado por parafisoides ramificados y anastomosados, fusionados con la pared en la base y en el techo de la cavidad ascómica. Ascosporas (85-100 x 30-35 μm) octosporadas, no amiloides, con la pared de grosor uniforme, ligeramente engrosada en el ápice, en esta región con una cámara ocular visible en ascos maduros después del tratamiento con potasa. **Esporas** unitabicas, con células desiguales, pared hialina a parda oscura, finamente ornamentada (especialmente patente en esporas jóvenes), y halonadas, de 25-28 x 10-13 μm (5 medidas).

Recogido en una ocasión, en el piso montano, sobre un talo crustáceo indeterminado de color verdoso, en una pared de caliza compacta, húmeda y sombreada, con *Acrocordia conoidea*, *Caloplaca flavescens*, *Caloplaca ochracea*, y *Rinodina immersa*. Según NAVARRO-ROSINES & ROUX (1990), se desarrolla específicamente sobre verrucariáceos endolíticos (*Verrucaria*, *Thelidium*, *Polyblastia*).

Ha de estar bien distribuido en Europa, desde Suecia hasta la región mediterránea, donde es relativamente frecuente. Puede encontrarse en todos los pisos bioclimáticos, desde el termomediterráneo hasta el alpino. En España, NAVARRO-ROSINES & ROUX (1990) aportan diversas citas en las provincias de Asturias, Gerona, Navarra y Tarragona. La localidad asturiana fue dada a conocer por SANTESSON (1960). Posteriormente NAVARRO-ROSINES & al. (1994) añaden la provincia de Lérida.

***Polysporina simplex* (Davies) Vezda**

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 8/II/87, *Renobales* (GR 1729).

Recogida en una ocasión, en una localidad costera, sobre margocalizas muy arcillosas y prácticamente descarboxatadas en superficie, en superficies horizontales, descubiertas, al nivel del suelo, colonizadas por una serie de especies, algunas de carácter preferentemente calcícola y otras silicícolas: *Lecanora albescens* y *Protoblastenia rupestris*, *Rinodina gennarii* y *Rhizocarpon petraeum*. *P. simplex* es una especie acidófila, más o menos nitrófila, que suele comportarse como pionera (WIRTH 1980).

Muy ampliamente distribuida por las regiones templadas de ambos Hemisferios (en Europa ártico-mediterránea, WIRTH 1980). Abundantemente citada en la península, aunque sólo esporádicamente en rocas carbonatadas: Almería (EGEA & LLIMONA 1981-a, 1981-b, GUTIERREZ & CASARES 1994), Barcelona (TORRES & HLADUN 1982), Cádiz (ROWE & EGEA 1986), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (EGEA & al. 1982, en calizas: SAMPAIO 1920), La Coruña (ETAYO & al. 1991, LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Lugo (CARBALLAL & al. 1995), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1981- a, 1982; LLIMONA & EGEA 1984), Navarra (ETAYO 1987), Palencia (TERRON & al. *ined.*),

Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, GARCIA-MOLARES & MARTINEZ-PIÑEIRO 1993, SAMPAIO & CRESPI 1927) y Zaragoza (TAVARES 1959). VIVANT (1988) la menciona en el país vasco-francés.

***Porina byssophila* (Körb.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1400, 1401); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1589, 1590, 1591). VIZCAYA: Mundaka, Portuondo, WP 2405, supralitoral, 19/VII/87, *Noya & Renobales* (2863, 2864).

Es un taxon próximo a *P. linearis*, del que se diferencia fundamentalmente por el talo más desarrollado epilíticamente, fisurado, y las esporas ligeramente más anchas (*cf.* CLAUZADE & ROUX 1985, POELT & VEZDA 1977). En nuestro material las esporas miden 17-25 (28) x (4) 5-7 μm (54 medidas), frente a las 17-23 (28) x (3) 4-5 μm (100 medidas) que presenta *P. linearis*. En ambos táxones son triseptadas, pero pueden llegar a tener 7 tabiques en *P. byssophila* (McCARTHY 1986).

La hemos recogido únicamente en el piso colino, aunque puede igualmente encontrarse en el montano (ROUX, com. pers.). Siempre en calizas compactas en superficies verticales o inclinadas, medianamente a muy sombreadas, en el dominio del *Acrocordion conoideae*.

Especie centroeuropea y mediterránea (CLAUZADE & ROUX 1985, POELT & VEZDA 1977). En la Península se conoce de Alicante (ALONSO & EGEEA 1994), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Murcia (ALONSO & EGEEA 1994), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Valencia (ALONSO & EGEEA 1994), así como del Algarve y Estremadura en Portugal (ALONSO & EGEEA 1994). En los Pirineos occidentales franceses (Ossau) fue citado por VEZDA & VIVANT (1972-a) y VIVANT (1988).

***Porina linearis* (Leight.) Zahlbr.**

CANTABRIA: Liendo, ladera SW del mte. Candina, VP 7105, 100 msm, 20/I/85, *Grijalvo & Renobales* (1108, 1168, 1870); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1584); Liendo, ermita de San Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1937); Ramales de la Victoria, Covalanas, 300 msm, 4/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1273). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550-600 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales &*

Salcedo (1219); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1475, 1500).

A diferencia de *P. byssophila*, tiene el talo completamente endolítico o ligeramente hemiendolítico, y las esporas más estrechas. Es frecuente en ambos pisos de vegetación, sobre calizas compactas en superficies sombreadas. Siempre la hemos encontrado en comunidades propias del *Acrocordion conoideae*, junto con *Acrocordia conoidea*, *Gyalecta leucaspis*, *Verrucaria parmigerella*, etc, pero es más amplia que *P. byssophila* en cuanto a sus exigencias fóticas (cf. ROUX 1978 : 180).

Bien distribuida en Europa, desde el Sur de Escandinavia a la región mediterránea, y conocida también de Norteamérica. En España, conocida en Alicante (ALONSO & al. 1989, EGEA & TORRENTE 1985), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Murcia (EGEA & LLIMONA 1984, EGEA & TORRENTE 1985), Palencia (TERRON & al. *ined.*), Valencia (ROUX 1978) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Ha sido también citada en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Porina oleriana (A. Massal.) Lettau var. *ginzbergeri* (Zahlbr.) Clauzade & Cl. Roux
P. ginzbergeri Zahlbr.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, supralitoral, II/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2148). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1205).

Talo de color pardo verdoso muy claro, de superficie lisa y continuo. Peritecios (0,4 mm) semiinmersos en el talo, con pared negra e involucrelo bien desarrollado, llegando hasta la base o a veces incluso continuo bajo ella. **Himeno** I (-), K-I (-), hamatecio formado por paráfisis septadas, no ramificadas. Perífisis más desarrolladas que en las otras dos especies. Ascosporas (95-110 x 10-14 µm) con la misma estructura que en las otras especies, octosporadas. **Esporas** de 21-30 x (4) 5-6 (7) µm (33 medidas) hialinas, con (3) 6-7 tabiques transversales, halonadas.

Recogida en dos ocasiones, en el piso colino, una vez sobre calizas recristalizadas extraplomadas, con *Gyalecta leucaspis*, la segunda en calizas compactas, en una cavidad protegida y sombreada en el nivel supralitoral. Es una especie esciófila que vive en las comunidades del

Acrocordion conoideae, quizá característica del *Caloplacetum subochraceae* (ROUX 1978).

P. oleriana es un taxon de distribución mediterránea occidental (de óptimo termomediterráneo, según CASARES & LLIMONA 1984). La variedad *ginzbergeri* llega por la costa atlántica hasta el Sur de Irlanda (Mc CARTHY 1984). Constituye un notable elemento termófilo en nuestra flora. En España ha sido citada *P. oleriana* en Alicante (EGEA & TORRENTE 1985, ROUX 1978), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Murcia (EGEA & TORRENTE 1984), y Valencia (ROUX 1978). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988). La var. *ginzbergeri* se conoce de Alicante, Almería, Granada, Murcia, y la Estremadura portuguesa (ALONSO & EGEA 1994).

***Protoblastenia calva* (Dicks.) Zahlbr.**

VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1325); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindia, Oteo, Renobales & Salcedo (1826, 1846).

Frecuente sobre las calizas compactas en los pisos colino y montano, en variedad de situaciones, pero con una cierta preferencia por los enclaves ligeramente protegidos o incluso francamente sombreados. Por su amplitud ecológica es considerada por ROUX (1978) como característica de la clase provisional *Clauzadetea immersae*. WIRTH (1980) señala su preferencia por las comunidades montanas del *Hymenelion coeruleae*.

Muy ampliamente distribuida y frecuente en el Hemisferio Norte, aunque más rara en la región mediterránea (NIMIS 1993), (boreal-mediterránea, WIRTH 1980). En España citada en Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a, KLEMENT 1965), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1979), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1979), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (LLIMONA 1976), Palencia (TERRON & al. *ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). También conocida del país vasco-francés (VIVANT 1988). La variedad *sanguinea* (Arnold) Cl. Roux ha sido citada en Navarra y el país vasco-francés (V. D. BOOM & al. 1995).

***Protoblastenia incrustans* (DC.) J. Steiner**

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 350 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2200); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 27/XII/83, *Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1470). VIZCAYA: Abanto y Ciérvana, punta Lucero, VP 9200, 200 msm, 4/VIII/82, *Laorga, Navarro, Onaindía & Renobales* (1136); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1445); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1501); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1816); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1976).

Muy frecuente, sobre todo en el piso montano, sobre calizas compactas y calizas recristalizadas. Como las otras especies congénéricas es característica de la clase provisional *Clauzadetea immersae*. Es especialmente frecuente en el *Arthopyrenietum saxicolae* (ROUX 1978).

Muy ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (ártico-mediterráneo-montana, WIRTH 1980). En España ha sido citada en Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (KILIAS 1978), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1975), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (LLIMONA 1976), Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Del país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

***Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1406); Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, supralitoral, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2167). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1353); *íd.*, 7/II/88, *Renobales* (2371); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1421); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 25/VII/84, *Renobales & Salcedo* (1805); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2561); Mundaka, Santa Catalina, WP 2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2431); Pedernales, embarcadero, WP 2405, 23/II/86, *Renobales* (2110); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 27/XII/88, *Noya & Renobales* (2811).

Una de las especies más frecuentes en las calizas del territorio, debido a su gran amplitud ecológica. Se encuentra sobre todo tipo de sustratos calcáreos (incluso los más descarbonatados), en situaciones abiertamente expuestas o protegidas, tanto en comunidades nitrófilas como no. Característica de la clase *Clauzadetea immersae*.

Muy ampliamente distribuida por el Hemisferio Norte. Aunque será muy frecuente en la península, no ha sido muy citada: Barcelona (POMAR & *al.* 1975), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés y otras localidades de los Pirineos occidentales franceses la menciona VIVANT (1988).

***Psora decipiens* (Hedw.) Hoffm.**

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1207); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1200 msm, 25/VII/85, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (2250).

Común en los pisos colino y montano, sobre suelos calcáreos desnudos, donde suele encontrarse en compañía de *Toninia sedifolia*. Como ocurre con otras especies terrícolas en nuestro territorio, se limita principalmente a la tierra que se acumula entre rocas calcáreas, o en pequeñas repisas carentes de vegetación vascular. Caracteriza a la clase *Psoretea decipientis*, que engloba a las comunidades terrícolas basófilas (CRESPO & BARRENO 1975: 877).

Cosmopolita (PURVIS & *al.* 1992). Ha sido citada en numerosas ocasiones en nuestro país: Almería (COLMEIRO 1889, GUTIERREZ & CASARES 1994), Asturias (VAZQUEZ 1978), Barcelona (COLMEIRO 1889, LLENAS 1909, MAHEU 1909), Burgos (BARRENO 1979), Cantabria (KILIAS 1978), Cuenca (DES ABBAYES 1945, LLENAS 1905), Gerona (LLENAS, 1909, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, WERNER 1937, 1975, 1979), Guadalajara (BARRENO 1979, NAVAS 1901), Huesca (LLIMONA 1976), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO 1979, BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889, NAVAS 1899-b), Málaga (BOISSIER 1839, COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & *al. ined.*), Sevilla (BARRAS 1898), Soria (BARRENO 1979), Tarragona (LLENAS 1909, NAVAS 1899-a), Teruel (CRESPO & *al.* 1980, LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Toledo (DES ABBAYES 1945, LAZARO 1898), Valencia (COLMEIRO 1889, SCHNEIDER 1979), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (TAVARES

1959, VICIOSO 1899). VIVANT (1988) la menciona igualmente en los Pirineos occidentales franceses.

Psorotichia schaereri (A. Massal.) Arnold
Collemopsis schaereri (A. Massal.) Cromb., *C. caesia* Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1068); Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1933).

Recogido en el piso colino, sobre calizas compactas, en superficies protegidas, no soleadas y húmedas, en compañía de *Acrocordia conoidea*, *Encephalographa elisae*, *Petractis clausa* y *Verrucaria parmigera*. Es una especie frecuente en la alianza *Collemation tuniformis* (WIRTH 1980).

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte, aunque es posible que pase frecuentemente desapercibida (WIRTH 1980). En España se ha citado en Alicante (ALONSO & al. 1989), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1989-a), Granada (CASARES & LLIMONA 1989) y Tarragona (BOQUERAS & al. 1989).

Pyrenocollema caesium (Nyl.) R.C. Harris
Arthopyrenia caesia (Nyl.) Zahlbr., *Xanthopyrenia tichothecioides* (Arnold) Bachm.

SWINSCOW (1965-b)

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1443, 1447); Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1458).

Talo endolítico, casi completamente inconspicuo, formando una mancha de color grisáceo a gris-azulado, de superficie algo pulverulenta, no lisa, y muy mal delimitada. **Fotobionte** cianobacterias cocoides, aisladas o en cenobios de 2-4, envueltas en una delgada vaina de color amarillo parduzco, de 10-15 μm diám. **Ascomas** peritecioides, esféricos, muy pequeños (de hasta 0,1 mm de diámetro), semiinmersos en el sustrato, con pared negra, sin involucrelo. **Hamatecio** formado por parafisoides ramificados y anastomosados. Himenio I (-), K-I (-). Ascospores bitunicados, ca. 46-50 x 20 μm , octosporados, no amiloides, con dehiscencia fisitunicada (el endoasco expandido iguala en longitud a la

total del asco no abierto). **Esporas** de 14-24 x 6-10 μm (13 medidas), uniseptadas, constreñidas en el septo y con células ligeramente desiguales. Son hialinas pero hemos observado una cierta tendencia al oscurecimiento de la pared con la edad. Existe un halo bien visible en las esporas más jóvenes.

Se trata de un taxon escaso y bastante mal conocido. Lo hemos encontrado sobre caliza compacta en una superficie ligeramente extraplomada y cercana al suelo, viviendo juntamente con *Petractis hypoleuca*, *Arthopyrenia saxicola* y *Thelopsis foveolata*, en dos localidades del piso colino.

Conocida de varias localidades en el Hemisferio Norte, al parecer no ha sido mencionada en la península hasta la fecha.

Pyrenocollema halodytes (Nyl.) R. C. Harris

Arthopyrenia halodytes (Nyl.) Arnold, *A. sublitoralis* (Leight.) Arnold

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia VP 7307, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1244); Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1286); punta de Islares, VP 7406, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1363). VIZCAYA: Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, 23/II/86, Renobales (GR 1501 1504); *id.*, 2/III/86, Renobales (2118, 2121); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, 12/XII/88, Noya & Renobales (2824).

Fig. 3 C. Ascós.

En nuestro material los peritecios no sobrepasan nunca los 0,3 mm de diámetro. Típicamente marítima, es la especie liquénica que llega a ocupar niveles más bajos en la zona litoral (FLETCHER 1980; SANTESSON 1939). En nuestro territorio es abundante en este nivel sobre todo tipo de sustratos carbonatados, calizas compactas, margosas, y caparazones calcáreos de moluscos o cirrípedos (RENOBALES & NOYA 1993).

Ampliamente extendido por las costas del Hemisferio Norte. En España ha sido citada en: Alicante (ALONSO & *al.* 1989, EGEA & TORRENTE, 1985), Baleares (MAHEU & GILLET 1921), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Gerona (LLIMONA & *al.* 1983), Granada (CASARES & LLIMONA 1983, 1984), La Coruña (BAHILLO & *al.* 1987, SANTESSON 1939), Pontevedra (SANTESSON 1939) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990, RENOBALES & NOYA 1993). En el país vasco-francés ha sido citada por VIVANT (1988).

***Rhizocarpon petraeum* (Wulfen) A. Massal.**

R. concentricum auct., *R. perlutum* (Nyl.) Zahlbr., *R. excentricum* (Ach.) Arnold

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 8/II/87, *Renobales* (2258).

Lo hemos recogido en una sola ocasión, en el piso colino, cerca de la costa, sobre una caliza margosa (prácticamente descarbonatada en superficie) horizontal y descubierta al nivel del suelo. Junto con *Acarospora smaragdula*, *Polysporina simplex*, *Protoblastenia rupestris*, *Rinodina gennarii*, y *Lecanora albescens*, invadiendo el talo de estas dos últimas. Algunos ejemplares están parasitados por *Phaeospora parasitica*. Es moderadamente calcícola (prefiriendo sobre todo rocas arcillosas), y medianamente nitrófilo.

Ampliamente distribuido en Europa (surboreal-mediterráneo WIRTH 1980), también Norteamérica y Australia. Sobre todo en tierras bajas, aunque puede alcanzar el piso alpino (WIRTH 1980). En España se ha mencionado en Barcelona (LLENAS 1909), Cantabria (KILIAS 1978), Huesca (ETAYO 1990), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (LACOIQUETA 1885), Palencia (TERRON & al. ined.) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). VIVANT (1988) lo cita del país vasco-francés y otras localidades en los Pirineos occidentales franceses.

***Rhizocarpon umbilicatum* (Ramond) Flagey**

R. calcareum (Ach.) Anzi, *R. pseudospeireum* (Th. Fr.) Lynge

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, *Grijalvo*, *Renobales & Valdovinos* (GR 1354). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera*, *Loidi*, *Onaindía*, *Oteo*, *Renobales & Salcedo* (1793); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1967, 1978); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2070).

En el piso montano, sobre todo frecuente en paredes verticales, medianamente o poco soleadas y húmedas, acompañado por *Verrucaria caerulea*, *Thelidium absconditum*, *Petractis hypoleuca*, y *Arthopyrenia saxicola*. A veces se desarrolla en superficies horizontales, descubiertas, y más eutrofizadas, acompañada por especies como *Aspicilia calcarea* o *Caloplaca chalybaea*. Es una especie característica del *Hymenelion coeruleae*, que agrupa a comunidades montanas hasta alpinas, no nitrófilas, en biotopos contrastados (ROUX 1978).

Orófito ampliamente repartido por las calizas europeas (ártico-alpino, WIRTH 1980). En España ha sido citado en Asturias (VAZQUEZ 1978) y Navarra (LLIMONA 1976), aparte de la cita inconcreta de Ramond: Pirineos, mencionada por COLMEIRO (1889). Conocido también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (GR 926).

Sólo la hemos recogido en una ocasión, en el piso montano, sobre caliza compacta, en una superficie descubierta y eutrofizada colonizada por *Lecanora muralis*, *Aspicilia radiosa*, y *Rinodina immersa*. Es una especie de gran amplitud ecológica (WIRTH 1980), que suele comportarse como pionera, para ROUX (1978) característica del *Aspicilietum contortae*.

Muy ampliamente repartida en Europa, es la especie más común del género en las calizas centroeuropeas (H. Mayrhofer, *in litt.*). Conocida también en Túnez, Turquía (MAYRHOFER & POELT 1979), Nueva Zelanda (MAYRHOFER 1983) y Australia (MAYRHOFER 1984). Muy frecuente en España: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (MAYRHOFER & POELT 1979), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & *al.* 1975), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, MAYRHOFER & POELT 1979), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Teruel (MAYRHOFER & POELT 1979). Igualmente citada en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Rinodina conradii Körb.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (2050).

En una ocasión, en el piso montano, sobre musgos en el suelo, entre bloques calcáreos recubiertos por un *Aspicilietum calcareae*.

Muy ampliamente repartida en Europa, aunque no abundante (boreal-centroeuropea, WIRTH 1980), conocida también de Norteamérica, Australia y Nueva Zelanda. Ha sido citada en La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Navarra (ETAYO 1988), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Rinodina dubyana (Hepp) J. Steiner

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2013).

En una ocasión, en el piso montano, sobre caliza compacta, en una pared vertical, expuesta y orientada al sur, junto con *Hymenelia carnulosa* y *Verrucaria tristis*. Nuestro ejemplar no está óptimamente desarrollado (Mayrhofer, *in litt.*).

Repartida por Europa, desde el Sur de Escandinavia hasta la región mediterránea, Norte de Africa, (Egipto, Marruecos, Túnez), y Asia Menor (MAYRHOFER & POELT 1979). En España, citada en Alava (ETAYO 1992), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (MAYRHOFER & POELT 1979), Cuenca (LLENAS 1905), Granada (TERRON & *al. ined.*), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Navarra, Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990).

Rinodina gennarii Bagl.

VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 8/II/87, *Renobales* (2260); *íd.*, 13/XII/87, *Oteo & Renobales* (2325, 2326); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 27/III/86, *Renobales* (2291); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindia, Oteo, Renobales & Salcedo* (1792).

Común en los pisos colino y montano, sobre calizas margosas más o menos descarboxatadas en superficie o calizas compactas. Relativamente frecuente en el nivel supralitoral, en comunidades nitrófilas tanto en rocas calcáreas como no calcáreas. En el piso montano lo hemos recogido sobre calizas compactas en superficies verticales no soleadas, junto con *Acrocordia conoidea*, *Gyalecta leucaspis*, *Verrucaria caerulea*, o *Aspicilia contorta*.

Ampliamente distribuida por Europa y Norte de Africa (MAYRHOFER & POELT 1979), Nueva Zelanda (MAYRHOFER 1983) y

Australia (MAYRHOFER 1984). En España ha sido citada, fundamentalmente sobre rocas silíceas en: Almería (EGEA & LLIMONA 1981b), Baleares (FIOL 1984), Barcelona (HLADUN 1985), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Coruña (LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Madrid (CRESPO & BUENO 1982), Málaga (MAYRHOFER & POELT 1979), Murcia (EGEA & LLIMONA 1982, MAYRHOFER & POELT 1979), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). VIVANT (1988) la menciona también de la región francesa de las Landas.

Rinodina immersa (Körb.) Zahlbr.
R. bischoffii var. *immersa* Körb.

CANTABRIA: Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1935). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, Noya & Renobales (2540); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (1965); *id.*, 20/XII/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2277).

Común en el piso colino y sobre todo en el montano, sobre calizas compactas (a veces también en calizas recristalizadas), frecuentemente en paredes verticales y cercanas al suelo (poco soleadas), pero también en superficies horizontales, descubiertas y más o menos eutrofizadas. Es característica de las comunidades sobre biotopos muy contrastados de la alianza *Rinodinion immersae* (ROUX 1978).

Ampliamente repartida por las calizas europeas, desde el Sur de Escandinavia hasta el Norte de África (MAYRHOFER & POELT 1979). Conocida también en Nueva Zelanda (MAYRHOFER 1983). En España se ha citado en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (KLEMENT 1965), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cantabria (KILIAS 1978), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, MAYRHOFER & POELT 1979, WERNER 1975), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (WERNER 1937), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO 1987) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990).

***Roccella phycopsis* Ach.**

R. fucooides Vain.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1657, 1658, 1659). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 27/III/86, *Renobales* (2141).

Rara en el territorio, sólo la hemos encontrado en dos localidades, y en ninguna con ascomas. En la localidad cántabra formaba una gran población en un paredón vertical de caliza compacta orientado al norte, acompañada por *Dirina massiliensis* f. *massiliensis* y f. *sorediata*. La otra localidad, solamente con unos pocos individuos, está en el nivel supralitoral, sobre caliza muy alterada en superficie, en una pared vertical en el interior de una ancha grieta, sombreada por un denso encinar. Es un taxon característico de las comunidades heliófobas, termófilas y aerohigrófilas (alianza *Roccellion phycopsis*) de óptimo mediterráneo.

Es la especie europea más ampliamente repartida del género. Mediterráneo-atlántica, es abundante en el mediterráneo, y por el atlántico llega hasta las costas meridionales y occidentales británicas. En nuestro país se ha señalado su presencia en Alicante (ALONSO & al. 1989, EGEA & LLIMONA 1984), Almería (COLMEIRO 1889, DES ABBAYES 1945, EGEA & LLIMONA 1984), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (COLMEIRO 1889, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1921), Barcelona (COLMEIRO 1889, LLENAS 1909), Cádiz (ROWE & EGEA 1986, SAMPAIO 1920), Gerona (GOMEZ-BOLEA 1985, LLENAS 1909, LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guipúzcoa (DES ABBAYES 1945, VIVANT 1988), La Coruña (BAHILLO & al. 1987, CARBALLAL & al. 1995, COLMEIRO 1889), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (EGEA & LLIMONA 1982, 1984, LLIMONA & EGEA 1984, SAMPAIO 1920), Pontevedra (CARBALLAL & al. 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Se conoce también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

***Sarcogyne fallax* H. Magn.**

VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, *Aguirre & Renobales* (1544).

Próxima a *S. regularis*, de la que se diferencia sobre todo por sus esporas más anchamente elipsoidales. La hemos recogido en una ocasión, en el piso montano sobre una superficie vertical y extraplomada

de caliza margosa, algo eutrofizada, junto con *Aspicilia contorta*, *Lecanora albescens*, y *Lecidella stigmatea* (RENOBALES & BARRENO 1989-a).

Es una especie poco común, distribuida desde los países escandinavos hasta Centroeuropa, llegando al Norte de Italia (NIMIS 1993). En nuestro país se comporta como un elemento orófilo, montano a subalpino, conocido por el momento de la Cordillera Cantábrica y Montes Vascos. Ha sido mencionada en Cantabria (Picos de Europa, KILIAS 1978), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a).

***Sarcogyne regularis* Körb.**
S. pruinosa auct.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1951); Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7207, 20 msm, 11/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2158); Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401 50 msm, 11/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2172). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 50 msm, 13/XII/87, Oteo & Renobales (2320); Abanto y Ciérvana, Punta Lucero, VP 9200, 200 msm, 4/VIII/82, Laorga, Navarro, Onaindía & Renobales (GR 132); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, Noya, Renobales & Valdovinos (2442).

Principalmente en el piso colino, sobre calizas margosas, mortero y calcita, en superficies verticales (muros) u horizontales y próximas al suelo, junto con otras especies nitrófilas como *Lecanora dispersa*, *L. albescens*, *Verrucaria nigrescens*, o *Caloplaca citrina*. Puede introducirse en el *Aspicilietum calcareae*.

Muy ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte (ártico-mediterráneo en Europa, WIRTH 1980). Muy común en España: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (KLEMENT 1965), Cantabria (KILIAS 1978), Cuenca (LLENAS 1905), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (LLIMONA 1976), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, EGEA & LLIMONA 1981-a), Navarra (BAILEY 1970, ETAYO 1987), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989), Teruel (TAVARES 1959), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (TAVARES 1959). Igualmente se ha mencionado en el país vasco-francés y Bearn (VIVANT 1988).

***Solenopora candicans* (Dicks.) J. Steiner**

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1182); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1426, 1427); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/III/84, *Renobales* (1291); Arcentales, mina Federico, VN 8291, 400 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1328); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2049); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2787); Murélagua, Santa Eufemia, WN 3892, 600 msm, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2769).

Desde el nivel del mar hasta el piso montano, sobre calizas compactas y calizas recristalizadas, preferentemente en paredes verticales, más o menos húmedas, y algo eutrofizadas. Es abundante en las comunidades nitrófilas de las calizas supralitorales.

Taxon mediterráneo-atlántico, conocido también en Norteamérica. Citado en España en Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (MAHEU & GILLET 1921), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Tarragona (LLENAS 1909, NAVAS 1899-a), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (LAZARO 1898). VIVANT (1988) lo ha citado en la región francesa de las Landas.

Solorina bispora* Nyl. var. *bispورا

VIZCAYA: Ceánuri, sobre la campa de Eguiriñao, VN 1765, 1100 msm, 25/X/84, *Oteo & Renobales* (1858).

En el piso montano, sobre el suelo calcáreo en la base de un bloque de caliza compacta.

Elemento ártico-alpino que llega hasta los Pirineos (POELT 1969) y se conoce también en Norteamérica. Su presencia en España ha sido denunciada en Asturias (VAZQUEZ 1978), Cantabria (KILIAS 1978), Huesca (LLIMONA 1976) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1989-a). VIVANT (1988) lo menciona en los Pirineos occidentales franceses.

***Solorina saccata* (L.) Ach.**

VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 500 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1251); Ceánuri, mte. Aldamin, 1300 msm, WN 1865, 3/VIII/86, *Renobales* (2212).

En el piso colino superior y en el montano, sobre el suelo en fisuras musgosas de calizas compactas, húmedas y más o menos sombreadas.

Ampliamente distribuida por las regiones calcáreas del Hemisferio Norte (ártico-mediterráneo-montana en Europa, WIRTH 1980). Es muy frecuente en España, pero algunos autores (TERRON & *al. ined.*) apuntan hacia una posible regresión actual en nuestro país. Ha sido citada en Alava (ETAYO 1992), Albacete (MORENO & *al.* 1985), Asturias (DES ABBAYES 1945, LAZARO 1898, SANTESSON 1960), Barcelona (LLENAS 1909, MAHEU 1909), Cádiz (COLMEIRO 1889), Cantabria (COLMEIRO 1889), Cuenca (DES ABBAYES 1945), Gerona (LLENAS 1909), Granada (BOISSIER 1839, CASARES & LLIMONA 1983, 1989), Guipúzcoa (DES ABBAYES 1945), Huesca (DES ABBAYES 1945, LLIMONA 1976, NAVAS 1910), La Coruña (COLMEIRO 1889), León (COLMEIRO 1889), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1985), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Navarra (VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Tarragona (LLENAS 1909), Teruel (COLMEIRO 1889, TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (LAZARO 1898). En los Pirineos occidentales franceses la menciona también VIVANT (1988).

***Squamarina cartilaginea* (With.) James var. *cartilaginea*
S. crassa (Huds.) Poelt**

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 50 msm, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1226, 1227); Castro-Urdiales, camino del cementerio, VP 8204, 50 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1959). VIZCAYA: Abanto y Ciervana, Punta Lucero, VP 9200, 200 msm, 4/VIII/82, *Laorga, Navarro, Onaindía & Renobales* (1135); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2213); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2474).

En los pisos colino y montano, siempre sobre suelo, desnudo o con musgos, en las fisuras de las calizas, aunque a veces se extiende también hacia la superficie de la roca. En la parte superior del piso montano en nuestro territorio aparece, algo escasamente desarrollada, junto con *Placynthium tremniacum* f. *nigrocaesium*.

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte, mediterránea e irano-turaniana, llega hasta la parte meridional de los países escandinavos e islas británicas (CRESPO & BARRENO 1975, POELT 1969). Muy común y abundantemente citada en nuestro país: Alava (ETAYO 1992), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994), Asturias (COLMEIRO 1889, LAZARO 1898), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (COLMEIRO 1889, MAHEU 1909), Burgos (BARRENO 1979, COLMEIRO 1889, SANTESSON 1960), Cádiz (CASARES & ROWE 1988, CLEMENTE 1807, COLMEIRO 1889, DES ABBAYES 1945), Cantabria (COLMEIRO 1889, KILIAS 1978), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (MAHEU & WERNER 1935), Granada (BOISSIER 1839, COLMEIRO 1889, CASARES & LLIMONA 1989, SAMPAIO 1920), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901), Huelva (GARCIA-ROWE & *al.* 1982), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (OTTONELLO 1991), La Rioja (COLMEIRO 1889, ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (BAILEY 1970, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Madrid (BARRENO 1979, BARRENO & MERINO 1981, LAZARO 1898, SILVESTRE & GARCIA-ROWE 1982), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983, WERNER 1979), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, COLMEIRO 1889), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LACOIQUETA 1885, VIVANT 1988), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & *al. ined.*), Sevilla (BARRAS 1896, 1898, SILVESTRE & GARCIA-ROWE 1982), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (LAZARO 1898, VICIOSO 1899).

Staurothele immersa (A. Massal.) Dalla Torre & Sarnth.

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1212); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/III/84, *Renobales* (1477); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1827).

Talo completamente endolítico, de color grisáceo o blanquecino. **Peritecios** (0,4-0,6 mm) completamente inmersos en el sustrato. Pared prosoplectenquimática, algo engrosada alrededor del ostiolo, completamente negra carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Períffisis ramificadas y anastomosadas, sobre un pseudoparénquima hialino. Ascospores tetrasporados, con una corta y ancha cámara ocular, no siempre visible. **Esporas** de 32-58 x 15-25 µm (33 medidas), completamente murales, de color pardo rojizo. Algas himeniales esféricas, de unos 5 µm de diámetro.

Afin a *Staurothele caesia*, que se diferencia por sus esporas de un color pardo más oscuro, generalmente en grupos de 8 en los ascos, y que tiende a sustituirla en las regiones centrales y septentrionales europeas (cf. CLAUZADE & ROUX 1985, ZSCHACKE 1933-34). No parece frecuente en el territorio. Lo hemos recogido en 3 localidades del piso montano y parte superior del colino, en superficies de calizas compactas sombreadas y algo húmedas, en una ocasión sobre una pared algo inclinada, expuesta y soleada.

De distribución fundamentalmente meridional en Europa, llega hasta Centroeuropa (CLAUZADE & ROUX 1985). En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (KLEMENT 1965), Madrid (BARRENO & MERINO 1981) y Murcia (BAEZA & EGEA 1991). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

Staurothele nantiana (de Lesd.) Zschacke

VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, Aguirre & Renobales (1264).

Talo endolítico a hemiendolítico, de color blanco, muy bien desarrollado y formando en torno a los ascomas un neto reborde blanco. **Peritecios** (0,4-0,45 mm) completamente hundidos, excepto por el reborde saliente, formado por el talo. Pared prosoplectenquímica, engrosada alrededor del ostiolo, enteramente negra carbonácea y sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis ramificadas y anastomosadas. Ascosporas con 3-4 esporas. **Esporas** de color pardo claro, completamente murales y halonadas, 51-61 x 20-25 μm (7 medidas). Algas himeniales esféricas, de 3-4 μm de diámetro.

Es preciso resaltar el hecho de que no hemos encontrado referencias relativas a la existencia de halo en las esporas, aunque nuestro ejemplar concuerda muy bien con las descripciones publicadas (ZSCHACKE 1933-34). Nosotros solamente hemos observado esporas halonadas en *S. orbicularis*, además de en *S. nantiana*, y NAVARRO-ROSINES (*ined.*) menciona también este carácter en *S. rufa* (A. Massal.) Zschacke. *S. nantiana* parece muy relacionado, por sus caracteres ascomáticos y esporales, con *S. immersa*. La diferencia más significativa entre ambos reside en el mayor desarrollo del talo, que forma un característico reborde alrededor de los peritecios en *S. nantiana*.

Únicamente la hemos encontrado en una localidad en el piso montano, sobre caliza margosa y protegida por un extraplomo, en compañía de *Lemmopsis arnoldiana*, *Thelidium decipiens*, *Thelidium aff. minutulum* y *Verrucaria hochstetteri* var. *hochstetteri*. CLAUZADE & ROUX (1985) señalan su comportamiento higrófilo.

Conocido de Francia (piso montano al subalpino, CLAUZADE & ROUX 1985). En España no disponemos más que de la cita de Vizcaya (BARRENO & RENOBLES 1985).

Staurothele orbicularis (A. Massal.) Th. Fr.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1788); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1000 msm, 3/IX/86, Oteo & Renobales (2242).

Talo endolítico o hemiendolítico, de color grisáceo u ocráceo (sobre todo cuando se desarrolla sobre margo-calizas muy arcillosas). **Ascomas** (0,3-0,4 mm), completamente inmersos en el talo, esféricos, con pared prosoplectenquimática, engrosada alrededor del ostiolo, negra carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo o parcialmente azul, K-I (+) azul. Perífrisis bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. Ascospóricos. **Esporas** completamente murales, alargadas, de color pardo claro, de 31-66 (90 !) x 15-20 μm (52 medidas), con halo bien visible en ocasiones. Algas himeniales esféricas, de 3-5 μm de diámetro.

Nuestros ejemplares muestran una variabilidad en el tamaño esporal mayor que la reflejada en la literatura (CLAUZADE & ROUX 1985). Sin embargo, aún en el caso de los tamaños excepcionalmente grandes, o largos (90 x 20 μm en una ocasión), las esporas aparecen en pares en los ascos, lo cual nos induce a incluirlos dentro de *S. orbicularis* y no de su especie próxima, *S. guestphalica* (Körb.) Arnold.

La hemos recogido a partir de los 600 msm, sobre calizas compactas o margosas, en superficies descubiertas y soleadas, junto con especies como *Aspicilia contorta* o *A. coronata*.

Se conoce de las regiones meridionales de Europa (CLAUZADE & ROUX 1985). Es posible que sea un taxon frecuente en la Península Ibérica. Hasta el momento ha sido citada en Cádiz (CASARES & ROWE 1988) y Granada (CASARES & LLIMONA 1984). Se conoce también del país vasco-francés (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

***Staurothele rupifraga* (A. Massal.) Arnold**

VIZCAYA: Galdames, arroyo Aranaga, VN 9589, 400 msm, 18/III/84, *Renobales* (1525); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1787).

Talo endolítico, blanquecino o grisáceo, con alguna tonalidad parda a veces. **Peritecios** (0,2-0,3 mm) completamente inmersos en el sustrato. Pared prosoplektenquimática, algo engrosada alrededor del ostiolo, negra carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo a azul pasando rápidamente a rojo, K-I (+) azul. Perífisis ramificadas y anastomosadas. Ascosporas tetrasporadas, no amiloides, de 110-120 x 30-50 µm. **Esporas** completamente murales, pardas (no rojizas), muy oscuras al final, de 38-56 x 15-25 µm (33 medidas). Algas himeniales esféricas, de 3-5 µm de diámetro.

Taxon próximo al grupo de *Staurothele immersa*, del que se separa por el tamaño del ascoma y el color de las esporas (CLAUZADE & ROUX 1985, WIRTH 1980). Lo hemos recogido únicamente en tres ocasiones, en el piso colino y montano, sobre calizas compactas. En la localidad colina se desarrollaba sobre una superficie muy húmeda y sombreada, junto con *Gyalecta jenensis* y *Thelidium decipiens*, en las cercanías de un arroyo, mientras que en el piso montano lo encontramos en una superficie inclinada y expuesta, junto con *Polyblastia albida*.

Parece ampliamente extendido en las calizas europeas (países escandinavos, SANTESSON 1993, Europa Central, WIRTH 1980, Islas Británicas, PURVIS & al. 1992) pero no abundante. Ha sido citado en Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985) y en Baleares (Mallorca, MAHEU & GILLET 1922-a), en esta ocasión al nivel del mar, pero se conoce de varias localidades más, siempre en ambientes higrófilos (I. PEREIRA, *ined.*). En el país vasco-francés fue mencionado como común por OTTENHOF-JOSIEN (1970).

Clave de determinación para las especies de *Staurothele* (todas las especies incluidas tienen peritecios completamente inmersos en el sustrato, esporas murales y algas himeniales esféricas).

1. Ascosporas bispóricas. Peritecios de 0,3-0,4 mm diám. Esporas de 31-66 x 15-20 µm, de color pardo claro, a veces halonadas. *S. orbicularis*
1. Ascosporas tetraspóricas (a veces alguno con tres esporas).

2. Peritecios pequeños, de 0,2-0,3 mm diám. Esporas de 38-56 x 15-25 μm , pardo oscuras, no rojizas. *S. rupifraga*
2. Peritecios mayores, de 0,4-0,6 mm diám.
 3. Esporas halonadas, pardo claras, de 51-61 x 20-25 μm . Peritecios de 0,4-0,45 mm, inmersos pero con el ostiolo rodeado por un característico resalte talino (similar al de *Thelidium dionantense*). *S. nantiana*
 3. Esporas no halonadas, pardo rojizas, de 32-58 x 15-25 μm . Peritecios de 0,4-0,6 mm, completamente inmersos en el sustrato, sin ningún resalte talino. *S. immersa*

Stigmatidium marinum (Deakin) Swinscow
Arthopyrenia leptotera (Nyl.) Arnold, *A. marina* (Deakin) A.L. Smith

VIZCAYA: Mundaka, Portuondo, WP 2405, litoral superior, 2/III/86, *Renobales* (2117).

Fig. 13. Ascoma, ascos y esporas.

Ascomas peritecioides, de hasta 0,17 mm diám., semiinmersos en el talo del huésped, con pared entera negra e involucrelo negro bien desarrollado. **Himenio** I (-), K-I (-). Hamatecio reducido a unas perífisis (?) cortas, que aparecen en la mitad superior de la pared ascomática. Filamentos interascales no vistos (prontamente gelatinizados, según SWINSCOW 1965-a). Ascospores (31-38 x 10-14 μm) bitunicados, no amiloides. Dehiscencia no vista. **Esporas** hialinas, unitabacadas, 8-15 (17) x 3,5-5 μm (43 medidas).

Parasimbionte sobre especies marítimas de *Verrucaria* (*Verrucaria mucosa*, *V. microspora*). Lo hemos recogido sobre *Verrucaria microspora* en el nivel litoral superior.

Ha de estar ampliamente repartida por las costas occidentales europeas (CLAUZADE & al. 1989, SWINSCOW 1965-a) aunque probablemente haya pasado frecuentemente desapercibida a causa de la pequeñez de sus ascomas y del poco contraste de éstos con el talo oscuro del huésped. En la Península se conoce de Portugal, Estoril (SAMPAIO 1923, sub *A. leptotera*), pero sin duda ha de ser más frecuente, al menos en la costa atlántica.

Synalissa symphorea (Ach.) Nyl.
S. ramulosa (Hoffm.) Körb.

VIZCAYA : Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1422); Trucíos, Cueto, VN 7691, 550 msm, 20/V/84, Aguirre & Renobales (1534); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, Renobales (1483).

En los pisos colino y montano, en superficies verticales de calizas compactas o calizas recristalizadas, frecuentemente en cavidades protegidas o en cercanías de fisuras, siempre en enclaves sombreados y húmedos. Ocasionalmente crece entre las escuámulas de *Lecidea lurida*. Es característica de la alianza *Collemation tuniformis* (WIRTH 1980).

Ampliamente repartida en Europa, desde el Sur de los países escandinavos hasta el mediterráneo (montana en esta última región, WIRTH 1980), y conocida también de Norteamérica. En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & al. 1989), Barcelona (LLENAS 1909), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Murcia (BAEZA & EGEEA 1991), Palencia (TERRON & al. *ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). Se conoce también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

Thelidium absconditum (Hepp) Rabenh.

VIZCAYA: Galdames, arroyo Aranaga, VN 9389, 400 msm, 18/III/84, Renobales (1287); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, Renobales (1476); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1759, 1789) Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1812).

Fig. 14 D. Ascoma.

Talo endolítico, de color gris claro. **Peritecios** completamente inmersos en el sustrato, 0,2-0,3 mm diám. **Pared** prosoplectenquimática, completamente negra carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perísisis ramificadas y anastomosadas. Ascospores octosporados. **Esporas** hialinas, uniseptadas, elipsoidales, de ápices obtusos, de 16-30 (36) x 7-16 µm (36 medidas).

Muy próximo a *Th. decipiens*, del que únicamente se diferencia por el menor tamaño de los ascomas (CLAUZADE & ROUX 1985, WIRTH 1980). Lo hemos recogido sobre todo en el piso montano (en una ocasión en el colino, en calizas húmedas y sombreadas) sobre calizas compactas,

en superficies verticales, más o menos húmedas, protegidas (cercasas al suelo) o expuestas. A veces se introduce también en comunidades nitrófilas y bien soleadas.

Ampliamente distribuido por las calizas europeas, desde el mediterráneo (montano, WIRTH 1980) hasta los países escandinavos (DEGELIUS 1982). Ha sido mencionado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991) y en Vizcaya (BARRENO & RENOBLES 1985).

Thelidium decipiens (Nyl.) Krempelh.

Th. amylaceum A. Massal., *Th. crassum* (A. Massal.) A. Massal., *Th. immersum* (Leight.) Mudd

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/87, Noya, Oteo & Renobales (1721-b). VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, Aguirre & Renobales (1268); campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1813, 1833, 1834); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (1982, 1983, 1997).

Fig. 14 C. Ascoma.

Talo gris más o menos oscuro, de desarrollo variable, normalmente completamente endolítico, o a veces algo epilítico (*Th. immersum*). Penetra en el sustrato hasta unos 0,7 mm, al menos. No hemos detectado macrosferoides en la parte endolítica. **Peritecios** (0,3-0,4 mm) completamente inmersos en el sustrato, en ocasiones con la parte ostiolar ligeramente saliente. Pared prosoplectenquímica, negra-carbonácea, algo engrosada alrededor del ostiolo, sin involucrelo. **Himeno** I (+) rojo, o parcialmente azul, K-I (+) azul. Perífisis ramificadas y anastomosadas, sobre un paraplecténquima hialino. Ascospores (105-140 x 25-35 µm) no amiloides, con cámara ocular desarrollada en la parte apical, octosporados. **Esporas** elipsoidales, incoloras, unitabacadas, de 24-40 x 10-18 µm (100 medidas).

Th. decipiens es relativamente frecuente, sobre todo en el piso montano. Lo encontramos sobre una cierta variedad de sustratos (calizas compactas y margosas), tanto en situaciones expuestas como protegidas y húmedas, introduciéndose también en comunidades algo nitrófilas en el piso montano. Ocasionalmente aparece también en el piso colino. Por esta amplitud es característica del orden provisional *Thelidietalia decipientis*, que agrupa a las comunidades líquénicas saxícolas de óptimo montano hasta alpino (ROUX 1978).

Especie de amplia repartición en las calizas europeas, desde el mediterráneo hasta los países escandinavos (SANTESSON 1993, WIRTH 1980). En España ha sido citado en Alava (ETAYO 1992), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (LLIMONA 1976), Palencia (TERRON & *al. ined.*) y Vizcaya (BARRENO & RENOBALLES 1985). Conocido también del país vasco-francés (VIVANT 1988).

Thelidium dionantense (Hue) Zschacke

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, ctra. al puerto de La Sía, VN 6287, 150 msm, 1/VI/85, Barreno & Renobales (1904-1910). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1776).

Fig. 14 A, B. Ascomas.

Talo endolítico de color blanquecino o algo oliváceo claro, y superficie completamente lisa. Penetra profundamente en el sustrato (al menos 2 mm) y las hifas endolíticas tienen abundantes glóbulos lipídicos, pero no macrosferoides. En la superficie muestra a veces una marcada zonación consistente en bandas hundidas alternando con otras salientes, paralelas a la línea periférica. El talo está muy desarrollado alrededor de los ascomas, formando un grueso reborde que rodea el ostiolo, dándole apariencia crateriforme. **Peritecios** (0,55-0,7 mm.) completamente inmersos en el sustrato, con región ostiolar estrecha (0,15 mm.) o ancha (0,5 mm). Pared prosoplectenquímica, engrosada alrededor del ostiolo, negra carbonácea en esta parte, hialina o pardo clara en el resto. **Himenio** I (+) parcialmente azul y rojo, K - I (+) azul. Perífrisis bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. Ascospores octosporados, con endoasco estratificado (2 zonas visibles en la región apical, en lactofenol azul de algodón). **Esporas** hialinas, elipsoidales, uniseptadas, de (25) 28-36 x (10) 13-16 μm (40 medidas).

Es un taxon muy característico por la peculiar morfología del talo y tamaño de los ascomas. Lo encontramos en el piso montano, pero también lo hemos recogido, muy bien desarrollado y abundante, en una localidad colina. Se desarrolla sobre calizas compactas o margosas, en superficies verticales, sombreadas o no, siempre relativamente húmedas (escorrentías).

Muy poco mencionado en la literatura, se conoce únicamente de la región centroeuropea. Por los datos altitudinales de SERVIT (1954), y nuestras propias observaciones, no parece tratarse de un verdadero orófito, aunque sí de una especie rara.

***Thelidium incavatum* Mudd**

Th. umbrosum A. Massal.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 1/XI/85, *Noya, Oteo & Renobales* (1721). VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1658, 1050 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1305); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1964, 2001, 2015); Ceánuri, Eguiriñao, WN 1765, 1100 msm, 3/IX/86, *Oteo & Renobales* (2246).

Fig. 15. Ascoma y esporas.

Talo endolítico o hemiendolítico, con superficie blanquecina o gris, lisa o farinosa, sin macrosferoides en la parte endolítica. **Peritecios** (0,4 - 0,5 mm) esféricos o algo alargados, completamente inmersos en el sustrato. Pared prosoplectenquimática, completamente negra carbonácea, engrosada alrededor del ostiolo, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K - I (+) azul. Perífisis, muy bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, delimitando netamente un canal ostiolar. Ascosporas octosporadas. **Esporas** de (23) 28-44 x 13-18 μm (70 medidas), con (1) 3 tabiques transversales, hialinas.

Relativamente común en el piso montano, donde lo hemos recogido siempre en calizas compactas, preferentemente sobre superficies verticales de orientación Norte, poco soleadas, expuestas y bastante húmedas. Suele crecer junto con *Thelidium decipiens* y *Verrucaria caerulea*. En una ocasión lo hemos encontrado en el piso colino (200 msm), en un paredón vertical, sombreado y húmedo, junto con *Th. decipiens*, *Acrocordia conoidea* y *Petractis clausa*. Ya CLAUZADE (1969) mencionaba también alguna localidad en el Sur de Francia a una altitud de tan sólo 100 msm.

Ampliamente distribuido en las calizas europeas, desde Escandinavia hasta el mediterráneo, principalmente montano. En España ha sido mencionado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Navarra (LLIMONA 1976) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés lo menciona VIVANT (1988).

Thelidium aff. minutulum Körb.

VIZCAYA: Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, Aguirre & Renobales (1265); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 17/XI/85, Grijalvo & Renobales (2106-b).

Talo poco conspicuo, reducido a una delgada costra, de apariencia epilítica y muy poco extensa. Superficie blanquecina, lisa, ligeramente fisurada. **Peritecios** de pequeño tamaño (0,1-0,15 mm) semiinmersos en el talo, esféricos, con pared delgada, negra, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. **Esporas** hialinas, uniseptadas, derechas o incurvadas, con ápices agudos y pared delgada, 13-20 x 5-7,5 μ m (15 medidas).

Nuestros ejemplares se ajustan a la descripción de ZSCHACKE (1933-34) salvo alguna diferencia en lo relativo al color del talo. Debido a ésto, y al escaso conocimiento que se tiene sobre esta especie, optamos por considerarla únicamente como *Thelidium aff. minutulum*. Hasta el momento sólo lo hemos recogido en dos ocasiones, en el piso montano, sobre caliza margosa, en superficie húmedas y sombreadas, junto con *Lemmopsis arnoldiana*, *Staurothele nantiana*, y *Thelidium decipiens*. Según CLAUZADE & ROUX (1985) es una especie montana y aerohigrófila.

Th. minutulum está ampliamente distribuido por las calizas europeas, desde los países escandinavos hasta el mediterráneo, aunque probablemente haya pasado desapercibido en muchas ocasiones, dado su pequeño tamaño. Anteriormente (BARRENO & RENOBLES 1985) habíamos dado esta cita vizcaína de *Th. minutulum* pero, por lo referido aquí, es preferible por el momento esperar a su confirmación mediante el estudio de más material.

Thelidium papulare (Fr.) Arnold

ASTURIAS: Somiedo, Murias Longas, 1600 msm, 25/VIII/85, Renobales (GR 1285). VIZCAYA: Murélagu, mte. Berdatzandi, WN 3792, 650-700 msm, 30/VII/88, Grijalvo & Renobales (2485).

Talo grisáceo, hemiendolítico, mal delimitado, delgado, continuo o irregularmente fisurado. **Peritecios** semiinmersos en el talo, prominentes, de hasta 0,65 mm diám, con estructura similar a los de *P. cupularis*. Pared incolora o un poco oscurecida en la mitad inferior (0,3-0,45 mm diám.). Involucrelo negro muy bien desarrollado (50-70 μ m de

grosor), cubriendo al peritecio en su mitad superior. **Himenio** I (+) rojizo, K-I (+) azul. Perífisis muy bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, sobre un paraplecténquima en gran parte carbonáceo. **Esporas** hialinas, elipsoidales, frecuentemente algo asimétricas (más anchas hacia un extremo), con (1) 3 tabiques transversales, 33-54 x 16-20 μm (17 medidas).

En el piso montano, sobre calizas compactas o margas, en paredes verticales o más o menos horizontales, suficientemente húmedas.

Ampliamente repartido por el Hemisferio Norte, desde el ártico hasta las montañas mediterráneas (WIRTH 1980), y conocido también de Australia (NIMIS 1993). En España se conoce de Huesca, ligado a comunidades higrófilas (PEREIRA *ined.*). En el país vasco-francés ha sido señalado por OTTENHOF-JOSIEN (1970) y VIVANT (1988).

Thelidium pyrenophorum (Ach.) Mudd
Th. nylanderii (Hepp) Lönnr.

CANTABRIA: Soba, Picón del Fraile, VN 4781, 1650 msm, 29/IX/85, 1650 msm, *Grijalvo, Renobales & Valdovinos* (GR 1346).

Talo blanco, continuo, endolítico. **Peritecios** prominentes, un poco inmersos en la base, de hasta 0,6 mm diám. Pared incolora, 0,35-0,4 mm diám, e involucrelo muy bien desarrollado, negro carbonáceo, de hasta 0,15 mm de grosor, que lo recubre en su mitad apical. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis muy bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. **Esporas** unitabicadas (a veces alguna simple), hialinas, 20-30 x 11-13,5 μm (16 medidas).

En el piso montano, sobre calizas compactas, en paredones verticales y expuestos, con una ecología similar a *Polyblastia cupularis*.

Ampliamente distribuido en el Hemisferio Norte, a partir del piso montano (WIRTH 1980). En la Península Ibérica es más frecuente que la especie anterior. Ha sido señalado en Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991, POMAR & *al.* 1975), Huelva (GARCIA-ROWE & *al.* 1982), y Navarra (LLIMONA 1976). Se conoce también de Coimbra (*sub Th. nylanderii*, SAMPAIO 1922), del Pirineo (HOUMEAU & ROUX 1991), y del país vasco-francés (VIVANT 1988).

Clave de determinación para las especies de *Thelidium*.

1. Peritecios sin involucrelo, inmersos o semiinmersos en el sustrato.
 2. Peritecios pequeños (0,1-0,15 mm diám.), semiinmersos en un talo delgado, epilítico, de color blanquecino. Esporas de 13-20 x 5-7,5 µm. *Th. aff. minutulum*
 2. Peritecios mayores, completamente inmersos en un talo endolítico (a veces hemiendolítico).
 3. Esporas con (1) 3 tabiques, de (23) 28-44 x 13-18 µm. *Th. incavatum*
 3. Esporas uniseptadas.
 4. Peritecios grandes (0,55-0,7 mm diám.), completamente inmersos en el sustrato, con el ostiolo rodeado por un resalte talino que le da apariencia crateriforme. Esporas de (25) 28-36 x 13-16 µm. *Th. dionantense*
 4. Peritecios de hasta 0,5 mm, completamente inmersos y sin resalte talino ni apariencia crateriforme.
 5. Peritecios de 0,3-0,4 mm diám. Esporas de 24-40 x 10-18 µm. *Th. decipiens*
 5. Peritecios de 0,2-0,3 mm diám. Esporas de 16-30 (36) x 7-16 µm. *Th. absconditum*
1. Peritecios de 0,5-0,6 mm diám. con involucrelo muy bien desarrollado, siempre prominentes sobre el sustrato
 6. Esporas con (1) 3 tabiques transversales, de 33-54 x 16-20 µm. *Th. papulare*
 6. Esporas uniseptadas, de 20-30 x 11-13,5 µm. *Th. pyrenophorum*

***Thelopsis foveolata* Renob. & Barreno**

RENOBALES & al. (1996).

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1574, 1575, 1638, 1642); *íd.*, 200 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1691); *íd.*, 250 msm, 15/VI/86, *Renobales* (2176, 2177); Liendo, ladera SW del mte. Candina, VP 7105, 150 msm, 3/XI/84, *Aedo, Herrera, Prieto & Renobales* (1859); *íd.*, 100 msm, 20/I/85, *Grijalvo & Renobales* (1875, 1877).

Recientemente descrita, aparece en algunas localidades del piso colino (150-500 msm), sobre calizas compactas, en superficies extraplomadas, en compañía de *Gyalecta leucaspis*, *Petractis hypoleuca*, *Verrucaria parmigera*, *Acrocordia conoidea*, y *Clauzadea immersa*. Las características peculiares de alguna de estas localidades (punto de acumulación de nieblas) sugieren que quizá sea una especie propia del *Gyalectetum leucaspidis*, o del *Petractinetum hypoleucae*, ambas comunidades de óptimo en el piso montano.

Toninia albilabra (Dufour) H. Olivier
Toninia albomarginata de Lesd.

TIMDAL (1991).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, 30 msm, 3/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1223); *íd.*, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2173). VIZCAYA: Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1223).

Parece preferir enclaves algo eutrofizados y en los que la humedad sustrática permanece un cierto tiempo (BARRENO & RENOBALES 1985). Recogida en dos localidades costeras, sobre tierra calcárea en fisuras de un muro, o bien tierra muy arenosa, en superficies horizontales o verticales, más o menos húmedas. Según TIMDAL (1991), comienza su desarrollo epifíticamente en líquenes con cianobacterias.

Elemento termófilo de óptimo en la región mediterránea, que se encuentra también en la macaronésica (Lanzarote, BARRENO & RENOBALES 1985; Madeira, TIMDAL 1991) y penetra en algunos valles alpinos secos (mapa de distribución en TIMDAL 1991). Conocido en la Península en Alicante (TIMDAL 1991), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994, TIMDAL 1991), Cantabria (BARRENO & RENOBALES 1985), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Valencia (TIMDAL 1991), Vizcaya (BARRENO & RENOBALES 1985) y Zaragoza (TIMDAL 1991). En Portugal se conoce de Lisboa (TIMDAL 1991).

Toninia aromatica (Sm.) A. Massal.

TIMDAL (1991).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7207, 20 msm, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2157); Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, 11/V/86, *Noya,*

Renobales & Valdovinos (2171). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 7/II/88, *Renobales* (2373); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera & Renobales* (2044, 2052); Lemóniz, Armintza, WP 0809, 20 msm, 23/IV/85, *Herrera & Renobales* (1899); Mundaka, camping de Portuondo, WP 2405, supralitoral, 23/II/86, *Renobales* (2088); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2791).

Común en los pisos colino y montano, sobre calizas compactas (preferentemente en la cercanía de fisuras) o margosas, mortero, y también directamente sobre suelo calcáreo, tanto en enclaves protegidos y algo húmedos como francamente descubiertos. Frecuentemente se desarrolla sobre el talo epilítico de otras especies, como *Lecanora campestris* o *Aspicilia calcarea*.

Bien distribuida en el Hemisferio Norte y conocida también de Australia y Nueva Zelanda (mapa de distribución en TIMDAL 1991). En España se ha citado en: Alicante (ALONSO & al. 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-a, 1994; GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a, TIMDAL 1991), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1937, 1975, 1979), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, EGEA & LLIMONA 1981-a, 1982, TIMDAL 1991), Navarra (TIMDAL 1991), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), Teruel (LOSCOS 1876), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (VICIOSO 1899). En el país vasco-francés fue mencionada por VIVANT (1988) en Hendaya.

Toninia athallina (Hepp) Timdal

Catillaria athallina (Hepp) Arnold, *Kiliasia athallina* (Hepp) Hafellner

KILIAS (1981), TIMDAL (1991).

VIZCAYA: Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, 23 msm, 18/VIII/87, *Noya & Renobales* (2379).

La hemos recogido en el nivel supralitoral, sobre caliza compacta cercana al suelo, sombreada y relativamente húmeda, acompañada por *Caloplaca conversa*, *Verrucaria steineri* y *Catillaria lenticularis*.

Ampliamente distribuida por las zonas templadas y árticas del Hemisferio Norte (mapa de distribución en TIMDAL 1991). En España se ha citado en Cantabria (KILIAS 1978, 1981, TIMDAL 1991), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, KILIAS 1981), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

Toninia candida (Weber) Th. Fr.

TIMDAL (1991).

BURGOS: Espinosa de los Monteros, ladera S del Picón del Fraile, bajada hacia el puerto de Lunada, 1350 msm, 29/IX/85, *Grijalvo & Renobales* (GR 1345).

Recogida en el piso montano, sobre paredes verticales de calizas compactas, soleadas.

Bien distribuida en áreas más o menos continentales del Hemisferio Norte (mapa de distribución en TIMDAL 1991). Citada en España en Asturias (TIMDAL 1991), Barcelona (COLMEIRO 1889, LLENAS 1909, MAHEU 1909), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cuenca (DES ABBAYES 1945), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, WERNER 1937 y 1979), Guadalajara (NAVAS 1901-c), Huesca (LLIMONA 1976), Jaén (COLMEIRO 1889), León (COLMEIRO 1889), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (COLMEIRO 1889), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, COLMEIRO 1889), Navarra (COLMEIRO 1889, LLIMONA 1976, TIMDAL 1991, VIVANT 1988), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (COLMEIRO 1889, LOSCOS 1876, TAVARES 1959), Valencia (COLMEIRO 1889) y Zaragoza (VICIOSO 1899).

Toninia diffracta (A. Massal.) Zahlbr.

TIMDAL (1991).

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2219, 2220).

En el piso montano, ocupando los rellanos con tierra o briófitos, más o menos protegidos, en paredones calcáreos. Se trata de un elemento de óptimo termo- y mesomediterráneo, que puede no obstante alcanzar el piso alpino. En estos enclaves extramediterráneos tiende a encontrarse en ambientes con microclima cálido y seco (VEZDA 1970). Es característico de la asociación *Psoro albilabrae-Protoblastenietum testaceae* Barreno 1979, comunidad comofítica basófila de óptimo mesomediterráneo (BARRENO 1979).

Bien distribuida en el Hemisferio Norte, desde Europa occidental hasta Asia (TIMDAL 1991). Ha sido citada en España en Baleares (TIMDAL 1991), Burgos (BARRENO 1979), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1989), Guadalajara (BARRENO 1979, CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Madrid (BARRENO 1979, BARRENO & MERINO 1931), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO 1987, TIMDAL 1991, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Teruel (LOSCOS 1976), Valencia (TIMDAL 1991), y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés la menciona también VIVANT (1988).

Toninia episema (Nyl.) Timdal

Kiliasia episema (Nyl.) Hafellner

TIMDAL (1991).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1941). VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1485, 1486); Murélagua, mte. Berdatzandi, WN 3792, 650-700 msm, 30/VII/88, *Grijalvo & Renobales* (2528, 2529).

Hongo liquenícola que se desarrolla sobre el talo de *Aspicilia calcarea*. **Apotecios**, sésiles, negros, normalmente aglomerados en pequeños grupos. **Himeno** de 50-60 μm de altura, con epitecio pardo de tonalidad verde-azulada, hipotecio pardo rojizo, ligeramente púrpura en K, prosoplectenquimático. Reborde igualmente prosoplectenquimático con hifas paquidérmicas anticlinales. Muy pigmentado (oscuro) en la parte periférica y de color violáceo en el interior. **Hamatecio** formado por paráfisis simples o algo ramificadas, septadas, engrosadas apicalmente y con pigmento apical difuso, fácilmente separables en agua por presión. Ascospores octosporados. **Esporas** elipsoidales u ovoides, hialinas, uniseptadas, de 9-12,5 x 4-5 μm (11 medidas). Las dos células de la espora pueden ser iguales o desiguales.

La hemos encontrado en el piso colino y en el montano, siempre parasitando a *Aspicilia calcarea*, lo cual parece que es su comportamiento normal (TIMDAL 1991).

Europa occidental y meridional y Norte de Africa (mapa de distribución en TIMDAL 1991). En la península se conoce de Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a, TIMDAL 1991), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (TIMDAL 1991), y Tarragona (NAVARRO-ROSINES & al. 1994). En Portugal, de Lisboa y Portimao (SAMPAIO 1921).

Toninia sedifolia (Scop.) Timdal

Toninia caeruleonigricans (Lightf.) Th. Fr., *T. vesicularis* (Hoffm.)
Boistel

TIMDAL (1991).

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1424); Galdames, mte. Gasterán, VN 9589, 750 msm, 18/III/84, *Renobales* (1518, 1519); Ceánuri, Eguiriñao, WN 1765, 1100 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2021); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2222); Murélagu, mte. Berdatzandi, WN 3792, 650-700 msm, 30/VII/88, *Grijalvo & Renobales* (2487).

Frecuente en ambos pisos de vegetación, sobre la tierra calcárea o entre las fisuras de las calizas. Caracteriza a las comunidades terrícolas basófilas de la clase *Psoretea decipientis* (CRESPO & BARRENO 1975).

Extendida por todo el Hemisferio Norte (mapa de distribución en TIMDAL 1991). Muy frecuentemente citada en España: Alava (ETAYO 1992), Alicante (ALONSO & al. 1989, DES ABBAYES 1945), Almería (DES ABBAYES 1945, GUTIERREZ & CASARES 1994), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (LLENAS 1909), Burgos (BARRENO 1979), Cuenca (DES ABBAYES 1945, LLENAS 1905), Gerona (LLENAS 1909), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, SAMPAIO 1920, WERNER 1937), Guadalajara (BARRENO 1979, NAVAS 1901), Huelva (GARCIA-ROWE & al. 1982), Huesca (LLIMONA 1976, VIVANT 1988), Jaén (OTTONELLO 1991), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO 1979, BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (BOISSIER 1839, SEAWARD 1983, WERNER 1979), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra

(ETAYO & BREUSS 1996, LACOIZQUETA 1885, VIVANT 1988), Palencia (BURGAZ & MENDIOLA 1984, TERRON & *al. ined.*), Sevilla (BARRAS 1896), Soria (BARRENO 1979), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (CRESPO & *al.* 1980, LOSCOS 1876), Valencia (COLMEIRO 1889), Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990) y Zaragoza (BARRAS 1896).

***Verrucaria amphibia* Clemente**

V. symbalana Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, litoral, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1238). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, litoral, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1343, 1350); Bermeo, punta Ugar-Arri, 12/XII/88, Noya & Renobales (2915, 2922, 2923); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, litoral, 23/II/86, Renobales (2113); *id.*, 19/VII/87, Noya & Renobales (2862, 2865); Busturia, isla de San Antonio, 12/XII/88, Noya & Renobales (2823, 2874, 2902).

Fig. 17 B. Ascoma.

Talo crustáceo, negro, finamente fisurado (no fisurado-areolado), de apariencia epilítica y estructura paraplectenquimática, bien visible en la capa algal, partes carbonizadas, y bajo los ascomas. En los ejemplares típicos el margen del talo es característicamente abrupto, en lugar de adelgazarse progresivamente como se observa en *V. maura*. **Peritecios** inmersos en verrugas talinas de hasta 0,5 mm de diámetro, hundidas en el centro, con aspecto crateriforme y a veces con reborde gruesamente crenulado. El diámetro del ascoma en su parte media llega únicamente hasta los 0,2 mm. No tiene forma completamente esférica sino que la pared se ensancha fuertemente en la parte superior, alrededor del ostiolo, contribuyendo en gran medida a la formación de la verruga talina en esta región. Pared prosoplectenquimática, haciéndose paraplectenquimática hacia el ostiolo, al igual que lo es el tejido talino que forma la verruga (involucrelo). La pared ascomática es negra carbonácea aunque a veces en la parte inferior sólo es ligeramente parda. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífrisis bastante cortas, pero ramificadas y anastomosadas. Ascospores (45-50 x 20 µm) octosporados. **Esporas** hialinas, simples, elipsoidales, de 12-17 (19) x 4,5-6 (7) µm. La variabilidad morfológica de este taxon en las rocas calcáreas de la costa vasca y los caracteres discriminantes frente a *V. maura* fueron estudiados en RENOBALLES & NOYA (1991).

Especie marítima, típica del nivel litoral superior (*Verrucarietum maura*), donde suele encontrarse junto con *Verrucaria maura*. *V. amphibia* es ligeramente más higrófila, por lo que suele ser más

abundante en la parte inferior de este nivel, pero en cualquier caso es habitual encontrarlas formando poblaciones mixtas (cf. RENOBALLES & NOYA 1993).

Es la especie típica y más abundante en el litoral mediterráneo, pero se extiende también por la costa atlántica hasta los países escandinavos (SANTESSON 1993). En nuestro país ha sido mencionada en Alicante (ALONSO & al. 1989, EGEA & TORRENTE 1985), Cádiz (CLEMENTE 1807, COLMEIRO 1889), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Murcia (EGEA & TORRENTE 1984), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993).

Verrucaria aspiciliicola R. Sant.
V. aspiciliae Zehetl.

ZEHETLEINER (1978).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7207, 30 msm, 11/V/86, *Noya*, *Renobales* & *Valdovinos* (2159). VIZCAYA: Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, *Herrera* & *Renobales* (2039, 2042); Mundaka, Santa Catalina, WP2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya* & *Renobales* (2430).

Talo crustáceo, fisurado areolado, que se desarrolla de forma parásita sobre *Aspicilia calcarea*. Aréolas planas, con superficie pruinoso de color gris blanquecino y reborde negro. **Peritecios** inmersos en el talo, de hasta 0,2 mm de diámetro, situados en la parte central de las aréolas. Involucrelo adpreso y que los recubre hasta la base. Pared prosoplectenquímica, de hasta 0,15 mm diám., de color pardo más o menos claro. **Himenio** I (+) azul. Ascospores octosporados, con endoasco estratificado visible en los inmaduros. **Esporas** aproximadamente biseriadas en el asco, estrechamente elípticas, con ápices frecuentemente agudos, rectas o ligeramente incurvadas, de 20-27 (29) x 6-9 μm (34 medidas).

Relativamente común desde el nivel del mar hasta el piso montano, siempre sobre *Aspicilia calcarea*. Es un taxon predominantemente mediterráneo-submediterráneo, conocido también en algunas localidades en las Islas Británicas y el Sur de Suecia (ZEHETLEINER 1978). Probablemente será bastante frecuente en la Península Ibérica, pero hasta la fecha ha pasado bastante desapercibido. Ha sido mencionado recientemente en Navarra (ETAYO & BREUSS 1996).

Verrucaria caerulea DC.

V. amylacea A. Massal. f. *compacta* Arnold, *V. glaucina* Ach., *V. plumbea* Ach., *V. truncatula* Nyl.

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1417, 1439); *íd.*, 10/II/85, *Renobales* (1883); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1481); Ceánuri, Eguiriñao, WN 1765, 1100 msm, 3/IX/86, *Oteo & Renobales* (2247); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/XII/84, *Herrera, Loidi, Onaindia, Oteo, Renobales & Salcedo* (1779).

Fig. 22 B. Ascoma.

Talo crustáceo, en apariencia epilítico, de color gris plumizo, más o menos pruinoso, bien delimitado, con margen marcadamente abrupto. Fisurado-areolado, aréolas poligonales con bordes sinuosos, no bordeadas de negro. Base del talo no negra. **Peritecios** inmersos en el talo, en general en la parte central de las aréolas. Alcanzan un diámetro de hasta 0,25 mm con el involucrelo, aunque la pared del ascoma no llega a sobrepasar los 0,15-0,2 mm de diámetro. Pared prosoplectenquimática negra, algunas veces parda en su parte basal. Involucrelo negro carbonáceo, adpreso a la pared del ascoma y llegando hasta su base, a veces cerrándose por debajo de aquél, con superficie característicamente plana. **Himenio** I (+) rojo o parcialmente azul, K-I (+) azul. Hamatecio constituido únicamente por las perífisis. Ascoc con cámara ocular y con endoasco estratificado (visible sólo a veces), octosporados. **Esporas** hialinas, simples (a veces con un tabique) de (11) 13-20 (29) x 5-7 (8) µm (55 medidas).

La aparición esporádica de esporas uniseptadas en esta especie es un hecho bastante normal (*cf.* CLAUZADE & ROUX 1985), y no parece suficiente para incluirla en el género *Thelidium* (*Thelidium plumbeum* (Ach.) Servít).

Común desde la parte superior del piso colino hasta el montano. Se encuentra en variedad de sustratos carbonatados (calizas compactas, margosas, calizas recristalizadas). Muestra una cierta amplitud ecológica, tolerando un cierto grado de iluminación e incluso de eutrofización en el sustrato, pero su óptimo se encuentra en paredes verticales o incluso extraplomadas, no soleadas ni eutrofizadas, generalmente algo húmedas. Por su carácter montano, ROUX (1978) la incluye dentro de las características del orden provisional *Thelidietalia decipientis*.

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte. En Europa, desde los países escandinavos hasta el mediterráneo (montano), y

conocida también en Asia y Norteamérica. En España ha sido citada en Cantabria (KILIAS 1978), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Huesca (TERRON & *al. ined.*), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), y Palencia (TERRON & *al. ined.*). Se ha mencionado también como común en el país vasco-francés (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

***Verrucaria calciseda* auct. non DC.**

VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VP 6990, 700 msm, 10/II/85, *Renobales* (1892); Arcentales, mte. Aién, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1494); Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1780); Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 4/VII/82, *Renobales* (s/n); *id.*, I/IV/84, *Renobales* (1528); Mundaka, Portuondo, WP 2405, supralitoral, 19/VII/87, *Noya & Renobales* (2331); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2887, 2890); Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, supralitoral, 18/VIII/87, *Noya & Renobales* (2382).

Talo completamente endolítico, penetrando al menos hasta 1,3 mm en el sustrato, con superficie lisa de color blanco, y abundantes macrosferoides (10-15 μm) a partir de los 0,7 mm de profundidad. **Peritecios** (0,2-0,3 mm) esféricos, completamente hundidos en el sustrato. Pared prosoplectenquímica, negra, carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, sobre un paraplecténquima hialino. Ascospores, con endoscoo estratificado (2 regiones diferenciables a veces en la parte apical). **Esporas** hialinas, simples, elipsoidales, de 15-26 x 8-13 μm (24 medidas).

Incluimos aquí únicamente los ejemplares en los que no hemos hallado trazas de involucrelo, y cuyo ascoma es esférico, sin un canal ostiolar alargado. En los demás aspectos (estructura del talo, ascos, esporas) no hemos detectado diferencias con *Verrucaria parmigera*, que para algunos autores corresponde a un género diferente, *Bagliettoa* (POELT & VEZDA 1981: 113). Ambas se diferencian, pues, por la estructura general del ascoma, en particular por la presencia/ausencia de involucrelo y la forma alargada/esférica del ascoma (alargamiento ontogénico del cuello con formación de un canal ostiolar bien diferenciado, *cf.* DOPPELBAUR 1959: 264-66 y fig. 7). Para el Dr. Cl. Roux (com. pers.) ambos táxones serían conespecíficos, y el tipo de *V. calciseda* de De Candolle correspondería en realidad a *V. parmigera*. Según esta interpretación (*cf.* CLAUZADE & ROUX 1985: 781, ROUX 1978: 78), la forma típica, con involucrelo (*V. parmigera*), sería ecológicamente más amplia (*Verrucarietalia parmigerarum*, comunidades saxícolas calcícolas no

nitrófilas) que la forma reducida, sin involucrelo (*V. calciseda*), típica de las poblaciones nitrófilas del *Aspicilietum calcareae*, sobre todo de su subasociación *tenuatulosum*. En todo caso, hay que señalar que ambos táxones han sido frecuentemente confundidos (cf. las ilustraciones de *V. calciseda* en FRY 1922: Lám 21 y en MIGULA 1931: Lam. 133, que corresponden realmente a *V. parmigera*). Por otra parte, *V. calciseda* es una especie mucho más rara, al menos en nuestro territorio, que *V. parmigera*, y no llega a ser una especie común, como frecuentemente se menciona en la literatura.

La hemos recogido en el piso colino y en el piso montano, sobre calizas compactas, en dos ocasiones en superficies verticales, cercanas al suelo, más o menos sombreadas y húmedas, junto con *Petractis hypoleuca*, y en otras dos en superficies horizontales y más o menos eutrofizadas, junto a *Aspicilia calcarea*. Como ya hemos mencionado, es característica del *Aspicilietum calcareae* subass. *tenuatuletosum* (ROUX 1978).

Ampliamente repartida en Europa. A pesar de la posible confusión taxonómica a la que hemos aludido transcribimos las citas publicadas que conocemos para nuestro país: Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (LLENAS 1909), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cuenca (LLENAS 1905), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (COLMEIRO 1889, SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), Teruel (LOSCOS 1876) y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993). Citada también en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Verrucaria cazzae Zahlbr.

Bagliettoa cazzae (Zahlbr.) Vezda & Poelt

CANTABRIA: Castro Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 10-20 msm, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1364); Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, 30 msm, 28/XII/83, Aedo, Herrera, Prieto & Renobales (1513, 1514); *id.*, 20 msm, II/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (1111, 2149, 2150).

Fig. 18 A. Ascoma.

Talo endolítico, de color rosa vivo K (+) verdoso. El pigmento rosa se encuentra en la pared de las hifas superficiales hasta unos 35 µm

de profundidad aproximadamente. El talo penetra profundamente en el sustrato (hasta 2 mm al menos), y tiene abundantes macrosferoides (10-13 μ m diám.) en profundidad, dispuestos en racimos o en hileras a lo largo de las hifas. **Peritecios** de 0,1-0,15 mm de diámetro, con pared prosoplectenquimática casi incolora e involucrelo en la parte superior en forma de disco plano de 0,2-0,33 mm de diámetro (gén. *Bagliettoa* A. Massal.), con los bordes hundidos en el talo, paraplectenquimático con las paredes celulares teñidas de color púrpura vivo (sobre todo las exteriores, las interiores prácticamente incoloras). **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio reducido a las perífisis, muy bien desarrolladas sobre un paraplecténquima hialino que, no obstante, deja reconocer que la dirección de crecimiento de las hifas es claramente basípeta. Ascosporas maduros y esporas no vistos (no existen tampoco referencias bibliográficas sobre ellos).

El color es un carácter diagnóstico importante, siempre y cuando el pigmento rosa se encuentre claramente teñiendo las hifas del talo, pero sobre todo es importante la estructura del ascoma, correspondiente al tipo *Bagliettoa* (POELT & VEZDA 1981), esto es, peritecios con canal ostiolar más o menos alargado y tapizado por perífisis bien desarrolladas, e involucrelo plano frecuentemente con una serie de fisuras que parten radialmente desde el poro central.

V. cazzae es un interesante elemento mediterráneo en nuestra flora. Lo encontramos sobre calizas compactas en superficies inclinadas y poco soleadas, únicamente en localidades costeras. Es característica del *Verrucarietum cazzae*, comunidad esciófila que tiene su óptimo en el piso mesomediterráneo en el Sur de Francia (CLAUZADE & ROUX 1975).

Distribuida por la región mediterránea, desde Dalmacia hasta Portugal (POELT & VEZDA 1981, mapa de distribución en ROUX 1991). En la Península se ha citado en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & *al.* 1975), y Murcia (BAEZA & EGEA 1991). En Portugal se ha citado en Estremadura (ALONSO & EGEA 1995).

Verrucaria cinereorufa Schaer.

CANTABRIA: Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1929). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1844).

Talo hemiendolítico, de color grisáceo, a veces con una línea periférica oscura. **Peritecios** semiinmersos, de hasta 0,5 mm de diámetro con el involucrelo, más o menos esféricos. Pared prosoplecténquímica, negra carbonácea o de color marrón rojizo oscuro, de 0,35-0,45 mm diám. Involucrelo bien desarrollado y llegando prácticamente hasta media altura. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio formado por perífisis bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. Ascosporas octosporadas. **Esporas** simples, hialinas, elipsoidales, de (18) 25-36 x 10-16 μm (35 medidas). Macroscópicamente recuerda a ejemplares bien desarrollados de *Verrucaria dufourii* o *Polyblastia cupularis*, de los que puede separarse por la estructura del ascoma.

Recogida en dos ocasiones: una en el piso colino, sobre una caliza compacta, inclinada y cercana al suelo, bien iluminada, y otra en el montano, igualmente sobre caliza compacta y cercana al suelo, pero algo más húmeda.

Taxon de distribución bastante limitada, conocido en Alemania occidental, Bélgica y Francia (Savoia, Pirineos y Provenza, CLAUZADE & ROUX 1985). En España se ha citado en Huesca, Navarra, y Palencia (TERRON & *al. ined.*). En el país vasco-francés lo menciona VIVANT (1988).

Verrucaria cinereorufa Schaer. var. *clauzadei* (de Lesd.) Clauzade & Cl. Roux
Verrucaria clauzadei de Lesd.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Gatzarrieta (paso de Aldape), WN 1766, 1100 msm, 6/X/85, *Renobales* (2024, 2025, 2027).

Fig. 20 D. Ascoma.

Se diferencia de la anterior por la posición de los peritecios, casi completamente hundidos en el sustrato, y con involucrelo solamente desarrollado en la parte apical. Las esporas miden (21) 25-36 (41) x 14-18 μm (35 medidas). El talo de nuestros ejemplares es de color gris claro, en lugar de violáceo o pardo.

Elemento orófilo, se encuentra en el piso montano, sobre calizas compactas verticales, expuestas y húmedas, protegidas por un extraplomo, acompañada por *Polyblastia cupularis*.

Verrucaria cyanea A. Massal.

V. limitata Krempelh.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1089, 1402, 1403).

Fig. 22 A. Ascoma.

Talo endolítico, de color pardo grisáceo a blanco grisáceo, no rodeado por una línea periférica oscura. **Peritecios** de hasta 0,2-0,3 mm de diámetro con el involucrelo), semiinmersos en el sustrato. Pared prosoplectenquímica, negra carbonácea, de 0,1-0,15 mm diám. Involucrelo bien desarrollado, llegando hasta media altura. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perísis bien desarrolladas, sobre un paraplecténquima incoloro. Ascospores octosporados. **Esporas** incoloras, simples, elipsoidales, de 13-20 x 6-10 μ m (15 medidas).

Nuestros ejemplares no parecen estar en óptimo estado de desarrollo. Difieren de las descripciones por el color del talo, que no es gris azulado, y por la falta de línea periférica oscura. La estructura del ascoma y ecología son, en cambio, caracteres acordes con *Verrucaria cyanea*.

Recogido en una localidad próxima a la costa, sobre calizas compactas en superficies extraplomadas y cercanas al suelo, junto con *Acrocordia conoidea*, *Catillaria lenticularis*, *Porina linearis*, y *Opegrapha rupestris*. Es característica de las comunidades esciófilas del *Acrocordion conoideae*.

Ampliamente distribuida en Europa (boreal-mediterránea, WIRTH 1980). Su presencia ha sido señalada en Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), y Barcelona (LLENAS 1909). En Portugal se ha citado en Vila Nova de Portimao (SAMPAIO 1917). Mencionada también en el país vasco-francés por VIVANT (1988).

Verrucaria dufourii DC.

CANTABRIA: Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 4/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1310). VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1254, 1321, 1334); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, *Renobales* (1200); Ceánuri, Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1843); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2446, 2447).

Talo grisáceo o blanquecino, endolítico o hemiendolítico, continuo, bien delimitado. Según nuestras observaciones el talo está mejor desarrollado en el piso montano. **Peritecios** sésiles o a veces algo hundidos en su base, esféricos, de hasta 0,5 mm de diámetro con el involucrelo. Pared prosoplectenquimática, hialina o a veces algo oscurecida en la base, hasta 0,25 mm diám. Involucrelo grueso, muy bien desarrollado, de hasta 150 µm de grosor, llegando prácticamente hasta la base del ascoma y deprimido alrededor del ostiolo (aspecto cónico crateriforme). **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio reducido a las perifisis. Ascospores octosporados. **Esporas** hialinas, simples, y elipsoidales, de 14-23 x 5-9 µm (26 medidas).

Común sobre calizas compactas, en el piso montano y colino, preferentemente en paredes verticales poco iluminadas y algo húmedas, pero llega a tolerar también una cierta dosis de insolación (sobre todo en superficies muy fisuradas).

Ampliamente repartida por las calizas europeas (boreal mediterránea, según WIRTH 1980), conocida también de Australia (NIMIS 1993). En España ha sido citada en Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (LLENAS 1909), Gerona (LLENAS 1909, NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LIMONA 1984), y Tarragona (LLENAS 1909, NAVAS 1899-a). También ha sido mencionada, como muy común, en el país vasco-francés (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

Verrucaria fuscella (Turner) Winch

V. canella Nyl., *V. glaucina auct. non Ach*, *V. nigricans* (Nyl.) Zschacke,
V. polysticta Borrer

FRÖBERG (1989).

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1783); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, supralitoral, 30/III/86, *Grijalvo & Renobales* (2145).

Talo crustáceo, fisurado-areolado, epilítico, con aréolas poligonales de color pardo más o menos pruinosas, y reborde negro. Estructura completamente paraplectenquimática, con la parte basal negra carbonácea. **Peritecios** inmersos en la parte central de las aréolas, de hasta 0,3 mm de diámetro con el involucrelo. Involucrelo negro carbonáceo, adpreso y que llega hasta la base fusionándose con el hipotalo negro. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio constituido por las perifisis,

cortas, sobre un paraplecténquima hialino. Ascospores octosporados. **Esporas** simples, hialinas, elipsoidales a estrechamente elipsoidales, de 12-18 x 5-8 μm (20 medidas).

Relativamente común en los pisos colino y montano sobre calizas compactas o margosas, en superficies más o menos eutrofizadas y soleadas (característica del *Aspicilietum calcareae*), aunque es una especie variable y amplia ecológicamente, desarrollándose a veces también sobre rocas silíceas (cf. WIRTH 1980).

Ampliamente distribuida en Europa (boreal- mediterránea, WIRTH 1980). Ha sido citada en nuestro país en Alicante (ALONSO & al. 1989), Baleares (COLMEIRO 1889, KLEMENT 1965), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983, COLMEIRO 1889), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993). Es también una especie común en el país vasco-francés (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

Verrucaria fuscula Nyl.

Verrucaria insularis (A. Massal.) Jatta, *Dermatocarpon insulare* (A. Massal.) Mig.

VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1493); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1968, 2010); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (2234).

Fig. 21 A. Talo y ascoma.

Talo de color castaño, de 0,3-0,5 mm de grosor, fisurado-areolado a casi escumuloso. Aréolas poco adpresas al sustrato, sobre todo hacia la periferia. Completamente paraplectenquimático, las hifas superficiales con pared netamente teñida de pardo, también en las superficies entre las aréolas. Existe una capa necrosada, incolora y sin estructura reconocible, en la cara superior. Algas en pequeños glomérulos dispuestos anticlinalmente (la misma orientación que las hifas del talo). **Peritecios** esféricos, 0,2-0,4 mm diám., completamente inmersos en el talo, sin involucrelo. Pared prosoplectenquimática engrosada alrededor del ostiolo (paraplectenquimática en esta región), parda en su mitad superior, incolora en la inferior. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Períffisis

ramificadas y anastomosadas, sobre un paraplecténquima incoloro bien desarrollado. Ascospores de *ca.* 50 x 20 µm, octosporados, con cámara ocular visible en ascos inmaduros. **Esporas** simples, hialinas, con pared gruesa, anchamente elípticas a suborbiculares, de 8-14 x 6-11 µm (34 medidas). Picnidiosporas elipsoidales, de 4-5 x 1-1,5 µm (5 medidas), rectas o ligeramente incurvadas.

Sólo la hemos recogido en el piso montano, y no abundante, parasitando el talo de *Aspicilia calcarea*. Puede considerarse característica de la alianza *Aspicilion calcareae* (ROUX 1978).

Elemento de óptimo mediterráneo, distribuido por esta región en Europa y Norte de Africa (ZSCHACKE 1933-34). Fuera de ella se conoce también de los Alpes, Bélgica, y Pirineos (CLAUZADE & ROUX 1985). En nuestro país ha sido anteriormente señalado en Barcelona (POMAR & *al.* 1975), Granada (CASARES & LLIMONA 1984, WERNER 1937), Lérica (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Murcia (BAEZA & EGEE 1991, EGEE & LLIMONA 1981-a), y Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, LLIMONA 1976, V. D. BOOM & *al.* 1995). En el país vasco-francés ha sido igualmente señalada por V. D. BOOM & *al.* (1995).

Verrucaria glaucodes Nyl.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 400 msm, 17/VIII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2189); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 300 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1587, 2232).

Talo delgado, de apariencia hemiendolítica, continuo, de color verdoso. Parte epilítica (zona algal) paraplectenquimática, con capa necrosada pero sin córtex diferenciado. **Peritecios** semiinmersos en el talo, de hasta 0,27 mm con involucrelo. Involucrelo paraplectenquimático, negro carbonáceo, desarrollado en la parte apical, aunque puede prolongarse casi hasta la mitad del ascoma. Pared prosoplectenquimática incolora, de 0,15-0,2 mm de diámetro. **Himeno** I (+) azul rápidamente pasando a rojo, K-I (+) rojo. Hamatecio representado por las perífisis, bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. Ascospores octosporados. **Esporas** simples, hialinas y elipsoidales, de 11-15 x 7-9 µm (10 medidas).

La hemos recogido en una localidad en el piso colino, sobre calizas compactas sombreadas y cercanas al suelo, junto con *Caloplaca*

ochracea, *Acrocordia conoidea*, *Catillaria lenticularis*, y *Lecania cuprea*. En Francia tiene también un comportamiento esciófilo y se considera característica del *Gyalectetum leucaspidis* (ROUX 1978).

Conocida del centro y sur de Francia (CLAUZADE & ROUX 1985, ZSCHACKE 1933-34), no ha sido hasta el momento señalada en nuestro país.

Verrucaria halizoa Leight.

V. frisiaca Erichsen, *V. microspora* auct. non Nyl.

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, 27/III/86, *Renobales* (2124 2128, 2131, 2133); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2782, 2783, 2916); Mundaka, camping de Portuondo, WP 2405, 2/III/86, *Renobales* (2119, 2122); Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, 18/VIII/87, *Noya & Renobales* (2966).

Fig. 16 A. Ascoma.

Talo crustáceo, epilítico, delgado (hasta *ca.* 70 μm) y poco extenso, con superficie lisa, continua, de color negro o pardo oscuro (formas de sombra). Estructura completamente paraplectenquimática, con las algas densamente empaquetadas en orientación anticlinal. La pared de las hifas en la parte superficial está coloreada de pardo. No existen capas o islotes de tejido negro carbonáceo. **Peritecios** semiinmersos en el talo, esférico y de hasta 0,2-0,3 mm de diámetro con el involucrelo. Involucrelo bien desarrollado, adpreso a la pared del ascoma o extendiéndose más o menos en la base. Pared ascomática prosoplectenquimática, negra, de *ca.* 0,15 mm diám. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis cortas, sobre un paraplecténquima hialino. Ascosporas de alrededor de 30 x 10-15 μm , octosporadas. **Esporas** hialinas, simples, anchamente elipsoidales a ovoides o subglobulares, de 7-11 x 4-7 μm (70 medidas).

Relativamente frecuente (sobre rocas carbonatadas o no) en el nivel litoral superior. La encontramos, junto con *V. striatula*, en los niveles medios e inferiores del horizonte ocupado por *V. maura* (pero otros autores le conceden un rango mayor de alturas en el litoral, *cf.* SANTESSON 1939), tanto en superficies iluminadas como francamente sombreadas. En los ambientes más esciófilos falta *V. maura* y suele ser frecuente el rodófito *Hildenbrandia prototypus* Nardo.

Extendida por las costas occidentales europeas (Atlántico, Canal de la Mancha, Báltico, CLAUZADE & ROUX 1985) y conocida también de

Norteamérica. Por el momento sólo se ha citado de Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), pero sin duda es frecuente, como *V. maura*, por todo el litoral atlántico.

***Verrucaria helveticorum* Zehetl.**

ZEHETLEINER (1978).

VIZCAYA: Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2456).

Talo formado por aréolas de contorno redondeado más o menos dispersas y convexas, marrón grisáceas, con superficie un poco pruinosa. Médula prosoplectenquímica, I (+) azul, (igual que la pared del ascoma). **Peritecios** (0,2-0,25 mm), esféricos, hundidos en el talo, con pared prosoplectenquímica coloreada de pardo en la parte externa de su mitad superior, el resto hialina. **Himenio** I (+) azul verdoso pasando a rojo, K-I (+) azul. Ascosporas octosporadas. **Esporas** elipsoidales, simples e incoloras, de 12-16 x 5,5-7 µm (12 medidas).

Parásita sobre *Caloplaca cirrochroa*, la hemos recogido en una ocasión en el piso colino superior, sobre una superficie vertical de caliza compacta.

Se conoce únicamente de Suiza, de la Alta Baviera (CLAUZADE & ROUX 1985, ZEHETLEINER 1978), de Provenza, y de los Pirineos occidentales franceses (VIVANT 1988).

***Verrucaria hladuniana* Nav.-Ros. & Cl. Roux**

NAVARRO-ROSINES & ROUX (1988).

VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/XI/86, *Oteo & Renobales* (2248, 2249).

Fig. 19. Talo, ascomas, y esporas.

Talo formado por pequeñas aréolas convexas, de 0,4-0,7 mm de diámetro, de contorno más o menos orbicular, con superficie muy finamente rugosa, de color gris claro. Anatómicamente tiene estructura paraplectenquímica (pero dejando reconocer la orientación fundamentalmente anticlinal de las hifas) desde la capa algal hasta la

superficie. Las hifas no están pigmentadas en esta región, y sobre ella se encuentra una capa necrosada. Las algas están dispuestas en una banda bastante ancha y pueden llegar hasta la misma superficie del talo. Bajo la capa algal la estructura es bastante laxa, con hifas anticlinales y abundantes cristales de color pardo claro. **Peritecios** en número de 1-3 por aréola, completamente inmersos en el talo, más o menos esféricos, con pared prosoplectenquimática, de 0,14-0,2 mm de diámetro, incolora, sólo algo parda en la parte superior. **Himenio** I (+) azul pasando rápidamente a rojo, K-I (+) azul. Perífrisis cortas, sobre un paraplecténquima hialino, bien visibles únicamente en los ascomas de menor tamaño (los mayores muestran síntomas de degeneración, con gran cantidad de esporas que no han conseguido salir al exterior). Ascosporas octosporadas. **Esporas** hialinas, simples (alguna con 1 tabique transversal), estrechamente elípticas, de 11-16 x 5-6 μm (n=30).

Nuestro material concuerda muy bien en sus caracteres morfológicos con la descripción original. Se desarrolla también sobre *Caloplaca marina*, aunque en nuestro caso el talo de *Caloplaca* prácticamente ha desaparecido, seguramente porque el material corresponde a las fases finales del desarrollo. Muy próxima a *V. granulosa* Clauzade & Zehetl., de la que se diferencia principalmente por desarrollarse sobre *C. marina*.

La hemos recogido en una ocasión en el nivel supralitoral, sobre una pared calcárea, más o menos descarboxilada en superficie, vertical, soleada, orientada al Sur. En este nivel se desarrollaban todavía pequeños talos de *Lichina confinis*, y junto a esta especie fue recogida también *Candelariella oleaginescens*.

Este taxon fue descrito originalmente del Cabo Salou (NAVARRO-ROSINES & ROUX 1988), y se conoce igualmente de algunos puntos más en el mismo litoral de la provincia de Tarragona (NAVARRO-ROSINES *ined.*).

***Verrucaria hochstetteri* Fr.**

V. arnoldii J. Steiner, *V. hiascens* Hepp, *V. integra* auct., *V. mastoidea* (A. Massal.) Trevis., *V. oblecta* Müll. Arg.

VIZCAYA: Orozko, karst de Itxina, WN 1568, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1274, 1781); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 900 msm, 15/XI/85, Herrera & Renobales (1262); Ceánuri, peña Lekanda, WN 1768, 1000 msm, 21/VI/84, Aguirre & Renobales (1267); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (1984, 1992, 1998); *id.*, 3/VIII/86, Renobales

(1260); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo (1270).

Fig. 20 C. Ascoma.

Talo endolítico o ligeramente hemiendolítico, pero siempre con superficie continua, más o menos liso (verrucoso en la var. *hochstetteri*), de color blanco o grisáceo. Penetra profundamente en el sustrato (5-6 mm) y, aunque en las hifas endolíticas existen numerosos glóbulos lipídicos, no forman macrosferoides. **Peritecios** (0,4-0,6 mm) inmersos en el talo o en verrugas talinas bien desarrolladas (var. *hochstetteri*). En ocasiones los ascomas son un poco salientes. Pared del ascoma prosoplectenquimática, negra carbonácea, sin involucrelo. **Himenio** I (+) rojo, I (+) azul pasando rápidamente a rojo, o I (+) azul y rojo por partes, siempre K-I (+) azul. Perífisis muy bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas. Ascosporas octosporadas, de 80-100 x 25-40 μm . **Esporas** elipsoidales, simples, hialinas, de (20) 23-36 x (11) 13-20 (23) μm (105 medidas).

Dentro de este complejo grupo, hemos seguido la propuesta taxonómica de CLAUZADE & ROUX (1985), que diferencian *V. hochstetteri*, *V. foveolata* (Flörke) A. Massal. (= *V. dolomitica* (A. Massal.) Krempelh.), y *V. veronensis* A. Massal. El único carácter que diferencia *V. foveolata* de *V. hochstetteri* estriba en la posición de los ascomas. Alguno de nuestros ejemplares, no en muy buen estado, tiene ascomas semisalientes pero, puesto que los mejor desarrollados siempre están totalmente inmersos, seguimos incluyéndolos en *V. hochstetteri*. Nuestros ejemplares corresponden en su mayoría a la variedad *obtectata* (Zahlbr.) Clauzade & Cl. Roux, por su talo liso y ascomas no inmersos en verrugas talinas. Sólo alguno de ellos (1267) presenta los ascomas inmersos en verrugas talinas, carácter propio de la variedad *hochstetteri*.

Elemento típicamente montano. En nuestro territorio lo hemos recogido únicamente en este piso, sobre calizas compactas, o a veces margosas, en una gran variedad de situaciones (paredes verticales, extraplomos, superficies horizontales y expuestas, etc.). Esta situación se refleja en su consideración como característica de varias comunidades saxícolas calcícolas montanas (orden provisional *Thelidietalia decipientis*).

Ampliamente repartida. Es frecuente en las calizas europeas (boreal-mediterránea WIRTH 1980), y se conoce también de Asia, Africa, y Australia. En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & al. 1989),

Baleares (cf. CASARES & LLIMONA 1984), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Huesca (LLIMONA 1976), La Coruña (LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Málaga (SEAWARD 1983), y Murcia (BAEZA & EGEA 1991). Es también común en el país vasco-francés (JOSIEN 1964, OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

Verrucaria lecideoides (A. Massal.) Trevis.

VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 12/II/84, *Renobales* (1482); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1000 msm, 20/VIII/82, *Onaindía & Renobales* (1138); *íd.*, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2497, 2547); Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (2007); *íd.*, 3/VIII/86, *Renobales* (2224, 2230, 2285).

Fig. 21 B. Talo y ascoma.

Talo crustáceo, epilítico, fisurado-areolado. Aréolas poligonales, planas, de 0,4-0,7 mm de diámetro, con superficie gris o parda y reborde negro. Estructura paraplectenquímica en capa algal, algas dispuestas en glomérulos anticlinales desde prácticamente la superficie hasta los 160 μm de profundidad. Pared de las hifas superficiales (en la cara superior y entre las aréolas) teñida de gris oscuro. Bajo la capa algal la estructura se hace prosoplectenquímica más o menos laxa (al menos en nuestros ejemplares, que no tienen la base negra carbonácea). Base negra carbonácea o no. **Peritecios** esféricos, hundidos en el talo (hacia el margen de las aréolas), con pared prosoplectenquímica incolora, o ligeramente parda, de hasta 0,3 mm de diámetro con involucrelo apical o llegando hasta la base (típicamente fusionado con la base carbonácea, como sucede también en *V. fuscella*, cf. CLAUZADE & ROUX 1985). **Himeno** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio reducido a las perífisis. Ascospores (45-50 x 15 μm) octosporados. **Esporas** incoloras, simples, elípticas o estrechamente elípticas, de 14-21 x 6-8 μm (23 medidas).

Relativamente frecuente en el piso montano, sobre calizas margosas o compactas, en superficies horizontales, descubiertas, bien iluminadas, siempre más o menos eutrofizadas. Es característica de la asociación *Placocarpetum schaeferi*.

Especie de óptimo mediterráneo (submediterránea y montana, CLAUZADE & ROUX 1985), conocida de esta región en Europa, llegando hasta Centroeuropa (WIRTH 1980). En España se ha mencionado en

Albacete (EGEA & LLIMONA 1981-c), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1981-b, EGEA & LLIMONA 1994), Baleares (MAHEU & GILLET 1922-a), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Granada (CASARES & LLIMONA 1984, 1986), Huelva (GARCIA-ROWE & *al.* 1982), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, CRESPO & BUENO 1982), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, EGEA & LLIMONA 1981-a), Navarra (VIVANT 1988), y Palencia (TERRON & *al. ined.*). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

Verrucaria lilacina A. Massal.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1395); Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, 20 msm, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2301).

Fig. 22 C. Ascoma.

Talo delgado, de color pardo claro, continuo o fisurado, de apariencia hemiendolítica. **Peritecios** semiinmersos en el talo, sólo ligeramente salientes, de hasta 0,2 mm de diámetro, con pared prosoplectenquímica hialina, de 0,5-0,18 mm de diámetro, y con involucrelo, delgado y desarrollado sólo en la región apical o llegando hasta media altura del ascoma. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio representado por perífisis, cortas, sobre un paraplecténquima hialino bien desarrollado. Ascospores de *ca.* 40 x 8-12 μ m, octosporados. **Esporas** simples, hialinas, elípticas o estrechamente elípticas, de 10-20 x 5-7 μ m (35 medidas).

CLAUZADE & ROUX (1985) incluyen este taxon dentro de la variabilidad propia de *V. pinguicula* A. Massal., que tiene un talo más desarrollado y peritecios con involucrelo también más desarrollado. Hemos podido compararla con material original de Massalongo (M), con el que concuerda bien en sus caracteres ascomáticos y esporales, por lo que pensamos que es más conveniente seguir el criterio taxonómico restringido hasta que no haya una revisión de este grupo.

Sólo la hemos recogido en el piso colino, sobre calizas compactas, en superficies sombreadas del dominio del *Acrocordion conoideae*, junto con *Acrocordia conoidea*, *Catillaria lenticularis*, *Porina linearis*, *Verrucaria cyanea* y *Verrucaria steineri*.

V. lilacina es una especie apenas mencionada en la literatura, que se conoce del Norte de Italia y Portugal (ZSCHACKE 1933-34). En España fue mencionada por LOSCOS (1876) en Teruel. *V. pinguicula*, en cambio, está ampliamente repartida en Europa, desde el mediterráneo (frecuente en el submediterráneo, según CLAUZADE & ROUX 1985) hasta Centroeuropa y las Islas Británicas (PURVIS & al. 1992), y se conoce en España de Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Guipúzcoa (VIVANT 1988), y Murcia (BAEZA & EGEA 1991). Ha sido citada también en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Verrucaria macrostoma DC.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, Mioño, VP 8401, supralitoral, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1222); *íd.*, 11/V/86, Noya, Renobales & Valdovinos (2166). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 100 msm, 8/II/87, Renobales (2253); Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1340, 1359); Bakio, Atxulo, WP 1609, 80 msm, 2/XI/85, Renobales (2479); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 12/XII/88, Noya & Renobales (2790).

Fig. 20 A. Ascoma.

Talo crustáceo, grueso, bien desarrollado, fisurado-areolado, con aréolas de color pardo claro a castaño más o menos oscuro, superficie lisa o más o menos irregular, a veces oscuramente sorediadas en los márgenes (f. *furfuracea* de Lesd.). En algunos ejemplares de sombra el talo enverdece notablemente en estado húmedo. Estructura paraplectenquímica en córtex, capa algal, y por debajo de ésta. **Peritecios** más o menos alargados, inmersos en el talo, de hasta 0,8 mm diám. Involucrelo muy bien desarrollado, adpreso a la pared del ascoma, llegando hasta su base. Pared prosoplectenquímica, parda a negra o, a veces, parcialmente incolora, de 0,4-0,5 mm diám. **Himenio** I (+) rojo, o parcialmente azul pasando a rojo, K-I (+) azul. Perífisis muy bien desarrolladas, densamente ramificadas y anastomosadas, delimitando un neto canal ostiolar. No hemos observado paraplecténquima hialino en su base. Ascospores. **Esporas** simples, hialinas, elipsoidales, de 23-33 x 13-20 µm (45 medidas).

Nitrófila, la hemos recogido únicamente en el piso colino, principalmente sobre mortero y calizas margosas algo alteradas en superficie. Parece preferir estos sustratos que mantienen la humedad durante más tiempo, y ser bastante indiferente a la iluminación, encontrándose tanto en superficies horizontales y soleadas, como verticales, y hasta claramente umbrías.

Ampliamente repartida en Europa, desde el mediterráneo hasta los países escandinavos. Ha sido mencionada en Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Navarra, Palencia (TERRON & *al. ined.*), y Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989). VIVANT (1988) la cita en el país vasco-francés, Landas y Bearn.

Verrucaria marmorea (Scop.) Arnold
V. purpurascens Hoffm.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7205, 250 msm, 31/X/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1652, 1653). VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 500 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1253); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, *Renobales* (1202); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1000 msm, 26/VIII/82, *Onaindía & Renobales* (1139); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1837).

Talo endolítico, de color rosa vivo, parecido a *V. cazzae*. Penetra hasta 1,5 mm en el sustrato y no forma macrosferoides pero sí glóbulos lipídicos abundantes. Las hifas corticales tienen las paredes teñidas con pigmento rosa, K (+) verdoso. **Peritecios** esféricos, de hasta 0,2 mm diám., con la parte superior algo aplanada. Pared delgada y poco coloreada en su parte inferior, engrosada alrededor del ostiolo, y de color rosa purpúreo (no pardo o negro). **Esporas** elipsoidales, simples e incoloras, (25-28 x 14-15 µm, 2 medidas).

Recogida en los pisos colino y montano, sobre calizas compactas, en superficies verticales, poco soleadas. Es característica del *Farnoldio juranae-Verrucarietum marmoreae*, comunidad que se desarrolla en biotopos contrastados, de óptimo supramediterráneo-montano.

Parece ser de tendencia meridional en Europa (mediterráneo-centroeuropeo, WIRTH 1980). Ha sido bastante citada en nuestro país: Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a, ZSCHACKE 1933-34), Barcelona (CASARES & LLIMONA 1984), Cádiz (COLMEIRO 1889), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Lérida (COLMEIRO 1889), Málaga (CASARES & LLIMONA 1984), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Tarragona (NAVAS 1899-a), Teruel (COLMEIRO 1889), Valencia (COLMEIRO 1889). Común en el país vasco-francés (OTTENHOF-JOSIEN 1970).

Verrucaria maura Wahlenb.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1411); Laredo, rocas en la playa, 25 /IV/86, Noya & Renobales (908). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, 28/II/83, García, Gorostiaga, Herrera & Renobales (1185, 1188); *id.*, 13/II/83, Gorostiaga & Renobales (1191); Bakio, Atxulo, WP 1609, 1/X/85, Renobales (2480); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, 12/XII/88, Noya & Renobales (2786, 2919); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, 23/II/86, Renobales (2089, 2350); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, 12/XII/88, Noya & Renobales (2825, 2884); Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, 18/VIII/87, Noya & Renobales (2384, 2969). GUIPUZCOA: Fuenterrabía, Jaizkibel, cala Kapelu, 28/III/86, Renobales & Salcedo (2736).

Fig. 17 A. Ascoma.

Talo crustáceo, epilítico, fisurado-areolado, extenso, de color negro (a veces de color canela, que quizá corresponda a formas de sombra). Estructura paraplectenquimática. Capa algal con las algas orientadas anticlinalmente. Bajo ella existe una capa más o menos desarrollada, que llega también por zonas hasta la superficie, formada por un paraplecténquima carbonáceo. Normalmente esta capa negra se extiende hasta la base, pero en las formas con talo de color canela está menos desarrollada, no suele llegar hasta la superficie y por debajo de ella se encuentra un tejido hialino con células, al parecer, ricas en lípidos. El talo se adelgaza progresivamente en la periferia (no de forma abrupta, como en *V. amphibia*) y suele existir una delgada franja hipotalina de color pardo claro. **Peritecios** esféricos, inmersos en el talo, de hasta 0,5 mm diám. con el involucrelo. Involucrelo muy bien desarrollado, normalmente fusionado con la capa negra basal. Pared ascomática prosoplectenquimática incolora o algo parda, de 0,1-0,2 mm de diámetro. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis bien desarrolladas sobre un paraplecténquima hialino. Ascospores octosporados. **Esporas** hialinas, simples, elipsoidales, de 11-19 x 6-11 μm (65 medidas). La variabilidad morfológica en la costa vasca, y los caracteres discriminantes frente a *V. amphibia*, se estudian en RENOBALES & NOYA (1991).

La especie más abundante en el litoral, sobre rocas carbonatadas o silíceas, ocupando el nivel litoral superior y la franja inferior del supralitoral (*Verrucarietum maurae*) (cf. RENOBALES & NOYA 1993). Puede ascender más todavía (la hemos encontrado hasta unos 60 msm), siempre buscando las grietas y pequeños huecos de las rocas, sombreados y húmedos.

Cosmopolita, y frecuente en toda la costa atlántica europea. En nuestro país se ha citado en La Coruña (CARBALLAL & *al.* 1995), Lugo (CARBALLAL & *al.* 1995), Pontevedra (CARBALLAL & *al.* 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), y será abundante en todo el litoral peninsular atlántico. VIVANT (1988) la señala en el país vasco-francés.

Verrucaria muralis Ach.

V. rupestris Schrad., *V. confluens* A. Massal., *V. submuralis* Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1953). VIZCAYA: Concejo de Musques, Covarón, VP 8800, 100 msm, 8/II/87, Renobales (2252); *íd.*, 50 msm, 13/XII/87, Oteo & Renobales (2321, 2322, 2323); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550 msm, 10/VIII/83, Barreno & Renobales (1428); Bakio, Atxulo, WP 1609, 50 msm, 2/XI/85, Renobales (2034); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, Noya & Renobales (1908); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 27/XII/88, Noya & Renobales (2813).

Fig. 20 B. Ascoma.

Talo crustáceo, de color blanquecino claro, continuo o fisurado, aparentemente hemiendolítico. **Peritecios** de hasta 0,5 mm de diámetro con involucrelo. Involucrelo negro, variadamente desarrollado (hasta la mitad o casi hasta la base), adpreso a la pared del ascoma o ligeramente divergente en la base. Pared ascomática prosoplectenquimática hialina, de 0,2-0,35 mm de diámetro. La posición de los ascomas es variable, estando generalmente semiinmersos en el talo pero más o menos recubiertos por él. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Perífisis, ramificadas y anastomosadas, sin paraplecténquima hialino en la base. Ascosporas octosporadas. **Esporas** elipsoidales, simples e incoloras, de 16-23 x 8-13 µm (50 medidas).

Frecuente en el territorio, sólo la hemos recogido en el piso colino, aunque llega hasta el alpino (WIRTH 1980). Sobre calizas compactas, calizas recristalizadas o mortero, mejor desarrollada en estos dos últimos sustratos (mayor humedad sustrática) en superficies soleadas o algo sombreadas. La hemos recogido igualmente en areniscas costeras de grano grueso.

Ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte, en Europa, desde el mediterráneo hasta casi el ártico (WIRTH 1980), conocida también de Australia. Abundantemente citada en nuestro país: Alicante (ALONSO

& EGEA 1989), Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (LLENAS 1909), Cádiz (CLEMENTE 1807, COLMEIRO 1889), Cantabria (MAHEU & GILLET 1922-b), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (LLENAS 1909), Granada (CLEMENTE 1807, COLMEIRO 1889, EGEA 1985, SAMPAIO 1920), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901), La Coruña (LOPEZ DE SILANES & CARBALLAL 1991), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (NAVAS 1899-b), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996), Pontevedra (SAMPALIO & CRESPI 1927), Sevilla (BARRAS 1898, SILVESTRE & GARCIA-ROWE 1982), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989), Teruel (LOSCOS 1876), Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), Zaragoza (NAVAS 1903-a, VICIOSO 1899). Parece también común en las calizas del país vasco-francés (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

Verrucaria nigrescens Pers.

V. fusca auct. non Pers.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1945); Liendo, mte. Candina, VP 7204, 150 msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1551, 1552, 1553). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Rancro, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1211, 1216); *id.*, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1412); Ceánuri, mte. Larralde, WN 2165, 950 msm, 17/XI/85, *Grijalvo & Renobales* (2076); Bakio, Atxulo, WP 1609, 60 msm, 1/IV/84, *Renobales* (1532); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, supralitoral, 12/XII/88, *Noya & Renobales* (2903); Mundaka, Santa Catalina, WP 2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2432, 2433).

Talo epilítico, fisurado-areolado, de color castaño oscuro, variable de tonalidad según el grado de iluminación. Estructura paraplectenquimática con algas orientadas anticlinalmente, con la base negra carbonácea o no. **Peritecios** esféricos, inmersos en el talo o algo salientes (en el caso de talos poco desarrollados), de 0,3-0,4 mm de diámetro, con involucrelo que llega hasta la base, y frecuentemente se fusiona con la capa basal negra. Pared del ascoma parda oscura o negra, 0,15-0,25 mm diám. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. **Esporas** hialinas, simples, elipsoidales u ovoides, frecuentemente más apuntadas en uno de los dos extremos, de 15-28 x 9-13 μ m (67 medidas).

Frecuente en todos los niveles altitudinales sobre todo tipo de sustratos carbonatados, en superficies tanto soleadas como resguardadas, pero siempre eutrofizadas. Caracteriza a la clase que engloba a las

comunidades calcícolas nitrófilas de ambientes expuestos (*Verrucarietea nigrescentis*).

Muy ampliamente repartida en Europa (boreal mediterránea, según WIRTH 1980), y conocida de Norteamérica, Norte de Africa y Australia. Muy frecuente y citada prácticamente en todo el país: Alava (ETAYO 1992), Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (EGEA & LLIMONA 1994), Asturias (VAZQUEZ 1978); Baleares (FIOL 1984, KLEMENT 1965, MAHEU & GILLET 1922-a), Barcelona (POMAR & *al.* 1975), Cádiz (CASARES & ROWE 1988), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1991, MAHEU & WERNER 1935), Granada (COLMEIRO 1889, CASARES & LLIMONA 1984, 1986), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981, NAVAS 1901-b), Guipúzcoa (VIVANT 1988), Huesca (LLIMONA 1976), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1937), Murcia (BAEZA & EGEA 1991, EGEA & LLIMONA 1982, LLIMONA & EGEA 1984), Navarra (ETAYO & BREUSS 1996, VIVANT 1988), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989), Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), Zaragoza (NAVAS 1903-a, VICIOSO 1899). Igualmente común en el país vasco-francés y Pirineos occidentales franceses (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

Verrucaria parmigera J. Steiner
Bagliettoa parmigera (J. Steiner) Vezda & Poelt

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, 20 msm, II/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (1112, 2152); Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1958); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2185); Ramales de la Victoria, Covalanas, VN 6388, 300 msm, 27/XII/83, *Aedo, Herrera, Loidi, Prieto & Renobales* (1098). VIZCAYA: Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 550-600 msm, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1416, 1449); *id.*, 700 msm, 10/II/85, *Renobales* (1885, 1890, 1894); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, *Renobales* (1201, 1203); *id.*, 12/II/84, *Renobales* (1284, 1490); Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1820, 1828, 1845); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2452).

Fig. 18 D. Ascoma.

Talo endolítico, con superficie lisa, de color blanco, en ocasiones con tonalidades verdosas o rosáceas, pero en este último caso, el pigmento es K (-) y no se encuentra en la pared de las hifas superficiales. Con macrosferoides (15-25 μm) abundantes en la parte endolítica. **Peritecios** completamente inmersos en el sustrato, con un cuello más o menos alargado y parte inferior aproximadamente esférica, de 0,16-0,3 mm de diámetro. Pared prosoplectenquímica, negra o solamente parda. Involucrelo apical, en forma de escudete plano o muy ligeramente convexo, pero siempre sobresaliendo muy poco de la superficie, circular, de 0,17-0,3 mm de diámetro, negro carbonáceo y muy frecuentemente fisurado radialmente alrededor del ostiolo central (género *Bagliettoa* A. Massal.). **Himeno** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio representado únicamente por las perífisis, dispuestas sobre un paraplecténquima incoloro bien desarrollado y que permite apreciar el crecimiento fundamentalmente basipeto de las hifas. Ascospores maduros sólo vistos ocasionalmente. Poco antes de estar completamente maduros puede reconocerse a veces que el endoasco es estratificado (dos zonas separadas por una estrecha línea, visibles únicamente en agua, no en K). **Esporas** infrecuentes, hialinas, simples, elipsoidales u ovoides, de 13-25 x 7-11 (14) μm (66 medidas).

Seguramente es la especie más abundante en las calizas de nuestro territorio. Se introduce en una gran variedad de comunidades, desde esciófilas a heliófilas, penetrando también en muchas ocasiones en las nitrófilas. Se desarrolla preferentemente en superficies de calizas compactas horizontales o inclinadas, no eutrofizadas y bien iluminadas.

Muy ampliamente repartida en el Hemisferio Norte. En Europa es frecuente en la región mediterránea, y llega, aunque más escasa, hasta los países escandinavos. En España se ha citado en Alicante (ALONSO & al. 1989), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965), Barcelona (POMAR & al. 1975), Gerona (LLIMONA & al. 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1984), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Madrid (BARRENO & MERINO 1981), Málaga (SEAWARD 1983, WERNER 1975, 1979), Navarra (VIVANT 1988), Tarragona (BOQUERAS & al. 1996), Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

***Verrucaria parmigerella* Zahlbr.**

Bagliettoa parmigerella (Zahlbr.) Vezda & Poelt, *Verrucaria sphinctrinella* Zschacke

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, 20 msm, II/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (1113, 2151); Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1309, 1408, 1409); Liendo, alrededores de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/XII/85, *Barreno & Renobales* (1925). VIZCAYA: Trucíos, Cueto, VN 7691, 400 msm, 5/VIII/83, *Pérez-Núñez & Renobales* (1457); Valle de Carranza, peñas de Ranero, VN 6990, 600 msm, 29/IV/83, *García, Herrera, Onaindía, Renobales & Salcedo* (1213); *id.*, 10/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1444); *id.*, 10/II/85, *Renobales* (1893); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 29/III/83, *Renobales* (1199); *id.*, 12/II/84, *Renobales* (1285, 1497); Dima, Artaun, WP 2174, 650 msm, 20/III/88, *Noya, Renobales & Valdovinos* (2453, 2464); Murélagua, Santa Eufemia, WN 3892, 600 msm, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2779).

Fig. 18 B. Ascoma.

Talo completamente endolítico, con superficie lisa y color blanco verdoso o verde, con abundantes macrosferoides (15-18 μm diám.) en la parte inferior. **Peritecios** completamente inmersos en el sustrato, de contorno alargado, con la parte inferior aproximadamente esférica, de 0,18-0,3 mm de diámetro, con pared prosoplectenquímica negra, parda, o casi hialina, e involucrelo negro carbonáceo, apical, formando una delgada lámina circular, plana o muy poco convexa, de 0,13-0,15 mm de diámetro, normalmente con fisuras radiales en torno al ostiolo central. Hamatecio representado únicamente por las perifisis, bien desarrolladas sobre un paraplecténquima hialino, y delimitando un neto canal ostiolar. Ascosporas maduras, y esporas, no vistos.

Relativamente frecuente, sobre todo en el piso colino, aunque se introduce ocasionalmente en el montano inferior, sobre calizas compactas, en superficies verticales o algo extraplomadas, sombreadas, poco húmedas, y no eutrofizadas. Suele aparecer junto con *Catillaria lenticularis*, *Opegrapha calcarea*, y *Verrucaria parmigera*. Acompañaba a *Verrucaria cazzae* en todas las ocasiones en que hemos recogido esta última.

Principalmente en la región mediterránea, llega también hasta Europa central (POELT & VEZDA 1981, WIRTH 1980), habiendo sido recientemente mencionada en Irlanda (Mc CARTHY 1984). En España ha sido citada en Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (KLEMENT 1965), y Barcelona (POMAR & *al.* 1975). Conocida también en el país vasco-francés (VIVANT 1988).

Verrucaria prominula Nyl.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, supralitoral, 9/VIII/83, Barreno & Renobales (1410). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, playa de La Arena, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, García, Gorostiaga, Herrera & Renobales (1171, 1189); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, litoral superior, 23/II/86, Renobales (2085); *id.*, 19/VII/87, supralitoral, Noya & Renobales (2346); Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, supralitoral, 21/VIII/87, Noya & Renobales (2932). GUIPUZCOA: Guetaria, WN 6495, areniscas supralitorales, 3/IV/88, Grijalvo & Renobales (2745, 2746).

Fig. 16 C. Ascoma.

Talo muy delgado, epilítico o prácticamente inconspicuo, de color gris claro o verdoso en ocasiones, con superficie continua. **Peritecios** sésiles, de hasta 0,4-0,45 mm de diámetro, con involucrelo negro, muy bien desarrollado (70-80 μm de grosor), que llega hasta la base del ascoma y se extiende más o menos en esta zona. Pared ascomática prosoplectenquímica, parda oscura o negra, de 0,2-0,3 mm de diámetro. **Himenio** I (+) rojo, K-I (+) azul. Hamatecio formado únicamente por las perífisis periostiolares, bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, en las que no hemos observado paraplecténquima hialino basal. Ascospores. **Esporas** elipsoidales o más o menos cilíndricas con ápices romos, a veces ligeramente estrechadas en la región ecuatorial, simples e hialinas, de 10-15 x 6-8 μm (24 medidas).

Propia del litoral, la encontramos en el nivel litoral superior y supralitoral, sobre calizas margosas, formando pequeñas islas entre los talos de *Verrucaria maura*, frecuentemente en los niveles superiores de ésta, en la zona en que comienzan a aparecer *Caloplaca thallicola* y *Caloplaca microthallina* (RENOBALES & NOYA 1993).

Conocida de las costas atlánticas europeas y de Norteamérica (CLAUZADE & ROUX 1985, PURVIS & *al.* 1992), no conocemos otras citas aparte de la de Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), aunque sin duda estará presente en otros puntos de la costa atlántica peninsular.

Verrucaria steineri Kusan
Bagliettoa steineri (Kusan) Vezda

CANTABRIA: Liendo, proximidades de la ermita de S. Julián, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1936); Liendo, ladera SW del mte. Candina, VP 7106, 100 msm, 17/VII/85, Barreno & Renobales (1081); Liendo, mte. Candina, VP 7205, 200

msm, 1/XI/87, *Noya, Oteo & Renobales* (1724); Castro-Urdiales, punta de Islares, VP 7406, 20 msm, 9/VIII/83, *Barreno & Renobales* (1398). VIZCAYA: Ceánuri, campa de Arraba, paso de Kargaleku, WN 1667, 1100 msm, 25/VII/84, *Herrera, Loidi, Onaindía, Oteo, Renobales & Salcedo* (1269); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2473); Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, supralitoral, 25/VIII/87, *Noya & Renobales* (2929).

Fig. 18 C. Ascoma.

Talo completamente endolítico, blanco y continuo, en ocasiones extenso. Normalmente aparecen en la parte endolítica macrosferoides tan abundantes como en *Verrucaria parmigera*. Excepcionalmente no se observan macrosferoides, sino células irregularmente engrosadas, con contenido lipídico abundante en cualquier caso. **Peritecios** completamente inmersos en el sustrato, aproximadamente esféricos o algo alargados, con pared prosoplectenquimática incolora de 0,15-0,3 mm de diámetro, e involucro apical, más o menos plano, circular, de 0,19-0,3 mm de diámetro, negro carbonáceo, con fisuras radiales alrededor del ostiolo (género *Bagliettoa* A. Massal.). **Himenio** I (+) rojo o azul pasando rápidamente a rojo, K-I (+) azul. Hamatecio representado por las perífisis, bien desarrolladas, sobre un paraplecténquima hialino, delimitando un neto canal ostiolar. Ascospores, con cámara ocular visible sobre todo en ascos no del todo maduros, y endosco estratificado (dos zonas separadas por una delgada línea visible únicamente en ascos jóvenes y en agua). **Esporas** elipsoidales, simples e incoloras, de 15-21 (25) x 7-13 µm (50 medidas).

La presencia de macrosferoides en el talo es un carácter discrepante con la descripción de POELT & VEZDA (1981), pero no con las de SERVIT (1939) ni ZSCHACKE (1933-34). A falta de una revisión crítica sobre el valor taxonómico de los macrosferoides, no podemos por el momento ser más concluyentes acerca de la taxonomía de esta especie. Según nuestros datos, la única diferencia entre ésta y *V. parmigera* está en la falta de pigmentación de la pared del ascoma.

La encontramos en los pisos colino y montano, sobre calizas compactas (ocasionalmente también en mortero) en superficies verticales hasta extraplomadas, siempre más o menos sombreadas.

Posiblemente este taxon habrá pasado desapercibido en numerosas ocasiones, incluyéndose dentro de *V. parmigera*. Con seguridad se conoce de la región mediterránea y de Europa central (CLAUZADE & ROUX 1985, POELT & VEZDA 1981), aunque llega hasta el Sur de Suecia (FRÖBERG 1989). En nuestro país ha sido mencionado en

Baleares (KLEMENT 1965), Navarra (ETAYO & *al.* 1990), Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993), pero será sin duda mucho más frecuente.

Verrucaria striatula Wahlenb.

V. laetevirens (Wedd.) Zwackh, *V. microspora* Nyl.

SANTESSON (1939)

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Sonabia, VP 7307, 3/VIII/83, Pérez-Núñez & Renobales (1243). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, 27/III/86, Renobales (2123, 2125, 2127); Bermeo, punta Ugar-Arri, WP 2307, 12/XII/88, Noya & Renobales (2784); Mundaka, bajo el camping de Portuondo, WP 2405, 23/III/86, Renobales (2120); *id.*, 19/VII/87, Noya & Renobales (2352); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, 12/XII/88, Noya & Renobales (2828); Ea, Natxitua, punta Lapatza, WP 3204, 18/VIII/87, Noya & Renobales (2951, 2952, 2958).

Fig. 16 B. Talo y ascoma.

Talo crustáceo, delgado, liso, de color verde y continuo, poco extenso. Surcado por unas costillas de tejido paraplectenquimático negro carbonáceo más o menos abundantes (muy abundantes en lugares expuestos hasta casi inexistentes en sitios protegidos, *cf.* SANTESSON 1939). Estructura paraplectenquimática con algas orientadas anticlinalmente. Las costillas no llegan a la base del talo sino que aparecen a partir de su superficie. **Peritecios** semimersos en el talo hasta casi sésiles, esféricos, de 0,25-0,3 mm de diámetro total. Involucrelo bien desarrollado llegando hasta la base del ascoma y más o menos aplanado en el ápice, teniendo el ascoma frecuentemente un aspecto truncado. Pared ascomática prosoplectenquimática, parda hasta negra, de 0,1-0,15 mm de diámetro. Ascocios octosporados. **Esporas** hialinas, simples, elipsoidales o a veces casi cilíndricas o algo estrechadas en la región ecuatorial, de 6-11 x 4-6 μm (45 medidas).

Especie marítima, propia del nivel litoral superior (*Verrucarietum maura*). Tiene un rango altitudinal en nuestra costa similar a *Verrucaria halizoa*, encontrándose junto con ésta típicamente en los niveles inferiores del horizonte de *Verrucaria maura*. En extraplomos o superficies muy sombreadas, en los que no aparece *V. maura*, aparece junto con *V. microspora* y el rodófito *Hildenbrandia prototypus* Nardo. Se desarrolla muy bien tanto sobre rocas silíceas como sobre calizas (compactas o margosas). De hecho, no parece que exista una fuerte preferencia por uno u otro tipo de sustrato (siempre que tengan una cierta resistencia

mecánica) en los líquenes del nivel litoral y en muchos de la banda supralitoral inferior (meso-supralitoral, cf. FLETCHER 1980: 801).

Conocida de las costas europeas atlánticas, desde la Península Ibérica hasta los países escandinavos (SANTESSON 1939), y también en Norteamérica (PURVIS & al. 1992). En el Hemisferio Sur es sustituida por la subespecie *australis* R. Sant., conocida de Nueva Zelanda (SANTESSON 1939). En España se ha mencionado en Guipúzcoa (VIVANT 1988), La Coruña (SANTESSON 1939), y Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993).

Verrucaria tristis (A. Massal.) Krempelh.

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1300 msm, 18/VII/85, Barreno & Renobales (2014).

Fig. 22 D. Ascoma.

Talo crustáceo epilítico, fisurado-areolado, de color castaño. Médula formada por un tejido más o menos laxo, no paraplectenquimático, con rizoides. Capa algal y córtex paraplectenquimáticos, este último con las paredes de las hifas superficiales pigmentadas de pardo y sobre él, una capa necrosada, sin estructura reconocible. **Peritecios** semiinmersos en el talo, más o menos esféricos, con involucro bien desarrollado hasta la base del ascoma, de 0.35-0.45 mm de diámetro total. Pared ascomática prosoplectenquimática, parda hasta negra, de 0.2-0.3 mm de diámetro. Hamatecio formado por perífisis, ramificadas y anastomosadas, bien desarrolladas, sin paraplecténquima hialino en su base. Ascosporas octosporadas. **Esporas** hialinas, simples, anchamente elípticas hasta orbiculares, de 12-18 x 11-14 μm (15 medidas).

Elemento orófilo (frecuente en los pisos alpino y subalpino, CLAUZADE & ROUX 1985) que hemos recogido en una ocasión, sobre caliza compacta, en una pared vertical, expuesta, junto con *Hymenelia carnulosa* y *Rinodina dubyana*.

Frecuente en los Alpes, se conoce también en los Pirineos, Montes Tatra, la Alta Provenza (CLAUZADE & ROUX 1985), y Noruega (ZSCHACKE 1933-34). En España ha sido citada en Gerona (NAVARROROSINES & HLADUN 1991), Navarra (LLIMONA 1976), y Palencia (TERRON & al. *ined.*). Ha sido también citada en los Pirineos vasco-franceses (OTTENHOF-JOSIEN 1970, VIVANT 1988).

Verrucaria viridula (Schrad.) Ach.
V. griseo-rubens Mig., *V. obductilis* (Nyl.) Zschacke

CHRISTIANSEN & ROUX (1987).

CANTABRIA: Castro-Urdiales, punta de Rabanal, VP 8204, 20 msm, 17/VII/85, *Barreno & Renobales* (1952, 1954). VIZCAYA: Mundaka, Santa Catalina, WP 2406, 30 msm, 13/III/88, *Noya & Renobales* (2424, 2425); Busturia, isla de San Antonio, WP 2504, supralitoral, 22/XII/88, *Noya & Renobales* (2880).

Talo crustáceo, hemiendolítico, de color muy claro (pardo o grisáceo), y superficie continua o areolada. **Peritecios** (0,35-0,5 mm de diámetro) inmersos en el talo, de contorno alargado o más o menos irregular, con pared completamente parda oscura e involucrelo en la parte apical. **Himenio** I (+) parcialmente rojo o azul, K-I (+) azul. Perífrisis muy bien desarrolladas, ramificadas y anastomosadas, delimitando un neto canal ostiolar, sin paraplecténqima hialino visible en la base. Ascosporas octosporadas. **Esporas** simples, hialinas, elipsoidales o algo irregulares en ocasiones, de 18-31 x 10-16 (20) µm (40 medidas).

Nuestros ejemplares no se encuentran en buen estado. La mayoría tienen la superficie del talo erosionada. Muchos de los ascomas están invadidos por hifas fúngicas, con esporas en mal estado.

Indiferente al sustrato, nitrófila y coniófila según CLAUZADE & ROUX (1985). Relativamente frecuente, al menos en el piso colino, sobre todo sobre mortero y rocas en muros, pero también en calizas compactas.

Desde Escandinavia hasta la región Mediterránea (NIMIS 1993). Es un taxon frecuentemente malinterpretado, por lo que los datos de distribución son dudosos. En España ha sido citada, como *V. obductilis*, en Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986) y en Vizcaya (RENOBALES & NOYA 1993). *V. griseo-rubens* se ha mencionado en Almería (EGEA & LLIMONA 1994) y Palencia (TERRON & al. *ined.*). *V. viridula* se ha citado en Baleares (FIOL 1984) y Pontevedra (SAMPAIO & CRESPI 1927).

Clave de determinación para las especies de *Verrucaria*.

1. Especies marítimas (esto es, sometidas al influjo directo del agua marina por medio de las mareas o de las salpicaduras de las olas), que viven en el nivel litoral y supralitoral (hasta donde llega el nivel del agua en las mareas vivas o por las salpicaduras del oleaje). En ocasiones pueden encontrarse en niveles superiores, pero entonces siempre en fisuras o cavidades húmedas.
 2. Talo muy delgado, continuo, de color gris claro, y peritecios sésiles, de 0,3-0,45 mm, prominentes, con involucrelo hasta la base. Especie propia del nivel litoral superior. *V. prominula*
 2. Sin esa combinación de caracteres.
 3. Esporas que no superan normalmente las 11 µm de longitud.
 4. Talo liso y continuo, de color pardo muy oscuro (verdoso en formas de sombra hasta casi negro en las expuestas). Peritecios de 0,2-0,3 mm, con involucrelo hasta media altura, semisalientes sobre el talo. Esporas de 7-11 x 4-7 µm. *V. halizoa*
 4. Talo surcado por numerosas (normalmente) costillas negras, continuo, de color verde. Peritecios semisalientes a casi sésiles, con involucrelo hasta la base y aspecto truncado en la región del ostiolo. Esporas de 6-11 x 4-6 µm. *V. striatula*
 3. Esporas mayores (talo normalmente de color negro).
 5. Talo fisurado a fisurado-areolado, que disminuye de grosor gradualmente hacia la periferia. En ocasiones existe un protalo periférico de color claro. El tejido talino negro carbonáceo llega a la superficie del talo normalmente en forma de pequeñas puntaduras. Peritecios más o menos inmersos y no crateriformes. Esporas de 11-19 x 6-11 µm. *V. maura*
 5. Talo prácticamente continuo, con reborde abrupto en el que no suele aparecer protalo. El tejido carbonáceo tiene tendencia a formar líneas visibles en la superficie del talo. Los peritecios son más o menos prominentes, frecuentemente con la región del ostiolo crateriforme y borde crenado. Esporas de 12-15 x 5-8 µm. *V. amphibia*
1. Especies no marítimas (cuando se encuentran en el litoral no suelen sobrepasar el nivel supralitoral, que queda por encima de los niveles más altos de la marea, generalmente marcado por los talos anaranjados de *Caloplaca* spp.).
 6. Talo completamente endolítico, de superficie continua, con peritecios completamente inmersos en el sustrato (con el ostiolo a nivel de la superficie o más hundido).

7. Peritecios con involucrelo en forma de tapadera plana, ligeramente convexa al final, frecuentemente con fisuras radiales bien visibles alrededor del ostiolo. Habitualmente no contienen ascos y esporas maduros (género *Bagliettoa* A. Massal.).
8. Involucrelo tanto o más ancho que el diámetro del ascoma (sección longitudinal, observar a la lupa con fuerte aumento).
 9. Talo de color rosa vivo o púrpura (pigmento en las paredes de las hifas superficiales). Pared ascomática hialina pero involucrelo (0,2-0,33 mm) también purpúreo. No se conocen esporas. *V. cazzae*
 9. Talo blanco, grisáceo o blanquecino, siempre claro. Involucrelo negro carbonáceo.
 10. Pared ascomática (0,16-0,33 mm) parda o negra. Involucrelo de 0,17-0,33 mm. Esporas, infrecuentes, de 13-25 x 7-11(14) μm . Parte endolítica del talo con macrosferoides abundantes. *V. parmigera*
 10. Pared ascomática (0,15-0,3 mm) incolora. Involucrelo de 0,2-0,3 mm. Esporas de 15-21(25) x 7-13 μm . *V. steineri*
8. Involucrelo (0,13-0,15 mm) de diámetro menor que el resto del peritecio (0,18-0,3 mm), éste con pared de color pardo claro a oscuro. Esporas desconocidas. Talo con superficie de color verdoso, verde grisáceo o plúmbeo (pigmento en la pared de las hifas superficiales), a veces bastante fuerte. Propio de superficies no soleadas. *V. parmigerella*
7. Peritecios con involucrelo de otra forma, o sin involucrelo.
 11. Peritecios con involucrelo.
 12. Esporas de 16-23 x 8-13 μm . Pared ascomática incolora en su mitad inferior. Peritecios de 0,2-0,35 mm, con involucrelo cupuliforme y bien desarrollado, generalmente semisalientes. *V. muralis*
 12. Esporas de 25-36 x 10-18 μm . Pared ascomática negra. Peritecios casi completamente inmersos, de hasta 0,5 mm de diámetro, con involucrelo desarrollado solamente en la región apical. Talo hemiendolítico. *V. cinereorufa* var. *clauzadei*
 11. Peritecios sin involucrelo.
 13. Talo y pared ascomática de vivo color púrpura (más vivo normalmente en las cercanías de los peritecios y en la periferia del talo). Peritecio aproximadamente esférico, de unos 0,2 mm de diámetro. Esporas de 25-28 x 14-15 μm . Sin macrosferoides. *V. marmorea*

13. Talo de color claro, blanco, gris blanquecino o gris. Pared del ascoma parda oscura o negra, nunca purpúrea.
14. Esporas de 15-26 x 8-13 μm . Peritecio aproximadamente esférico, de 0,2-0,3 mm, con pared enteramente negra carbonácea. Macroferoides abundantes en la parte endolítica. *V. calciseda*
14. Esporas de (20) 23-36 x 13-20 (23) μm . Peritecios esféricos, de 0,4-0,6 mm diám. Talo endolítico, liso o verrucoso, de color blanco o grisáceo claro. Peritecios inmersos en el talo o en verrugas talinas. *V. hochstetteri*
6. Talo hemiendolítico o bien claramente epilítico. Peritecios prominentes sobre la superficie, o completamente inmersos en un talo epilítico (no completamente inmersos en el sustrato).
15. Peritecios prominentes sobre la superficie de un talo más o menos continuo (endolítico o hemiendolítico). Involucrelo cupuliforme.
16. Esporas de (18) 25-36 x 10-18 μm . Talo hemiendolítico, con superficie lisa, de color grisáceo a gris violáceo, a veces limitado por una línea periférica oscura. Peritecios (0,35-0,5 mm) semiinmersos (más hundidos en la var. *clauzadei*). *V. cinereorufa*
16. Esporas menores de 25 μm de longitud.
17. Peritecio de hasta 0,5 mm de diámetro, con un grueso involucrelo muy bien desarrollado hasta su base, crateriforme alrededor del ostiolo. Talo endolítico o hemiendolítico, de color gris o blanquecino, a veces limitado por una línea periférica negra. Esporas de 14-23 x 5-9 μm . *V. dufourii*
17. Involucrelo más delgado y no crateriforme alrededor del ostiolo.
18. Esporas de 11-15 x 7-9 μm . Peritecios (0,2-0,27 mm) semiinmersos en un talo hemiendolítico con superficie lisa de color verdoso. *V. glaucodes*
18. Esporas normalmente mayores de 15 μm .
19. Pared ascomática negra. Peritecio de 0,2-0,3 mm, con involucrelo bien desarrollado, semisaliente sobre un talo endolítico o hemiendolítico de color pardo grisáceo a blanco grisáceo, típicamente limitado por una línea periférica oscura. Esporas de 13-20 x 6-10 μm . *V. cyanea*
19. Pared del peritecio hialina.

20. Esporas de 16-23 x 8-13 μm . Peritecios de 0,3-0,5 mm de diámetro con involucrelo hasta la base. Talo de color claro, con superficie más o menos lisa, normalmente hemiolítico. *V. muralis*
20. Esporas de 10-20 x 5-7 μm . Peritecios pequeños, de hasta 0,2 mm de diámetro, con involucrelo apical o hasta media altura, semisalientes sobre un talo hemiolítico de color pardo claro. *V. lilacina*
15. Peritecios inmersos en el talo (epilítico o con una parte epilítica bien desarrollada, fisurado-areolada), no salientes sobre la superficie. Con o sin involucrelo.
21. Especies liquenícolas o parásitas de otros líquenes.
22. Sobre especies de *Caloplaca*.
23. Sobre *Caloplaca cirrochroa*. Médula talina I (+) índigo. Esporas de 12-16 x 5,5-7 μm . *V. helveticorum*
23. Sobre *Caloplaca marina*. Médula I (-). Esporas de 11-16 x 5-6 μm . *V. hladuniana*
22. Sobre *Aspicilia calcarea*.
24. Talo de color pardo oscuro, bien desarrollado (hasta 0,5 mm de grosor), fisurado areolado, aréolas sin margen negro. Esporas de pared gruesa, anchamente elípticas a suborbiculares, de 8-14 x 6-11 μm . *V. fuscula*
24. Talo de color gris claro, fisurado areolado, con las aréolas bordeadas de negro. Esporas estrechamente elípticas de 20-27 (29) x 6-9 μm . *V. aspiciicola*
21. Especies no liquenícolas.
- 25 Talo con una región basal negra carbonácea generalmente bien desarrollada y que a veces llega hasta la superficie en determinadas regiones, o bien aréolas bordeadas de negro.
26. Talo de color pardo oscuro (prácticamente negro a simple vista). Esporas de 15-28 x 9-13 μm . Peritecios de 0,3-0,4 mm, con involucrelo bien desarrollado hasta su base, fusionándose frecuentemente con la capa basal negra. *V. nigrescens*

26. Talo de color gris más o menos claro, con los bordes de las aréolas marcados por una línea negra, continua con la capa carbonácea basal cuando ésta existe.
27. Peritecios inmersos en los márgenes de las aréolas, de hasta 0,3 mm de diámetro. Esporas de 14-21 x 6-8 μm .
V. lecideoides
27. Peritecios inmersos en la parte central de las aréolas, de tamaño y estructura similar a los de la especie anterior. Esporas de 12-18 x 5-8 μm .
V. fuscella
25. Sin capas carbonáceas negras en el talo, ni aréolas bordeadas de negro.
28. Esporas en su mayoría mayores de 20 μm de longitud.
29. Peritecios grandes (de 0,5-0,8 mm de diámetro), más o menos esféricos o algo alargados, con involucrelo muy bien desarrollado, que llega hasta la base. Esporas de 23-33 x 13-20 μm . Talo grueso, muy bien desarrollado, con aréolas de color castaño más o menos oscuro (a veces de color verde vivo en húmedo, sobre todo en ejemplares de sombra).
V. macrostoma
29. Peritecios (de 0,4-0,5 mm de diámetro), alargados longitudinalmente, con involucrelo desarrollado únicamente en la región apical (prácticamente inconspicuo en peritecios viejos). Esporas de 18-31 x 10-16 (20) μm . Talo epilítico o hemiendolítico, de color pardo claro.
V. viridula
28. Esporas menores de 20 μm de longitud.
30. Esporas anchamente elípticas a suborbiculares, de 12-18 x 11-14 μm . Talo de color castaño. Peritecios algo salientes sobre la superficie, con involucrelo bien desarrollado, hasta la base.
V. tristis
30. Esporas elípticas a estrechamente elípticas, de (11)13-20 x 5-7 (8) μm . Talo de color gris claro, con borde bien delimitado y margen frecuentemente marcadamente abrupto. Peritecios completamente inmersos, de hasta 0,25 mm de diámetro, con involucrelo bien desarrollado, hasta la base.
V. caerulea

Weddellomyces epicallopusma (Wedd.) D. Hawksw.

HAWKSWORTH (1986), NAVARRO-ROSINES & ROUX (1995-a)

VIZCAYA: Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, s. *Caloplaca aurantia*, 12/III/84, *Renobales* (1282); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, s. *Caloplaca flavescens*, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2555).

En el piso montano, sobre el talo de *Caloplaca aurantia* y *Caloplaca flavescens* en poblaciones nitrófilas, pero en paredes verticales, sombreadas y húmedas, con *Acrocordia conoidea*.

Conocido de Alemania (HAWKSWORTH & DIEDERICH 1991), Islas Británicas, Cerdeña, Francia, y, en España, de Barcelona y Lérida (NAVARRO-ROSINES & ROUX 1995-a).

Weddellomyces macrosporus D. Hawks., Renob. & Coppins

HAWKSWORTH (1989), NAVARRO-ROSINES & ROUX (1995-a)

VIZCAYA: Ceánuri, mte. Aldamin, WN 1865, 1360 msm, s. *Aspicilia calcarea*, 18/VII/85, *Barreno & Renobales* (1985, 1988).

Fig. 23. Ascoma, ascos y esporas.

Recogido en una ocasión, en el piso montano, en una superficie horizontal de caliza compacta, descubierta y cercana al suelo, con *Caloplaca chalybaea*, *Aspicilia calcarea*, *Buellia epipolia*, y *Thelidium decipiens*.

Conocido de Alemania (HAWKSWORTH & DIEDERICH 1991), País de Gales (HAWKSWORTH 1989), y, en España, de Tarragona (NAVARRO-ROSINES & ROUX 1995-a) y de Vizcaya (HAWKSWORTH 1989).

Xanthoria calcicola Oksner
X. aureola auct.

CANTABRIA: Liendo, mte. Candina, VP 7206, 440 msm, 17/VII/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (1374, 1375, 2202). VIZCAYA: Getxo, Las Arenas, muelle del Paseo Marítimo, VN 9998, supralitoral, 4/IV/86, *Gorostiaga* (1366); Arcentales, mte. Alén, VN 8391, 700 msm, 2/IX/82, *Onaindía & Renobales* (1372); Ceánuri, mte. Gatzarrieta, paso

de Aldape, WN 1766, 1150 msm, 3/VIII/86, *Renobales* (1377); Ceánuri, campa de Arraba, WN 1667, 1050 msm, 1/VIII/88, *Noya & Renobales* (2506); Dima, Artaun, WP 2179, 650 msm, 20/III/88, *Noya & Renobales* (2457).

Común en los sustratos carbonatados (rocas y mortero) de ambos pisos de vegetación, siempre en la cresta o cerca de la cresta de espolones, muy eutrofizados (ornitocóprfila) y soleados.

Ampliamente distribuida en Europa, desde el mediterráneo hasta la parte Sur de los países escandinavos (POELT 1969). Frecuente en España: Alicante (ALONSO & *al.* 1989), Almería (GUTIERREZ & CASARES 1994, EGEA & LLIMONA 1994, OTTONELLO 1991), Asturias (VAZQUEZ 1978), Baleares (FIOL 1984), Cantabria (RENOBALES & BARRENO 1990), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1993, 1994), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1986), La Rioja (ETAYO & BREUSS 1996), Málaga (SEAWARD 1983), Murcia (BAEZA & EGEA 1991), Palencia (TERRON & *al. ined.*), Tarragona (BOQUERAS & *al.* 1989) y Vizcaya (RENOBALES & BARRENO 1990). En el país vasco-francés la menciona VIVANT (1988).

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr.

CANTABRIA: Castro-Urdiales, playa de Sonabia, VP 7207, supralitoral, 11/V/86, *Noya, Renobales & Valdovinos* (1303). VIZCAYA: Concejo de Musques, Pobeña, VN 9099, supralitoral, 28/I/83, *García, Gorostiaga, Herrera & Renobales* (1370); *id.*, 27/III/86, *Renobales* (1066, 1371).

Muy nitrófila y abundante sobre toda clase de sustratos. En las calizas la hemos recogido únicamente en el nivel supralitoral (zona meso-supralitoral, FLETCHER 1980), donde abunda más que *X. calcicola*. Aparece siempre en superficies bien soleadas y muy eutrofizadas, preferentemente algo descarboxatadas en superficie.

Cosmopolita, faltando o haciéndose rara únicamente en las regiones de clima más extremo (POELT 1969, WIRTH 1980). Abundantemente citada en nuestro país: Alava (ETAYO 1992), Asturias (COLMEIRO 1889), Baleares (FIOL 1995, KLEMENT 1965), Barcelona (MAHEU 1909, LLENAS 1909), Cádiz (COLMEIRO 1889), Cantabria (COLMEIRO 1889), Castellón (CALATAYUD & BARRENO 1994), Cuenca (LLENAS 1905), Gerona (LLIMONA & *al.* 1984), Granada (CASARES & LLIMONA 1989, COLMEIRO 1889, OTTONELLO 1991), Guadalajara (CARBALLAL & GIMENEZ-CORAL 1981), Huesca (COLMEIRO 1889,

LLIMONA 1976), Jaén (OTTONELLO 1991), La Coruña (BAHILLO & al. 1987, CARBALLAL & al. 1995), Lérida (NAVARRO-ROSINES & HLADUN 1986), Lugo (ALVAREZ & CARBALLAL 1991, CARBALLAL & al. 1995, DES ABBAYES 1945), Madrid (BARRENO & MERINO 1981, COLMEIRO 1889), Málaga (COLMEIRO 1889, WERNER 1937), Murcia (DES ABBAYES 1945), Navarra (LACOIZQUETA 1885), Palencia (BARRAS 1900, TERRON & al. *ined.*), Pontevedra (CARBALLAL & al. 1995, SAMPAIO & CRESPI 1927), Sevilla (BARRAS 1898, LAZARO 1898), Tarragona (BOQUERAS & al. 1989), Teruel (ATIENZA & al. 1992, LOSCOS 1876), Valencia (COLMEIRO 1889) y Zaragoza (LAZARO 1898, VICIOSO 1899).

Caracterización biogeográfica.

La escasez general de datos sobre táxones liquénicos calcícolas hace imposible, por el momento, intentar un análisis florístico de los elementos corológicos, en el sentido de DEGELIUS (1935), SCHAUER (1965), o BRODO & GOWAN (1983). La mayor parte de las especies de nuestro catálogo (un 72,4 %) han sido conceptuadas, basándonos en los datos de las floras generales (CLAUZADE & ROUX 1985, POELT 1969, POELT & VEZDA 1977 y 1981, PURVIS & al. 1992), como de amplia distribución, término que en casi todos los casos se refiere a su área conocida en el Hemisferio Norte y que, por otra parte, contiene poca información corológica. No disponemos de datos acerca de las tendencias oceánicas, subatlánticas, continentales, etc., de estas especies.

Dentro de este amplio grupo, que quizá tenga su origen en un fondo florístico eurosiberiano en sentido amplio, o incluso holártico, podemos considerar como elementos **cosmopolitas** a aquellos táxones representados en los cinco continentes. De acuerdo con nuestros datos actuales, y siguiendo un criterio conservador puesto que aún carecemos de información detallada de muchas regiones, los táxones cosmopolitas suponen alrededor del 6,6 % del catálogo. Gran parte de ellos son especies nitrófilas, o ligadas a la influencia antropozógena. Así:

<i>Caloplaca citrina</i>	<i>Physcia adscendens</i>
<i>Caloplaca decipiens</i>	<i>Placynthium nigrum</i>
<i>Caloplaca saxicola</i>	<i>Polysporina simplex</i>
<i>Candelariella aurella</i>	<i>Xanthoria parietina</i>
<i>Phaeophyscia orbicularis</i>	

Algunos que consideramos cosmopolitas no son marcadamente nitrófilos, como *Diploschistes muscorum* o *Psora decipiens*. En otros casos se trata de algunos hongos liquenícolas como *Muellerella lichenicola* y *M. pygmaea*. Finalmente, otro pequeño grupo de especies cosmopolitas lo forman algunos líquenes marítimos, como *Verrucaria maura* y *Verrucaria striatula*.

El contingente florístico **mediterráneo**, que representa un 12 % del catálogo, está formado por dos grupos de especies. El primero de ellos integrado por táxones marcadamente mediterráneos (eumediterráneos, un 3,5 % del total), localizados en nuestro territorio en las localidades colinas más térmicas, próximas a la costa (Pobeña, Islares, Liendo), y que podríamos considerar termocolinas. El matiz mediterráneo de estos enclaves, donde encuentran acogida elementos florísticos probablemente relícticos, fue ya mencionado por ONAINDIA (1986). A este primer grupo pertenecen:

<i>Arthonia meridionalis</i>	<i>Encephalographa elisae</i>
<i>Calop. biatorina</i> ssp. <i>gyalolechioides</i>	<i>Petractis thelotremella</i>
<i>Candelariella oleaginescens</i>	<i>Toninia albilabra</i>
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>massiliensis</i>	<i>Verrucaria cazzae</i>

En el segundo grupo de especies mediterráneas incluimos aquellas no tan estrictas (latemediterráneas, el 8,4 %), de óptimo mediterráneo pero vasta repartición, algunas de las cuales ascienden en nuestro territorio al piso montano (montano: m; colino: c), a veces a favor de condiciones microclimáticas más térmicas:

<i>Aspicilia cheresina</i> (m)	<i>Lecanora pruinoso</i> (m)
<i>A. cheresina</i> var. <i>justii</i> (m)	<i>Porina oleriana</i> var. <i>ginzbergeri</i> (c)
<i>Aspicilia coronata</i> (m)	<i>Roccella phycopsis</i> (c)
<i>Buellia sequax</i> (c)	<i>Staurothele immersa</i> (m)
<i>Caloplaca erythrocarpa</i> (m)	<i>Staurothele orbicularis</i> (m)
<i>Caloplaca inconnexa</i> (m)	<i>Toninia diffracta</i> (m)
<i>Caloplaca polycarpa</i> (c/m)	<i>Verrucaria fuscula</i> (m)
<i>Candelariella medians</i> (c)	<i>Verrucaria lecideoides</i> (m)
<i>Collema fragile</i> (c)	<i>Verrucaria parmigerella</i> (c/m)
<i>Dirina massiliensis</i> f. <i>sorediata</i> (c)	

Un tercer conjunto de especies se caracteriza por su carácter **orófilo**, y representa el 7,1 % del catálogo. Son táxones de repartición amplia en general, pero propios de los pisos altimontano-alpino, que ponen de manifiesto el carácter subalpino de nuestro piso montano en determinadas situaciones. Así, el monte Aldamin, por su altitud (1362

msm) y su situación de primer paredón interceptor de las masas de aire húmedo provenientes del océano, mantiene una flora vascular orófila, como ya destacó ASEGUINOLAZA (1983), quien menciona, entre otras, *Pulsatilla alpina*, *Myrrhis odorata*, *Tozzia alpina*, o *Nigritella nigra*. En este enclave, y en otros del mismo Macizo del Gorbea, encontramos:

<i>Arthopyrenia saxicola</i>	<i>Lecanora agardhiana</i> subsp. <i>sapaudica</i>
<i>Buellia subdispersa</i>	<i>Lecidella patavina</i>
<i>Caloplaca cerina</i> var. <i>chloroleuca</i>	<i>Polyblastia cupularis</i>
<i>Caloplaca nubigena</i> var. <i>keissleri</i>	<i>Rhizocarpon umbilicatum</i>
<i>Dermatocarpon intestiniforme</i>	<i>Sarcogyne fallax</i>
<i>Farnoldia jurana</i>	<i>Solorina bispora</i>
<i>Hymenelia carnulosa</i>	<i>Verrucaria cinereorufa</i> var. <i>clauzadei</i>
<i>Hymenelia epulotica</i>	<i>Verrucaria tristis</i>

Por último, merece la pena señalar algunos táxones que consideramos con interés corológico especial, dado que hasta el momento se conocen únicamente de localidades puntuales. Entre ellos tenemos:

<i>Buellia scheideggeriana</i>	<i>Thelidium dionantense</i>
<i>Lecanora effigurascens</i>	<i>Verrucaria glaucodes</i>
<i>Lemmopsis arnoldiana</i>	<i>Verrucaria helveticorum</i>
<i>Placopyrenium subtrachyticum</i>	<i>Verrucaria hladuniana</i>
<i>Pyrenocollema caesium</i>	<i>Verrucaria lilacina</i>
<i>Staurothele nantiana</i>	

El elemento endémico está representado por *Catapyrenium pyrenaicum*. Otros táxones de descripción reciente, como *Thelopsis foveolata*, pudieran estar en el mismo caso, pero aún hay pocos datos acerca de su distribución.

5. EL MODO DE VIDA ENDOLITICO

Los organismos litobiontes pueden clasificarse de forma general en epilíticos, cuando se desarrollan sobre la superficie rocosa, o endolíticos, si viven en el interior de la roca. La abundancia y frecuencia de táxones que se desarrollan de forma endolítica constituye una de las características biológicas más peculiares de los líquenes calcícolas. De acuerdo con la terminología propuesta por GOLUBIC & al. (1981), los organismos endolíticos pueden ser: **casmoendolíticos**, aquellos que colonizan las fisuras o grietas producidas en la roca; **criptoendolíticos**, que colonizan pequeñas cavidades estructuralmente ya formadas en el interior de rocas porosas; o **euendolíticos**, que son los que disuelven activamente el sustrato rocoso, penetrando en su interior. Los líquenes calcícolas endolíticos, en sentido amplio, corresponden a este último grupo y podemos subdividirlos aún en **endolíticos** en sentido estricto, cuyo talo y ascomas están completamente inmersos en la roca (ejs.: *Clauzadea immersa*, *Verrucaria parmigera*, cf. ZSCHACKE 1933-34: 51), o **hemiendolíticos**, en los cuales una parte del talo, que suele comprender la capa algal y el córtex, sobresale por encima del sustrato y puede ser continua o areolada, mientras que la médula es endolítica (ejs.: *Porina byssophila*, *Gyalecta leucaspis*). La diferenciación entre los talos epilíticos y hemiendolíticos es con frecuencia poco evidente, y requiere siempre el estudio completo del talo eliminando el sustrato por disolución en CIH, o bien el estudio de láminas delgadas de roca y líquen. Por estos procedimientos el talo de algunas especies consideradas corrientemente como epilíticas puede revelar su naturaleza hemiendolítica *de facto* (p. ej.: *Catillaria lenticularis*, *Aspicilia calcarea*).

El talo de los líquenes calcícolas endolíticos es estructuralmente comparable al de las especies crustáceas epilíticas. Suele tener un córtex, o pseudocórtex, formado por un entrelazamiento más o menos denso de hifas, que frecuentemente no tienen contenido celular. Este córtex falta en ocasiones, sobre todo en especies cuyo fotobionte es *Trentepohlia* (BACHMANN 1892, 1919; FRY 1922). La capa algal está generalmente bien delimitada (estructura heterómera) en las cercanías de la superficie, con las algas dispuestas en glómérulos. En algunos casos, cuando el

fotobionte pertenece a los géneros *Trentepohlia* o *Scytonema*, la capa algal es bastante difusa alcanzando en conjunto un grosor considerable, con filamentos algales frecuentemente bien individualizados (BACHMANN 1919). Por último se encuentra una zona medular, más o menos profunda según las especies, y rica en lípidos.

Al parecer, los líquenes endolíticos son bastante más raros sobre rocas silíceas, al menos en las regiones templadas (cf. LAWREY 1984). Estos sustratos son más difíciles de disolver por los hongos y, aunque una degradación real de los minerales silíceos tiene lugar por acción de las sustancias liquénicas (cf. ASCASO 1985), la penetración del sustrato ocurre principalmente aprovechando las cavidades preexistentes entre los cristales (tipo criptoendolítico). Recientemente se han descrito algunos talos de este tipo sobre areniscas en los valles extremadamente secos del interior de la Antártida (FRIEDMANN 1982), donde parecen ser la forma de vida dominante, o prácticamente la única existente, junto con algunas colonias bacterianas igualmente endolíticas. La organización del talo en estos líquenes criptoendolíticos coincide esencialmente con el esquema que hemos visto, con la salvedad de que en estos últimos la capa cortical se encuentra completamente en el interior de la roca, es de color negro y contiene algunos glomérulos algales, mientras que la capa algal principal se encuentra por debajo de la zona medular, todo ello probablemente como respuesta a las condiciones extremadamente duras de tales ambientes (FRIEDMANN 1982).

Mecanismos de penetración en el sustrato.

Son varios los aspectos de la biología de los líquenes endolíticos, en particular los calcícolas, que merecen una atención más detallada. El mecanismo de disolución del sustrato tiene importancia por sus repercusiones en el campo de la biodeterioración y la pedogénesis. De entre los propuestos los más plausibles son el basado en el efecto de los iones H^+ producidos en medio acuoso a partir del CO_2 desprendido en la respiración (FRY 1922), y el basado en el mismo efecto, producido por el ácido oxálico (cf. SYERS & ISKANDAR 1973). Aunque su importancia real no ha sido aún demostrada, ambos son considerados por SYERS & ISKANDAR (1973), como de efectos menores sobre el sustrato frente a los producidos por la acción quelante de las sustancias liquénicas. Esto, que puede ser cierto desde un punto de vista general, y sobre todo en relación con los líquenes silicícolas, ha de ser tomado con reservas en lo que se refiere a los endolitos calcícolas, debido a que, en primer lugar, no conocemos por el momento sustancias liquénicas descritas en el talo de muchas de estas especies (p. ej.: especies de *Verrucaria* endolíticas) y, por

otra parte, a que la importancia del medio ácido en la disolución del sustrato (y no directamente del calcáreo) ha sido últimamente resaltada por ASCASO (1985) a la luz de los resultados de sus propios experimentos.

Aspectos anatómicos.

La estructura anatómica del talo es otro aspecto interesante, y todavía no suficientemente investigado, a pesar de los trabajos de BACHMANN (1892, 1919), FRY (1922), y DOPPELBAUR (1959), entre otros. Como hemos visto, la estructura de los talos endolíticos se corresponde en líneas generales con la propia de las especies epilíticas, difiriendo de éstas fundamentalmente por la falta de tejidos compactos en los endolíticos, lo cual es bastante razonable, si se considera que el talo endolítico se halla completamente inmerso en una matriz pétreo.

No parece haber diferencias en la relación micobionte-ficobionte respecto de los táxones epilíticos (cf. KUSHNIR & al. 1978), aunque conviene mencionar aquí los hallazgos de BACHMANN (1919), quien describe dos tipos de comportamiento particulares en el fotobionte de especies con *Trentepohlia*: Las 'algas errantes' (vagierende Gonidien) se encontrarían en *Arthopyrenia saxicola*, *Gyalecta jenensis*, *Gyalecta leucaspis*, y *Porina byssophila*. Similares a las algas normales del talo, se encuentran a gran profundidad en el sustrato (0,6-0,3 mm de la superficie) y no parecen estar directamente ligadas a las hifas fúngicas. Por otro lado, las llamadas 'algas fugitivas' (fliehende Gonidien) que se encontrarían en las tres últimas especies mencionadas, y consistirían en filamentos de *Trentepohlia* que se independizan del resto y crecen atravesando el talo para salir al exterior en la superficie del talo o en el reborde talino de los ascomas. En alguna ocasión hemos podido observar una proliferación de filamentos de *Trentepohlia* similares a los descritos por BACHMANN desarrollándose sobre el talo de *Gyalecta jenensis* a los pocos días de haber sido recogida en el campo. Queda aún por confirmarse si el origen de estas algas superficiales es realmente intraliquénico o por el contrario extraño al talo.

Macrosferoides y contenido lipídico.

Un último aspecto de interés estriba en la presencia o ausencia de macrosferoides en la parte endolítica del talo. Conocidos desde hace algo más de un siglo (cf. ZUKAL 1886, FÜNFSTÜCK 1895), los macrosferoides son células fúngicas aproximadamente esféricas, de alrededor de 15-25 μm de diámetro, que contienen un gran glóbulo lipídico no limitado por una membrana (KUSHNIR & al. 1978), ocupando

casi todo el interior. Queremos llamar la atención sobre el término 'macroferoide', que no aparece recogido en los diccionarios usuales (FONT QUER 1953, HAWKSWORTH & *al.* 1995), en los que únicamente se menciona el término 'eleohifa' o 'hifa oleífera' (FONT QUER 1953; 'oiliferous hypha' HAWKSWORTH & *al.* 1995). Las eleohifas, es decir, hifas con elevado contenido lipídico, a veces más o menos torulosas, se encuentran en la mayoría de los talos endolíticos, si no en todos. En cambio los macroferoides, tal y como los hemos definido, parecen restringidos a determinadas especies, y quizá sólo se producen en determinadas condiciones. Diversos autores han considerado que los macroferoides pueden ser buenos caracteres taxonómicos, sobre todo en la familia Verrucariaceae (CLAUZADE & ROUX 1985; POELT & VEZDA 1981; SERVIT 1939 y 1954; ZSCHACKE 1933-34), pero por el momento tenemos muy pocos datos acerca de su distribución y de su constancia.

El contenido lipídico de los macroferoides fue analizado por KUSHNIR & *al.* (1978), quienes encontraron que en su mayor parte correspondía a triglicéridos con ácidos grasos similares a los que se encuentran en otros grupos de líquenes epilíticos, de hongos, o de plantas superiores. Particularmente, y como es habitual también en los ascomicetes no liquenizados, estos autores señalan un alto contenido en palmítico, oleico y linoleico, y bajo en linoléico.

La presencia abundante de lípidos es, según nuestros datos, característica generalizada o casi universal en los líquenes endolíticos o en las partes endolíticas de los hemiendolíticos. Cuando no existen macroferoides, los lípidos se encuentran formando glóbulos lipídicos abundantes en las células fúngicas, sin deformarlas o haciéndolas más o menos torulosas (eleohifas), de la misma forma que se encuentran también abundantemente en las regiones de las hifas no hinchadas, en las especies con macroferoides. De un total de 23 especies examinadas por nosotros, todas ellas contenían lípidos en las hifas endolíticas, 7 en forma de macroferoides y eleohifas no macroferoidales, y el resto únicamente en esta segunda forma. En la Tabla III presentamos los resultados de nuestro muestreo.

El significado que estos lípidos tengan en la fisiología del talo es aún desconocido. La hipótesis de que se trata de productos de desecho del metabolismo (*cf.* BACHMANN 1904) no parece ajustarse a los resultados de los experimentos de cultivo del micobionte realizados por KUSHNIR & *al.* (1978). Alternativamente se ha propuesto su posible papel como reserva energética o como fuente endógena de agua. La primera de estas hipótesis nos parece más improbable puesto que, de ser así, otros líquenes

epilíticos que viven en ambientes más o menos limitantes también deberían tener altos contenidos lipídicos, lo cual parece que no ha sido descrito en ninguna ocasión (pero cf. BACHMANN 1904). En cuanto a la segunda, su atractivo reside en que el hábitat endolítico sí impone restricciones particulares, en concreto en lo que se refiere al aprovisionamiento hídrico, pues las hifas se encuentran totalmente embutidas en una materia rocosa compacta, a veces hasta profundidades

	Abundantes		Presentes	Ausentes
		a veces		
<i>Clauzadea immersa</i>				+
<i>Farnoldia jurana</i>				+
<i>Gyalecta leucaspis</i>				+
<i>Hymenelia epulotica</i>				+
<i>Lecidella stigmatea</i>				+
<i>Polyblastia albida</i>	+			
<i>Polyblastia cupularis</i>				+
<i>Polyblastia sepulta</i>			+	
<i>Porina byssophila</i>				+
<i>Porina linearis</i>				+
<i>Protoblastenia incrustans</i>				+
<i>Thelidium decipiens</i>				+
<i>Thelidium dionantense</i>				+
<i>Thelidium incavatum</i>				+
<i>Verrucaria calciseda</i>	+			
<i>Verrucaria cazzae</i>	+			
<i>Verrucaria cinereorufa</i>				+
<i>Verrucaria dufourii</i>				+
<i>Verrucaria hochstetteri</i>				+
<i>Verrucaria marmorea</i>				+
<i>Verrucaria parmigera</i>	+			
<i>Verrucaria parmigerella</i>	+			
<i>Verrucaria steineri</i>		+		

TABLA III. Presencia de macrosferoides en algunas especies del Catálogo.

de casi 1 cm. En este aspecto tiene también sentido la hipótesis (sugerida por J.M. Txurruka) de que los lípidos representen la fase final de una línea metabólica conducente a la obtención de oxígeno para la respiración por una reducción de la materia orgánica más intensa que la que lleva solamente a la formación de carbohidratos. El ambiente endolítico puede imponer restricciones en lo que se refiere a la disponibilidad de oxígeno, tan importantes o más que las relativas a la disponibilidad hídrica. En cualquier caso todas estas hipótesis están todavía a falta de trabajo experimental.

ANEXO I.

Esquema sintaxonómico de las comunidades liquénicas calcícolas mencionadas en el Catálogo.

Clauzadetea (= Protoblastenietea) immersae Cl. Roux 1978, Clas. prov. (Saxícolas calcícolas, poco o nada nitrófilas, ombrófilas. Pp.: 91, 93, 155, 156).

Thelidietalia decipientis Cl. Roux 1978, Ord. prov. (De óptimo montano-alpino, tb. supramediterráneo. Pp.: 174, 187, 199).

Hymenelion coeruleae (= *Aspicilion coeruleae*) Cl. Roux 1978 (Pp.: 109, 155, 160).

Arthopyrenietum saxicolae Clauzade & Cl. Roux 1975 ex Cl. Roux 1978 (Sobre paredes verticales o subverticales, de orientación Norte, poco soleadas, húmedas y expuestas. Pp.: 53, 75, 106, 109, 110, 147, 156).

Aspicilio coeruleae-Lecideetum juranae Kaiser 1926 em. Klem. 1955 (Similar a la anterior, pero más orófila, más sustrato-higrófila y algo más nitrófila).

Inc. sedis: Lecideetum cavatulae Asta, Clauzade & Cl. Roux 1973 ex Asta & Cl. Roux 1978 (Orófila y psicrófila, en superficies poco expuestas, base de paredes o superficies inclinadas próximas al suelo. Pp.: 148).

Verrucarietalia parmigerae Cl. Roux 1978, Ord. prov. (De óptimo colino, tb. meso- y termomediterráneo. Pp.: 90, 188).

Rinodinion immersae Cl. Roux 1978 (En superficies expuestas, ómbicamente contrastadas. Exigencias fóticas variables. Pp.: 163).

Farnoldio (= *Lecideo*) *juranae-Verrucarietum marmoreae* Kaiser 1926 em. Cl. Roux 1978 (Poco fotófila y termófila, en superficies más o menos inclinadas. Pp.: 115, 203).

Acrocordion conoideae Cl. Roux 1978, Al. prov. (Comunidades esciófilas en superficies protegidas, con microclima más o menos estable. Pp.: 48, 104, 133, 134, 153, 154, 155, 192, 201).

Solenopsoretum (= *Placodiellatum*) *olbiensis* Clauzade & Cl. Roux 1975 (En superficies muy sombreadas, termófila, de óptimo mesomediterráneo. Pp.: 112).

Encephalographetum elisae Bricaud & Cl. Roux 1991 (Aún más esciófila que la anterior, igualmente termófila, de óptimo mesomediterráneo. Pp.: 104).

Gyalectetum leucaspidis V. Wirth & Cl. Roux 1980 (En superficies muy sombreadas, de óptimo montano o supramediterráneo. Pp.: 108, 137, 180, 196).

Petractinetum hypoleucae Cl. Roux & V. Wirth 1980 (Similar a la anterior y en los mismos pisos de vegetación, pero algo menos esciófila. Pp.: 108, 137, 180).

Verrucarion sphinctrinellae Clauzade & Cl. Roux 1975 (Comunidades poco fotófilas, en superficies con microclima más cambiante que en las del Acrocordion).

Verrucarietum cazzae Clauzade & Cl. Roux 1975 (Fotófila pero no heliófila, en superficies no protegidas de las lluvias. Óptimo mesomediterráneo. Pp.: 190).

Caloplacetum subochraceae Clauzade & Cl. Roux 1975 ex Cl. Roux 1978 (Muy termófila, en superficies verticales y protegidas del viento. Óptimo termomediterráneo. Pp.: 137, 155).

Inc. sedis: Gyalectetum jenensis Kaiser em. Cl. Roux & V. Wirth 1980 (Muy esciófila, aerohigrófila y sustratohigrófila. Pp.: 107).

Verrucarietea nigrescentis V. Wirth 1980 (Comunidades saxícolas calcícolas, más o menos nitrófilas y más o menos ombrófilas. Pp.: 138, 207).

Verrucarietalia Klem. 1950

Caloplacion decipientis Klem. 1950 (Fuertemente nitrófilas, predominio de talos placodioides).

- Caloplacetum granulosa* Clauzade & Cl. Roux 1975 *ex* Cl. Roux 1978 (Ótimo supramediterráneo, muy ombrófila. Pp.: 72, 138).
- Caloplacetum citrinae* Beschel *in* Klem. 1955 (Moderadamente ombrófila. Pp.: 68).
- Caloplacetum cirrochroae* Poelt *ex* Breuer 1971 (Esciófila, con amplia distribución altitudinal. Pp.: 67).
- Caloplacetum gyalolechioidis* Clauzade & Cl. Roux 1975 No heliófila. Ótimo supramediterráneo, aunque puede descender al mesomediterráneo. Pp.: 65).
- Verrucario velanae-Caloplacetum xantholytae* Nowak 1960 (Esciófila y anombrófila).
- Aspicilion calcareae* Alberts. 1946 *em.* Cl. Roux 1978 (Poco o moderadamente nitrófila, en superficies expuestas y poco protegidas. Pp.: 106, 195).
- Aspicilietum calcareae* Du Rietz 1925 *ex* Cl. Roux 1978 (Sobre calizas compactas, en superficies más o menos horizontales y próximas al suelo. Pp.: 54, 56, 59, 70, 72, 73, 81, 140, 141, 161, 165, 189, 194, 195).
- Subass. *tenuatuletosum* Cl. Roux 1978 (Algo más sustratohigrófila. Pp.: 189).
- Subass. *flavovirescentetosum* Cl. Roux 1978 (Más sustratohigrófila aún. Pp.: 72).
- Aspicilietum contortae* Kaiser 1926 *ex* Klem. 1955 (Pionera, más higrófila y menos heliófila que la anterior, sobre pequeñas piedras en el suelo. Pp.: 50, 56, 73, 92, 161).
- Placocarpetum schaeereri* (= *Dermatocarpetum monstrois*) Klem. 1955 *em.* Cl. Roux 1978 (Muy heliófila, sobre crestas rocosas muy expuestas. Ótimo supramediterráneo y montano. Pp.: 46, 57, 120, 200).
- Inc. sedis: Caloplacetum marinae* Du Rietz 1925 (Marítima, indiferente sustrática, propia del nivel supralitoral. Pp.: 74, 75, 79, 128).
- Verrucarietum maurae* Du Rietz 1925 (Marítima, indiferente sustrática, del nivel litoral y supralitoral inferior. Pp.: 127, 128, 185, 204, 212).

Roccelletea phycopsis Egea 1989, Clas. prov. (Saxícolas, calcícolas o silicícolas, ombróforas, termófilas, aerohigrófilas, halotolerantes, esciófilas a fotófilas, helióforas).

Dirinetalia massiliensis Egea 1989, Ord. prov. (Sobre rocas básicas).

Roccellion phycopsis Egea & Llimona 1984 *em.* Egea 1989 (Ótimo en la Región mediterránea. Pp.: 164).

Dirinetum massiliensis (= *D. repandae*) Clauzade & Cl. Roux 1975 (Poco o nada fotófila, ombrófora, aerohigrófila, termófila, no halófila. Ótimo termo- y mesomediterráneo. Pp.: 103, 104, 115).

Subass. *dirinetosum sorediatae* (= *stenhammaretosum*) Clauzade & Cl. Roux 1975 (Menos termófila. Pp.: 104).

Inc. sedis: Opegraphetum durieui Egea & Cl. Roux 1992 (Aerohalófila, aerohigrófila, no heliófila ni ombrófila. Ótimo termomediterráneo. Pp.: 52, 115).

Collematetea cristati V. Wirth 1980

Collematetalia cristati V. Wirth 1980 (Pp.: 143).

Collemation tuniformis (= *Collemion rupestris*) Klem. 1955 corr. V. Wirth 1980 (Sustratohigrófilas, sobre calizas rezumantes o en superficies de esorrentía. Pp.: 158, 173).

Psoretea decipientis Mattick *ex* Follmann 1974 (Comunidades terrícolas calcícolas. Pp.: 105, 157, 184).

Psoretalia decipientis Mattick *ex* Follmann 1974

Megasporion (= *Lecanorion*) *verrucosae* Kalb 1970 (Sobre restos vegetales en el suelo. Más o menos orófilas. Pp.: 129).

Toninion caeruleonigricantis Hadac 1948 (Sobre suelos calcáreos desnudos, desde el piso colino hasta el alpino).

Protoblastenion testaceae Barreno 1979 (Comunidades comofíticas, termófilas, heliófilas y moderadamente oritocoprófilas).

Psoro albilabrae-Protoblastenietum testaceae Barreno 1979 (De ótimo mesomediterráneo. Pp.: 183).

ANEXO II.

Esquema sintaxonómico de las comunidades de plantas vasculares mencionadas en el Capítulo 2.

Asplenietea trichomanis (Br.-Bl. in Meier & Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

- Potentilletalia caulescentis Br.-Bl. in Br.-Bl. & Jenny 1926
- Saxifragion trifurcato-canaliculatae Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Izco & Costa 1971
- Drabo dedeanae-Saxifragetum trifurcatae* Rivas-Martínez, Ladero & C. Navarro in C. Navarro 1982
- Dethawio tenuifoliae-Potentilletum alchimilloidis* Loidi 1983

Nardetea strictae Oberdorfer 1949

- Nardetalia strictae Preising 1949
- Violion caninae Schwickerath 1944
- Jasiono laevis-Danthonietum decumbentis* Loidi 1983

Molinio-Arrhenatheretea Tüxen 1937

- Molinetalia coeruleae W. Koch 1926
- Calthion palustris Tüxen 1937 *em.* Tüxen in Marschall 1951
- Loto pedunculati-Juncetum conglomerati* Herrera & Prieto in Díaz & Prieto 1994

Arrhenatheretalia Pawlowski 1928

- Cynosurion cristati Tüxen 1947
- Merendero pyrenaicae-Cynosuretum cristati* Tüxen & Oberdorfer 1958

Cytisetea scopario-striati Rivas-Martínez 1974

- Cytisetalia scopario-striati Rivas-Martínez 1974
- Ulici europaei-Cytision striati Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
- Pteridio-Ericetum arboreae* C. Navarro & Onaindía *ex* Loidi & Herrera 1995

- Calluno-Ulicetea** Br.-Bl. & Tüxen 1943
 Ulicetalia minoris Quantin 1935
 Ulicion minoris Malcuit 1929
Daboecio-Ulicetum gallii (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez 1979
 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
Erico tetralicis-Ulicetum gallii (Tarazona & Zaldívar 1987)
 Loidi, Prieto, Bueno & Herrera 1995
- Festuco hystricis-Ononidetea striatae** Rivas-Martínez, T.E. Díaz,
 Fernández Prieto, Loidi & Penas 1984
 Ononidetalia striatae Br.-Bl. 1947
 Genistion occidentalis Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, T.E. Díaz,
 F. Prieto, Loidi & Penas 1984
Helictotricho cantabrici-Genistetum occidentalis Herrera 1995
- Quercu-Fagetea** Br.-Bl. & Vlieger in Vlieger 1937
 Fagetalia sylvaticae Pawlowski in Pawlowski, Sokolowski & Wallish
 1928
 Fagion sylvaticae Luquet 1926 em. Rivas-Martínez, Báscones, T.E.
 Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
Carici sylvaticae-Fagetum (Rivas-Martínez 1964) C. Navarro
 1982 ex Pérez-Carro & T.E. Díaz 1987
- Carpinion Issler 1931
Polysticho setiferi-Fraxinetum excelsioris (Tüxen & Oberdorfer
 1958) Rivas-Martínez 1979
- Ilici-Fagion Br.-Bl. 1967
Saxifrago hirsutae-Fagetum Br.-Bl. 1967 em. Rivas-Martínez,
 Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
- Quercion robori-pyrenaicae (Br.-Bl., P. Silva & Rozeira 1956)
 Rivas-Martínez 1975
Hyperico pulchri-Quercetum roboris Rivas-Martínez, Báscones,
 T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991
Melampyro pratensis-Quercetum pyrenaicae Rivas-Martínez in
 Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González &
 Loidi 1984
- Populetalia albae Br.-Bl. ex Tchou 1948 em. Müller & Görs 1958
Hyperico androsaemi-Alnetum glutinosae (Br.-Bl. 1967) Rivas-
 Martínez in Loidi 1983

Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Pruno-Rubion ulmifolii O. Bolós 1954

Rubo ulmifolii-Tametum communis Tüxen in Tüxen &
Oberdorfer 1958

Frangulo alni-Pyrion cordatae Herrera, F. Prieto & Loidi 1991

Frangulo alni-Pyretum cordatae Herrera, Prieto & Loidi 1991

Quercetea ilicis Br.-Bl. 1947

Quercetalia ilicis Br.-Bl. (1931) 1936 *em.* Rivas-Martínez 1975

Quercion ilicis Br.-Bl. 1936 *em.* Rivas-Martínez 1975

Lauro nobilis-Quercetum ilicis (Br.-Bl. 1967) Rivas-Martínez
1975

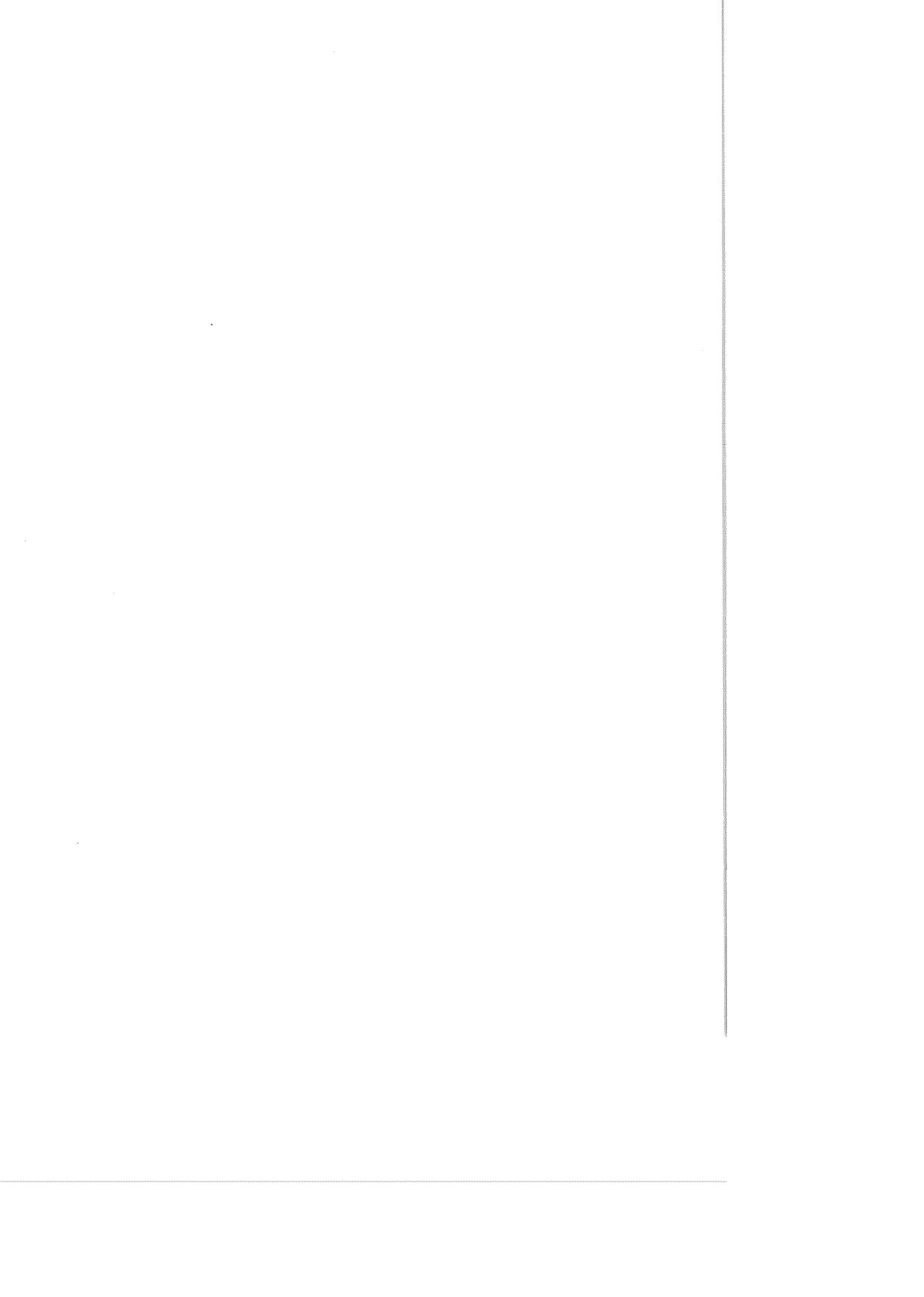
Pistacio-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975

Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae Rivas-Goday *ex* Rivas-
Martínez 1975

Phillyreo latifoliae-Arbutetum unedonis Loidi, Herrera, Olano &
Silván 1994

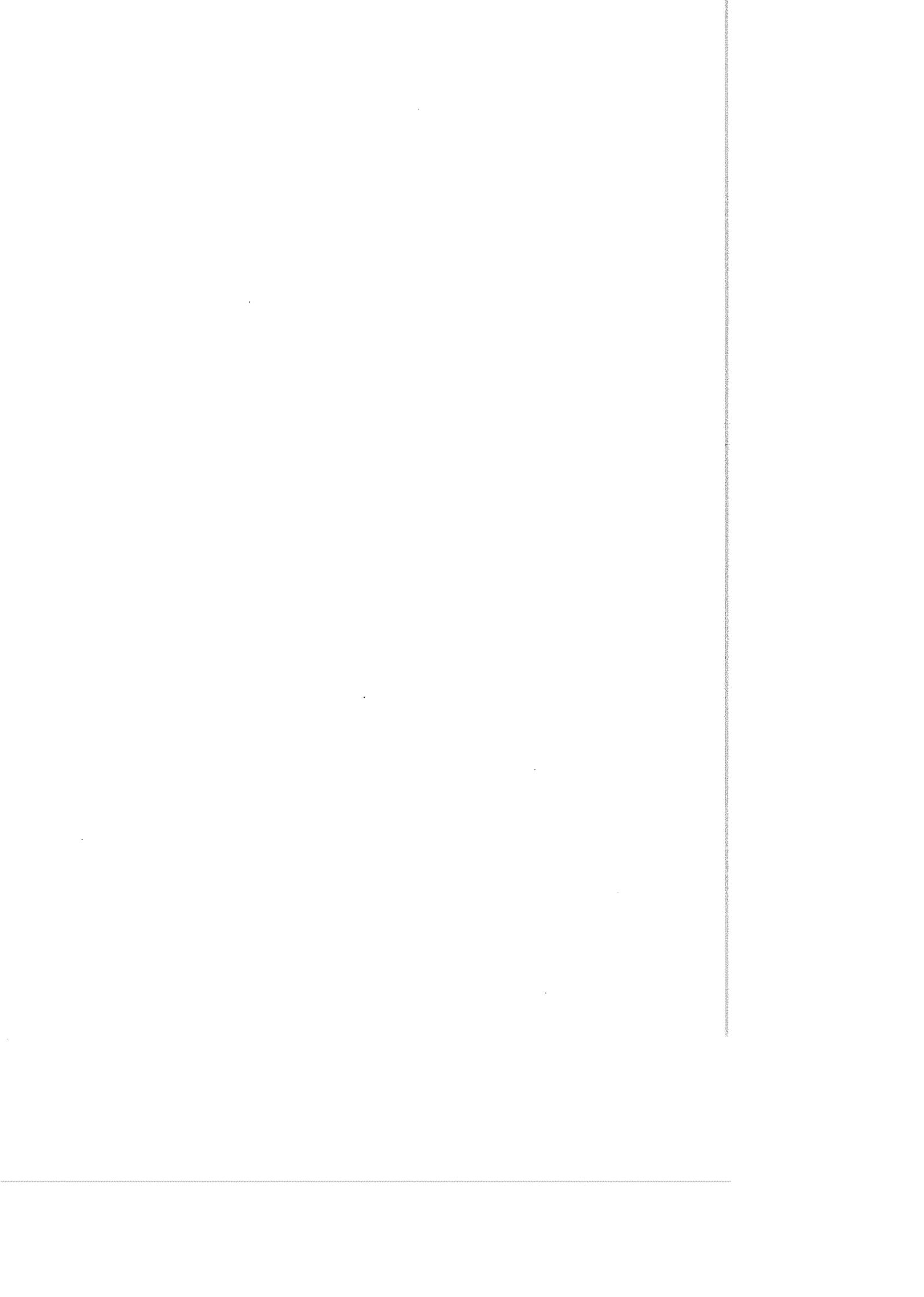
Ericion arboreae (Rivas-Martínez *ex* Rivas-Martínez, Izco & Costa
1982) Rivas-Martínez 1987

Ulici galliui-Arbutetum unedonis Loidi, Herrera, Olano & Silván
1994



ILUSTRACIONES

(Un asterisco * señala los ascos maduros)



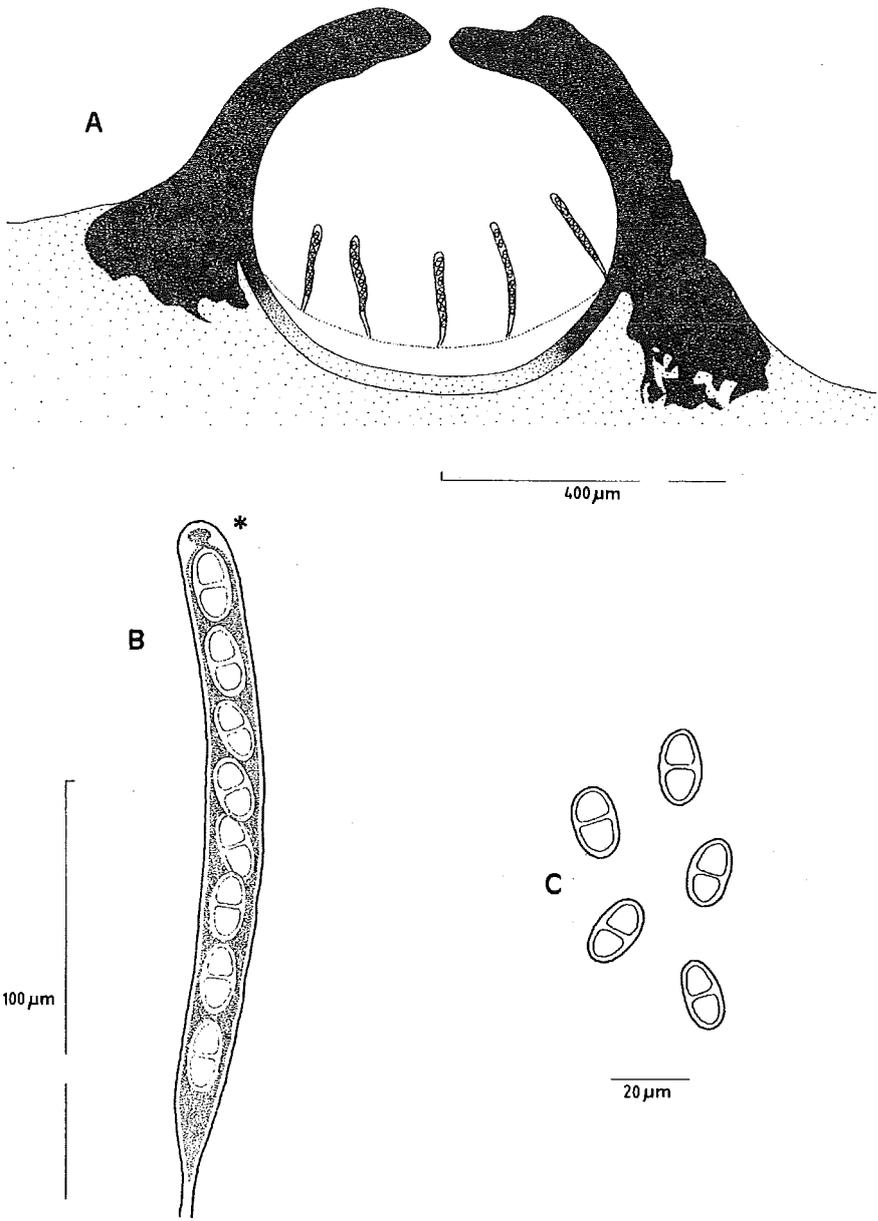
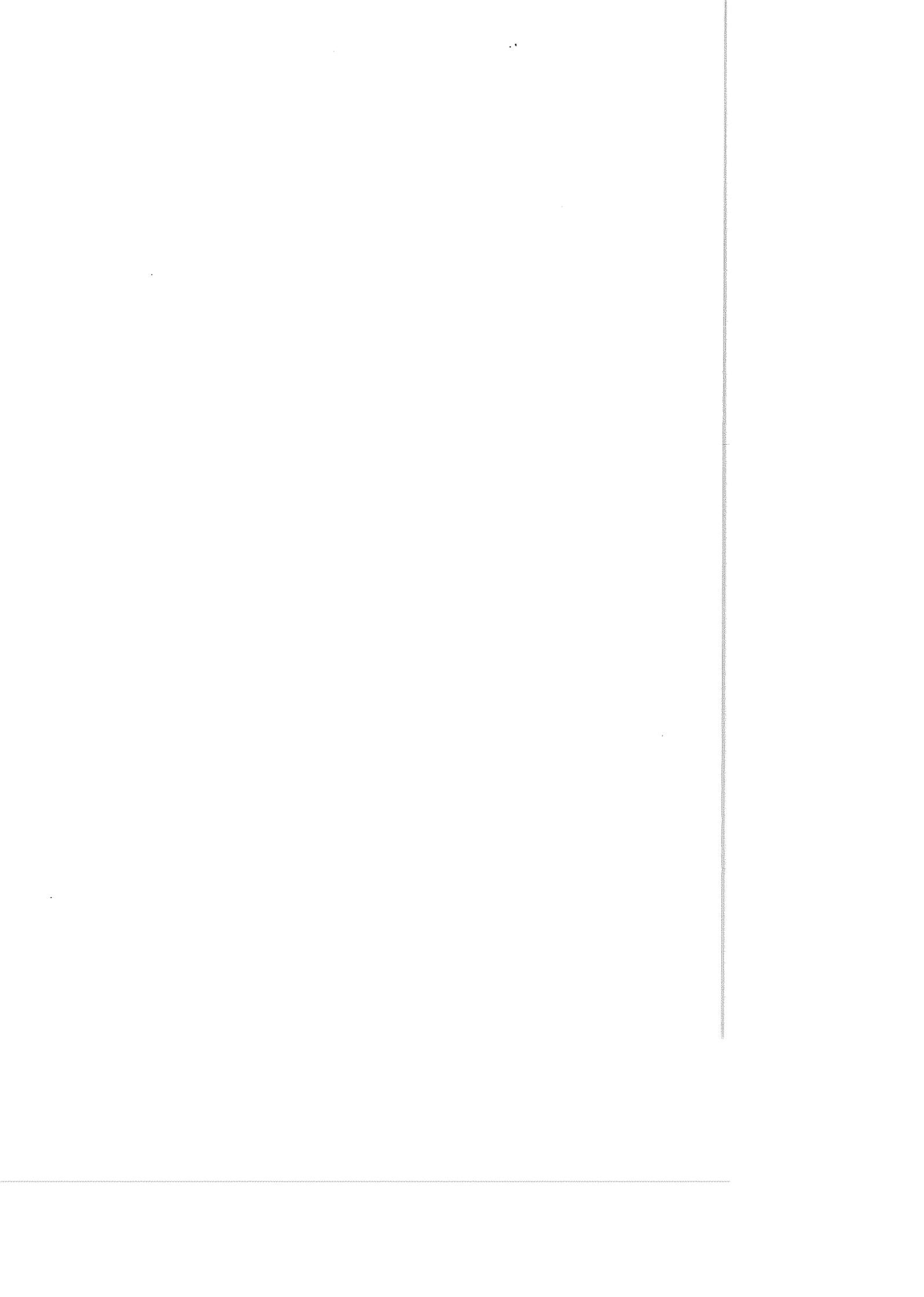


Fig. 2. *Acrocordia conoidea* (BIO 1841), A: Ascoma (hamatecio no representado), B: asco maduro en K-I, C: esporas.



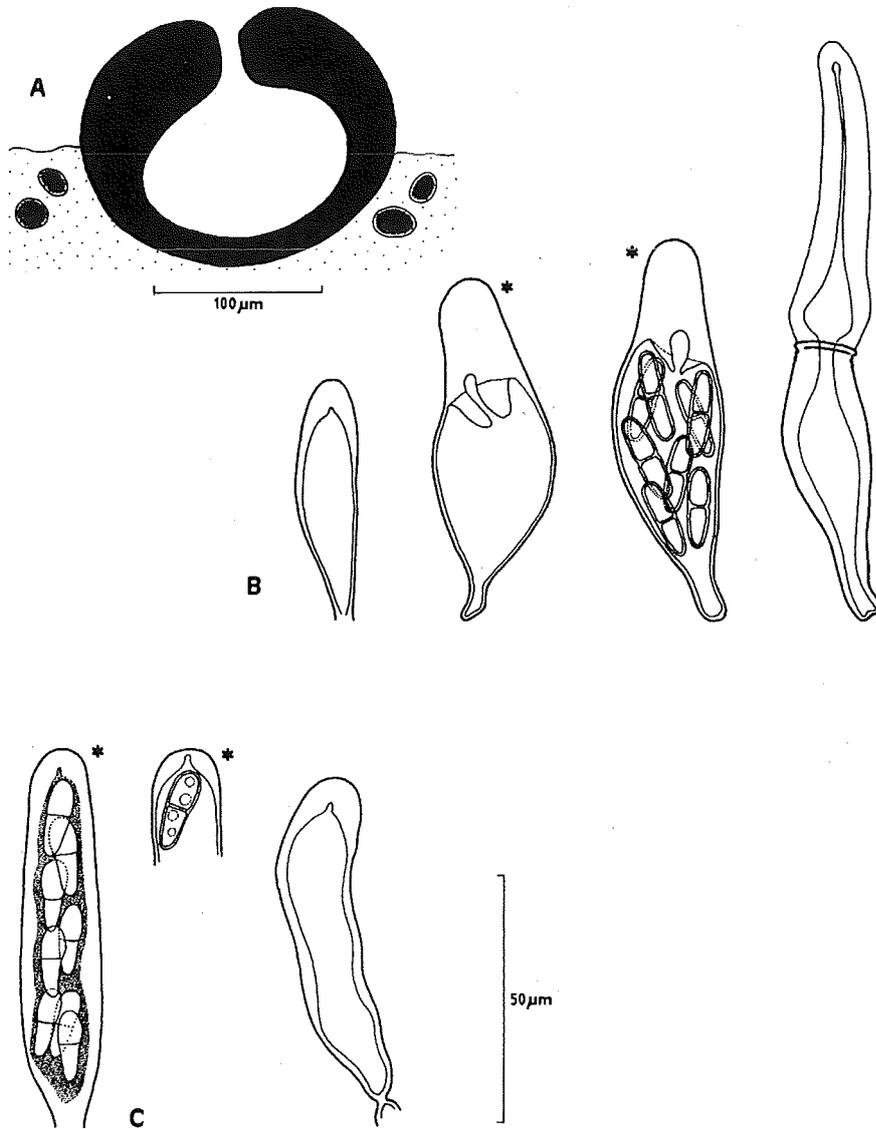
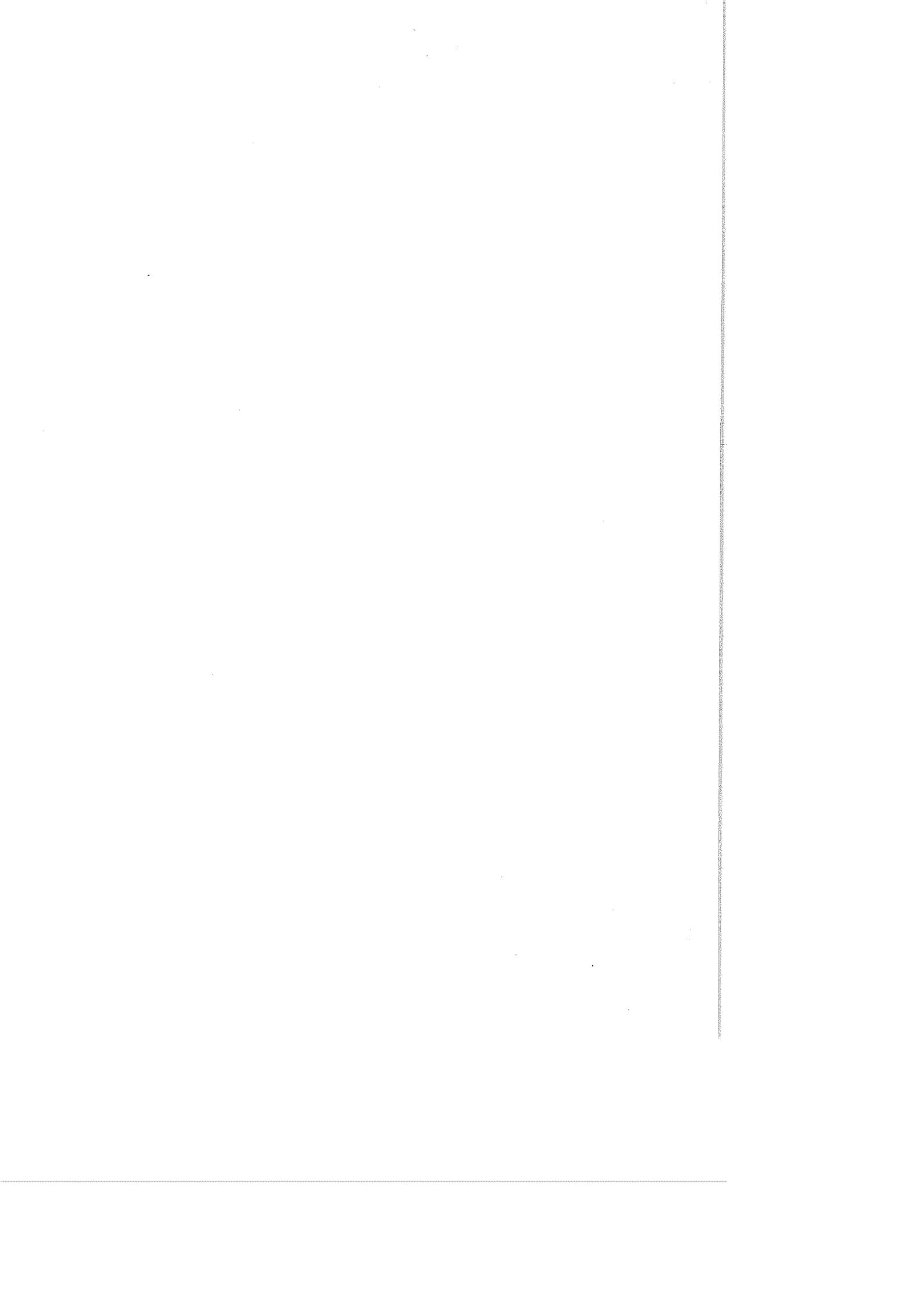


Fig. 3. A-B: *Arthopyrenia saxicola*, A: ascoma (GR 930, himenio no representado), B: ascos en I. C: *Pyrenocollema halodytes* (GR 1500), ascos en I.



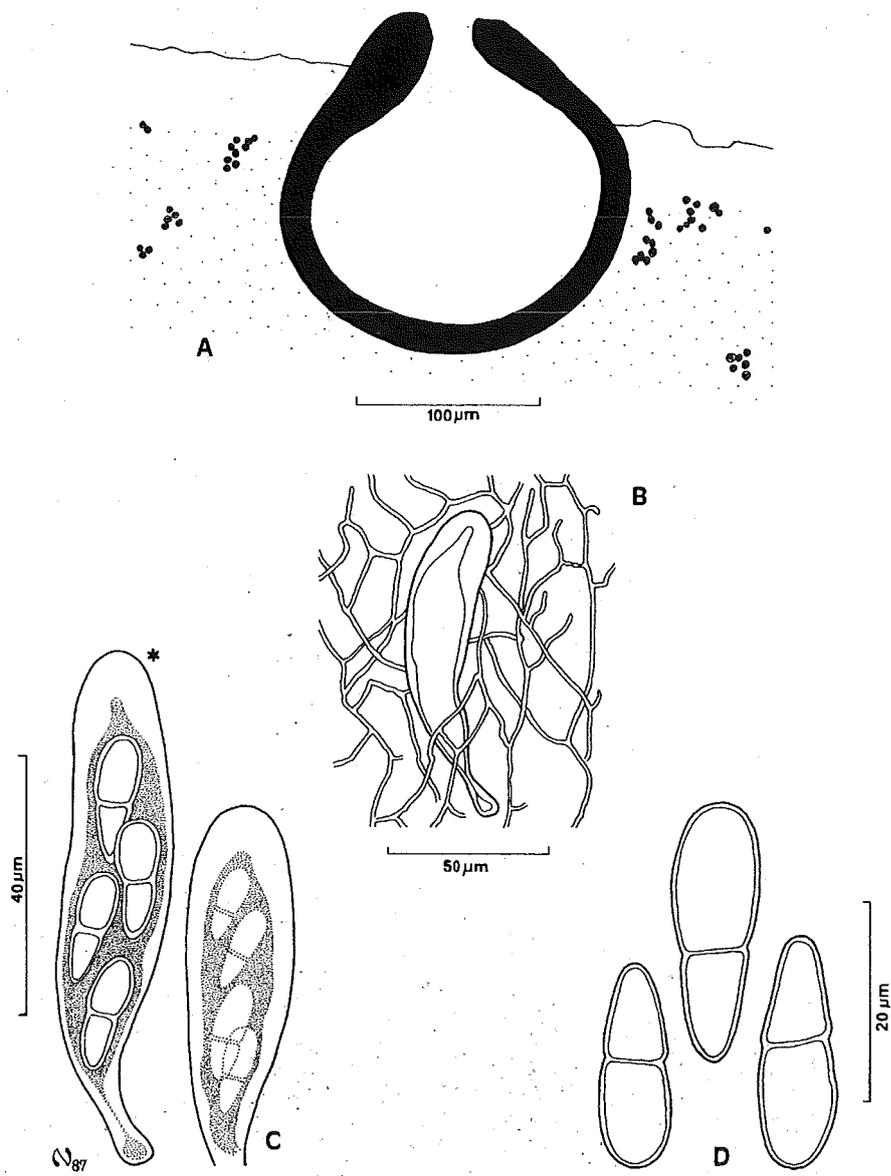
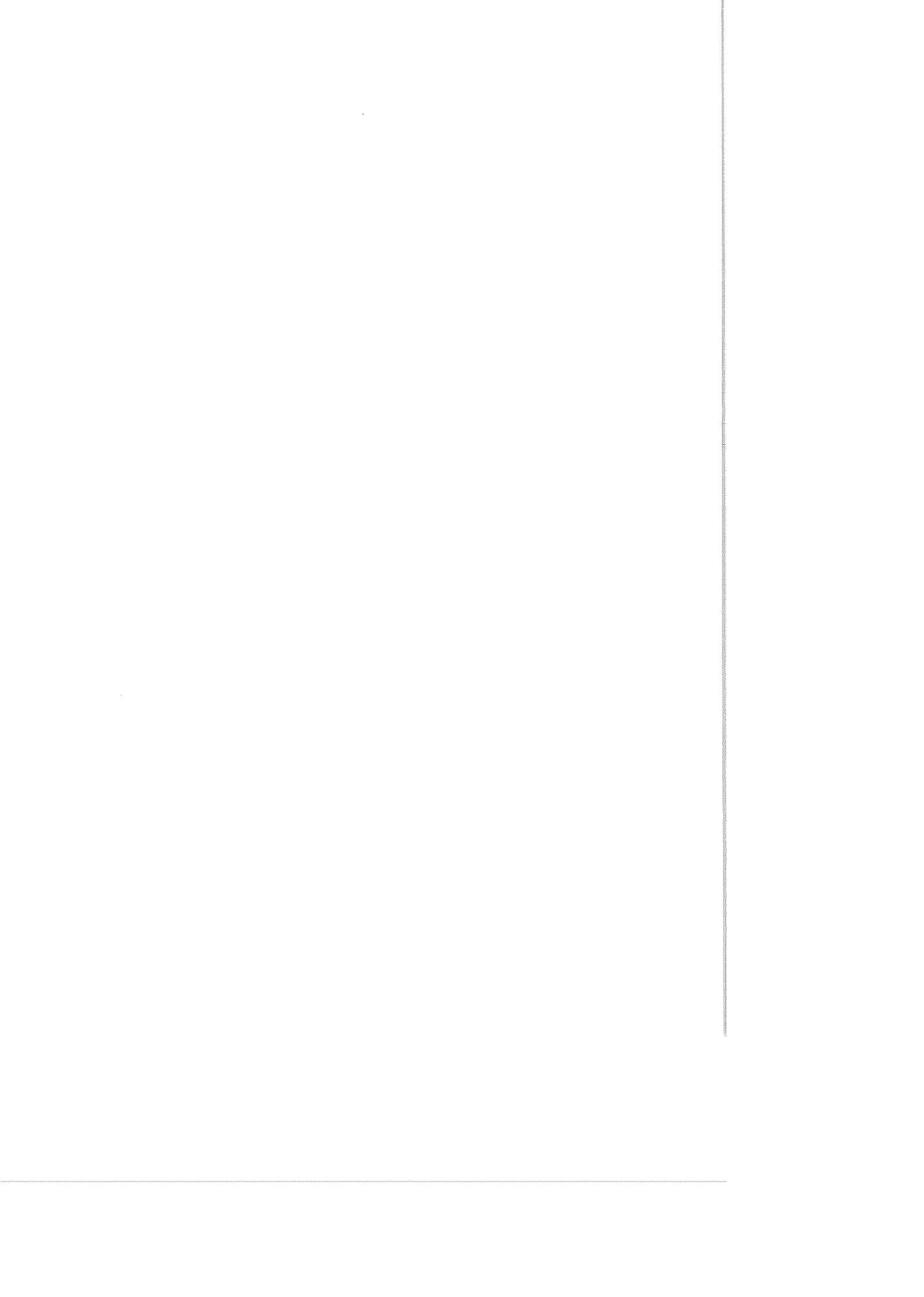


Fig. 4. *Didymella sphinctrinoides* (BIO 1782), A: Ascoma, B: hamatecio, C: ascos en I, D: esporas.



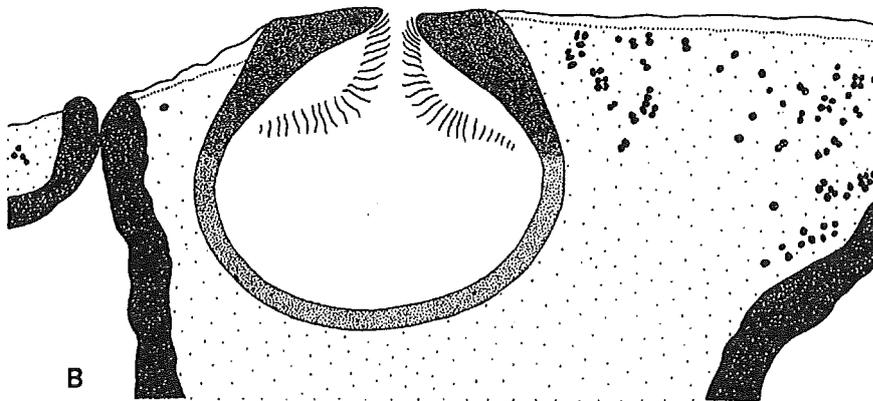
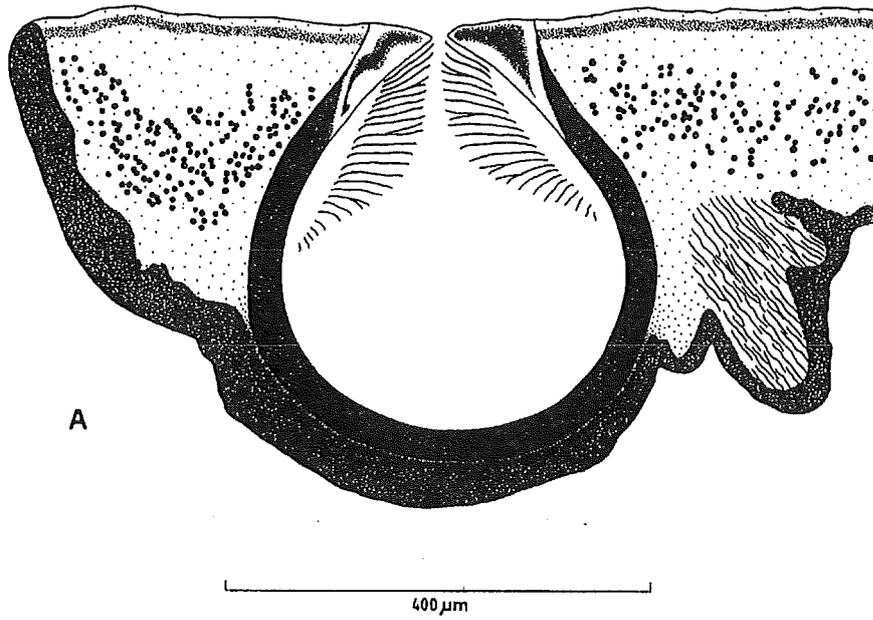
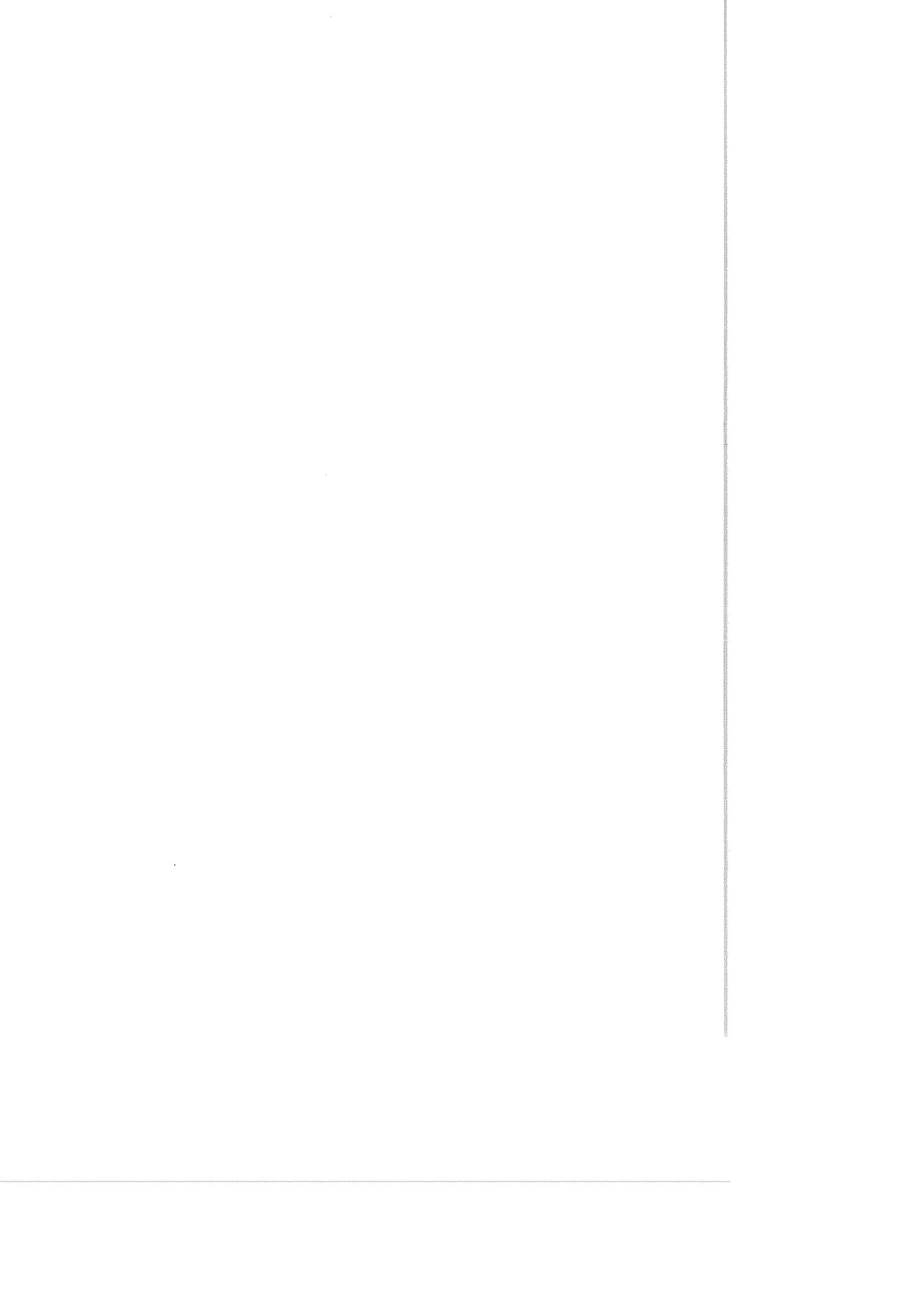


Fig. 5. A: *Endocarpon pusillum* (BIO 2169). B: *Placopyrenium subtrachyticum* (BIO 2073).



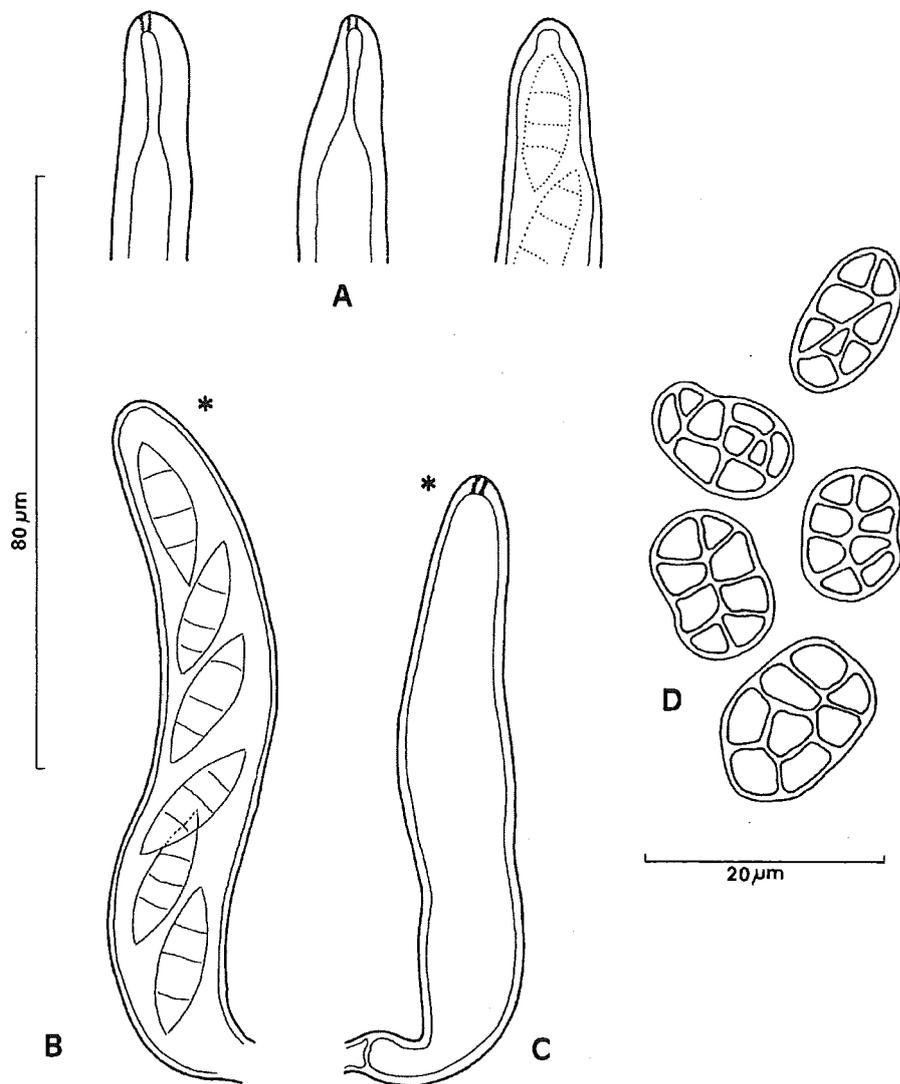
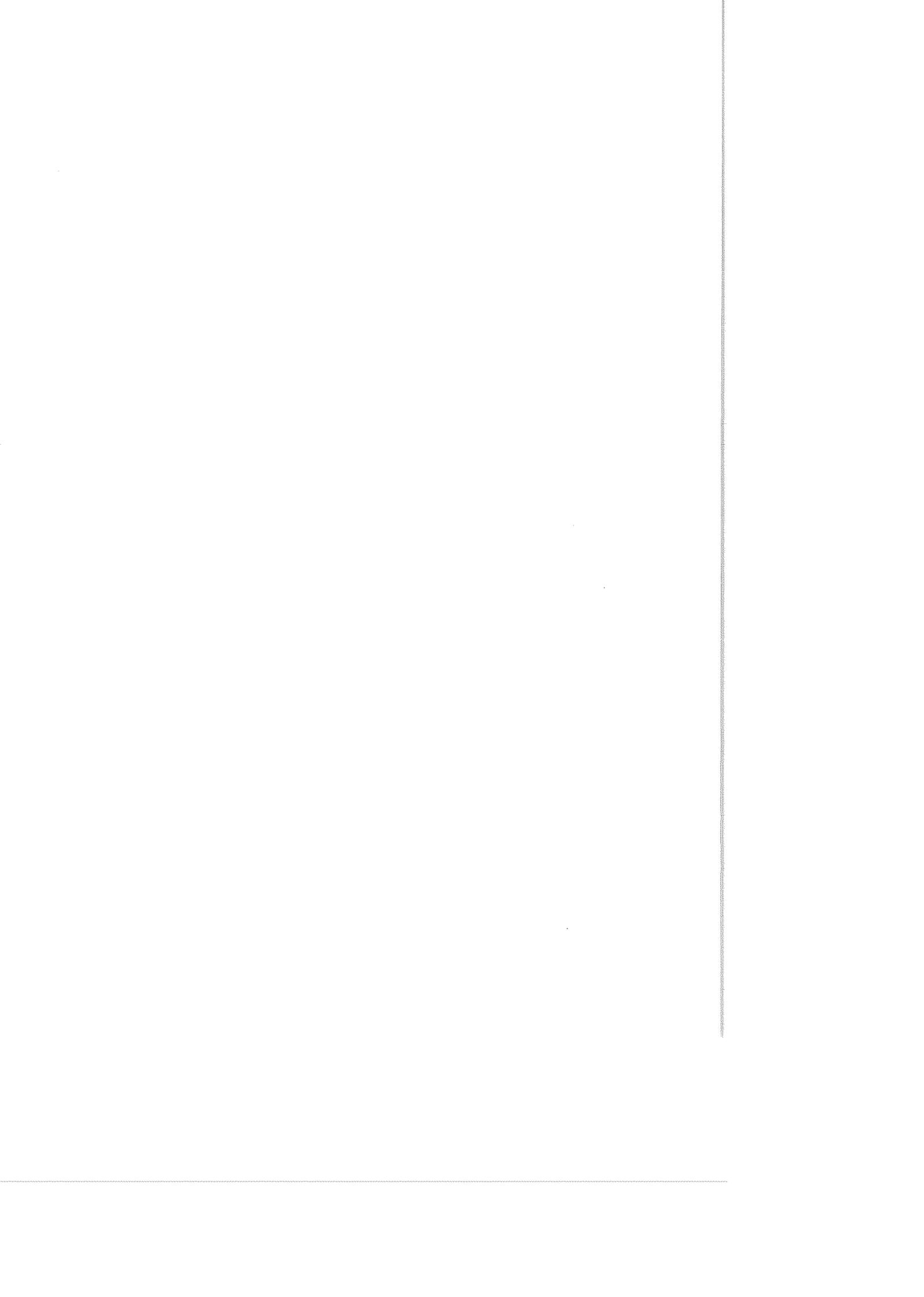


Fig. 6. A-B: *Petractis clausa* (BIO 1927), ascos en K-I, A: inmaduros, B: maduro. C: *P. hypoleuca* (BIO 1878), asco maduro en K-I. D: *P. thelotremella* (GR 555), esporas.



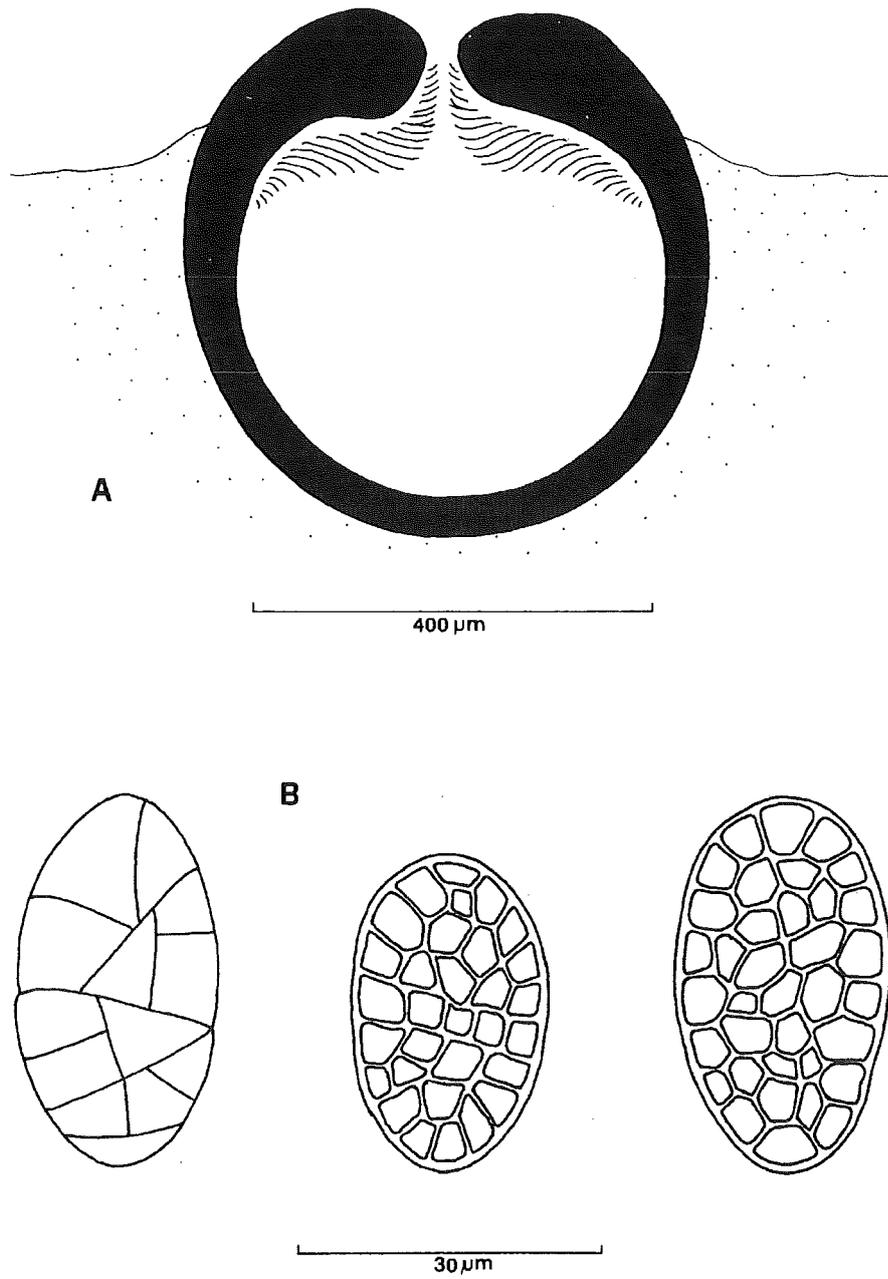
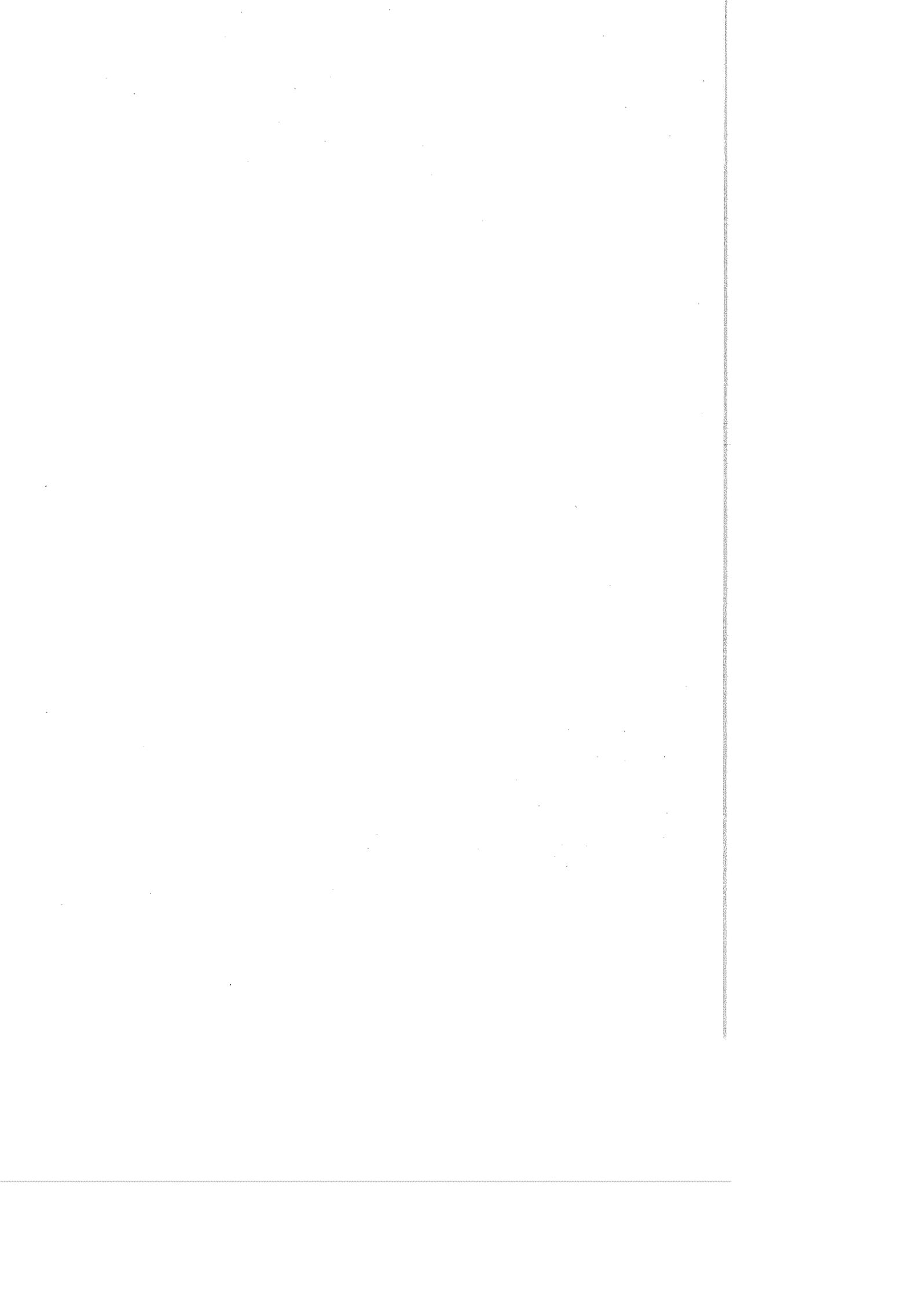


Fig. 7. *Polyblastia albida* (BIO 1811), A: ascoma, B: esporas.



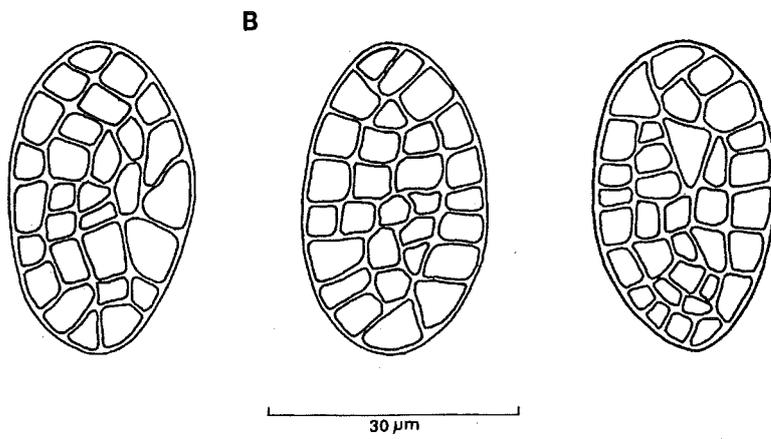
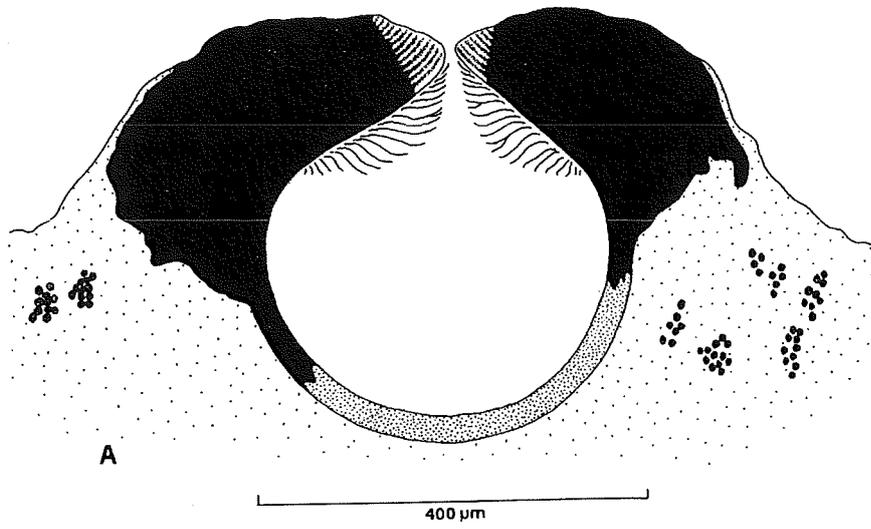
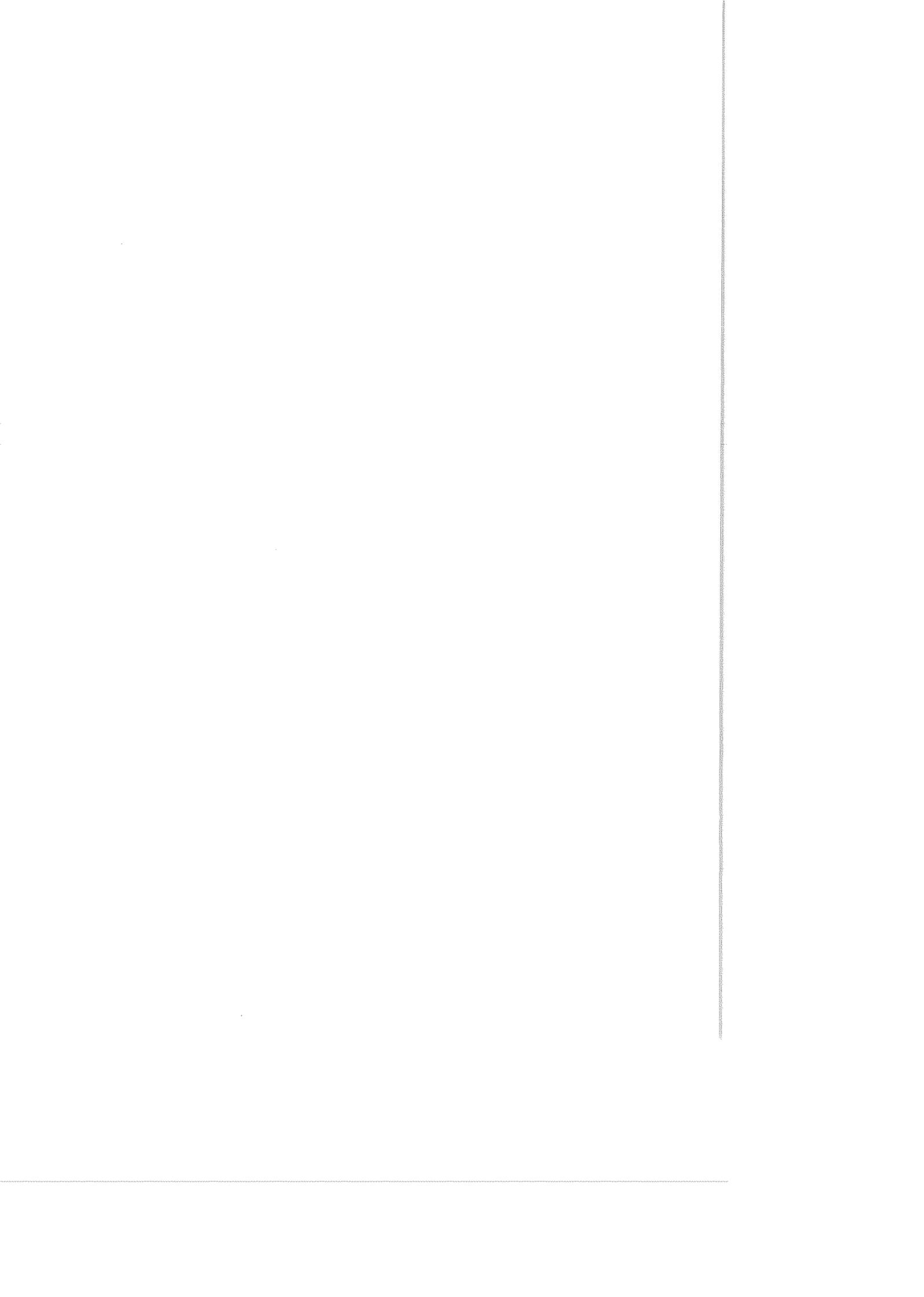


Fig. 8. *Polyblastia cupularis*, A: ascoma (GR 1347), B: esporas (GR 1284).



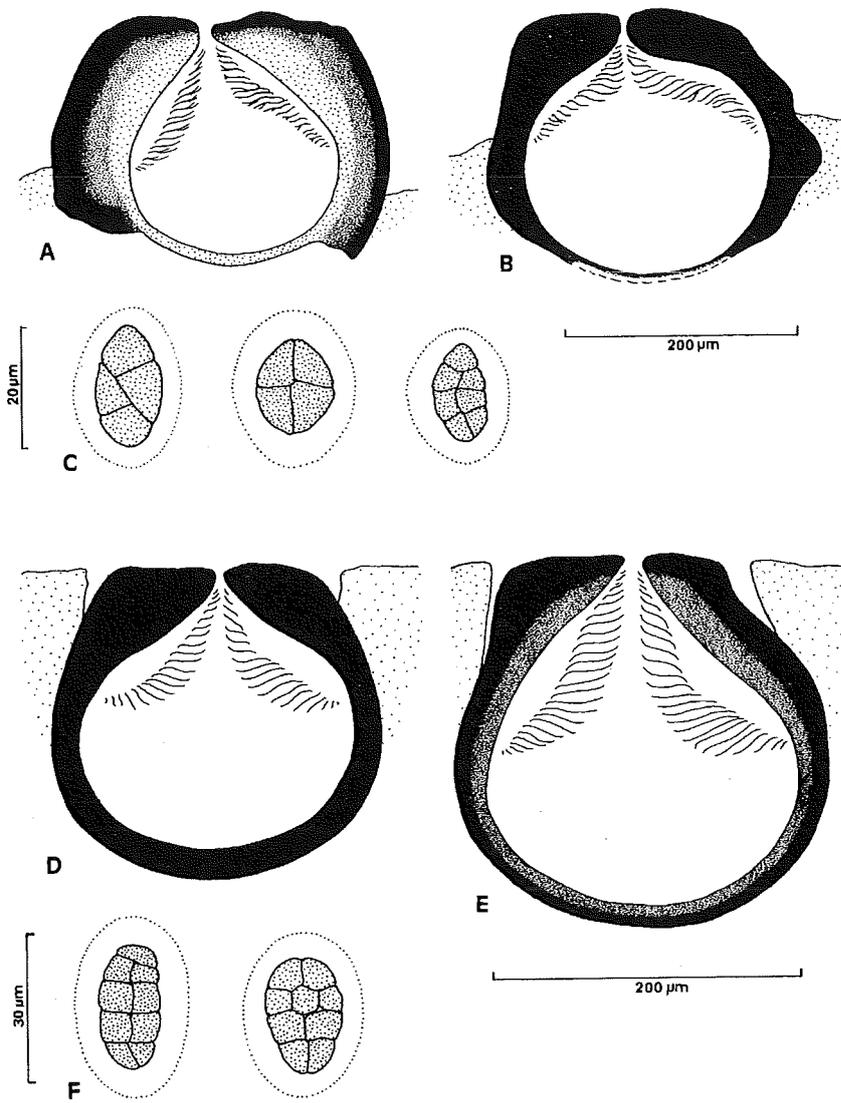
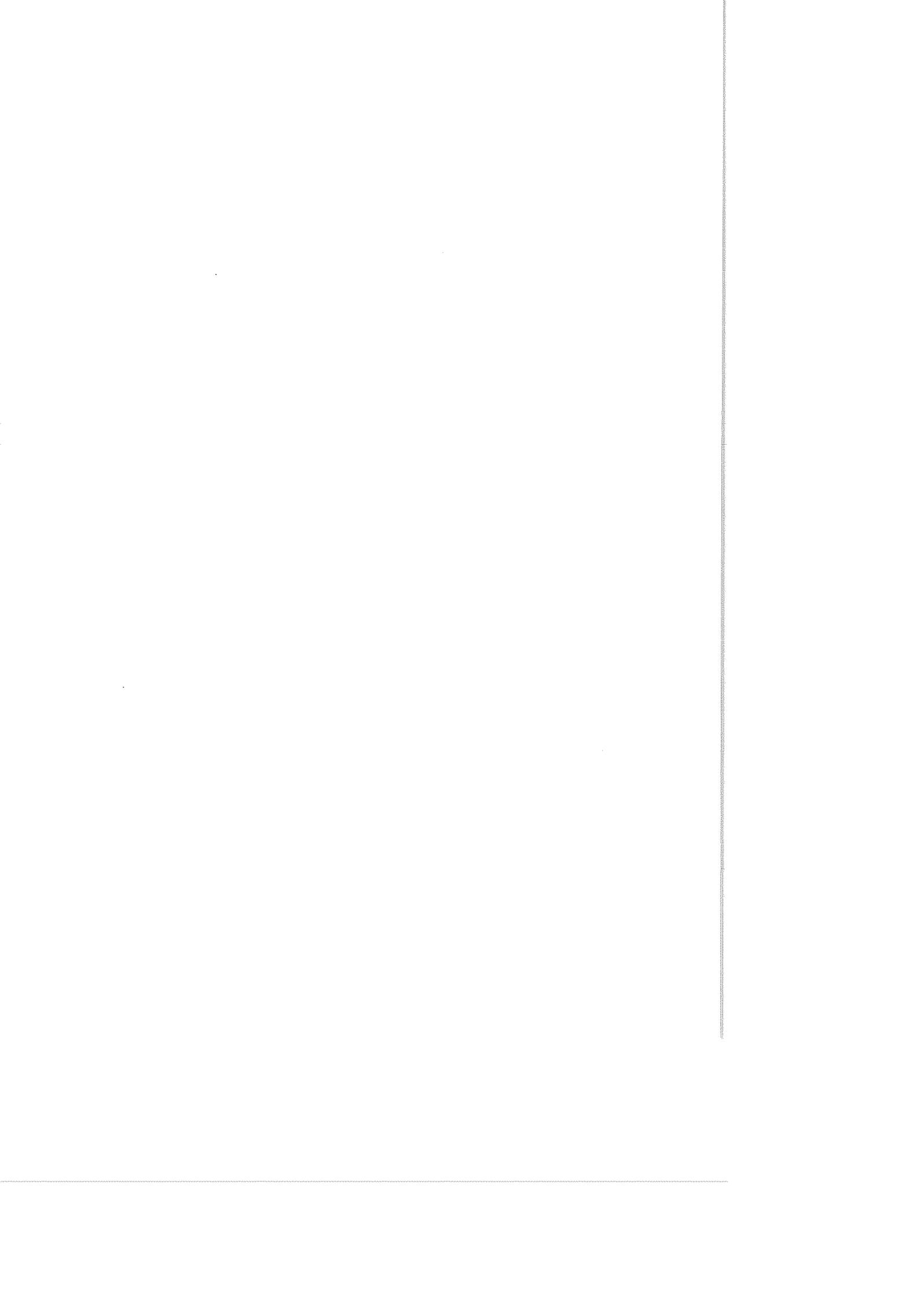


Fig. 9. A-B: *Merismatium discrepans*, A-B: ascomas (A: BIO 1825, B: BIO 1810), C: esporas (BIO 1810). D-F: *Polyblastia deminuta*, D-E: ascomas (D: GR 964, E: GR 956), F: esporas (GR 959).



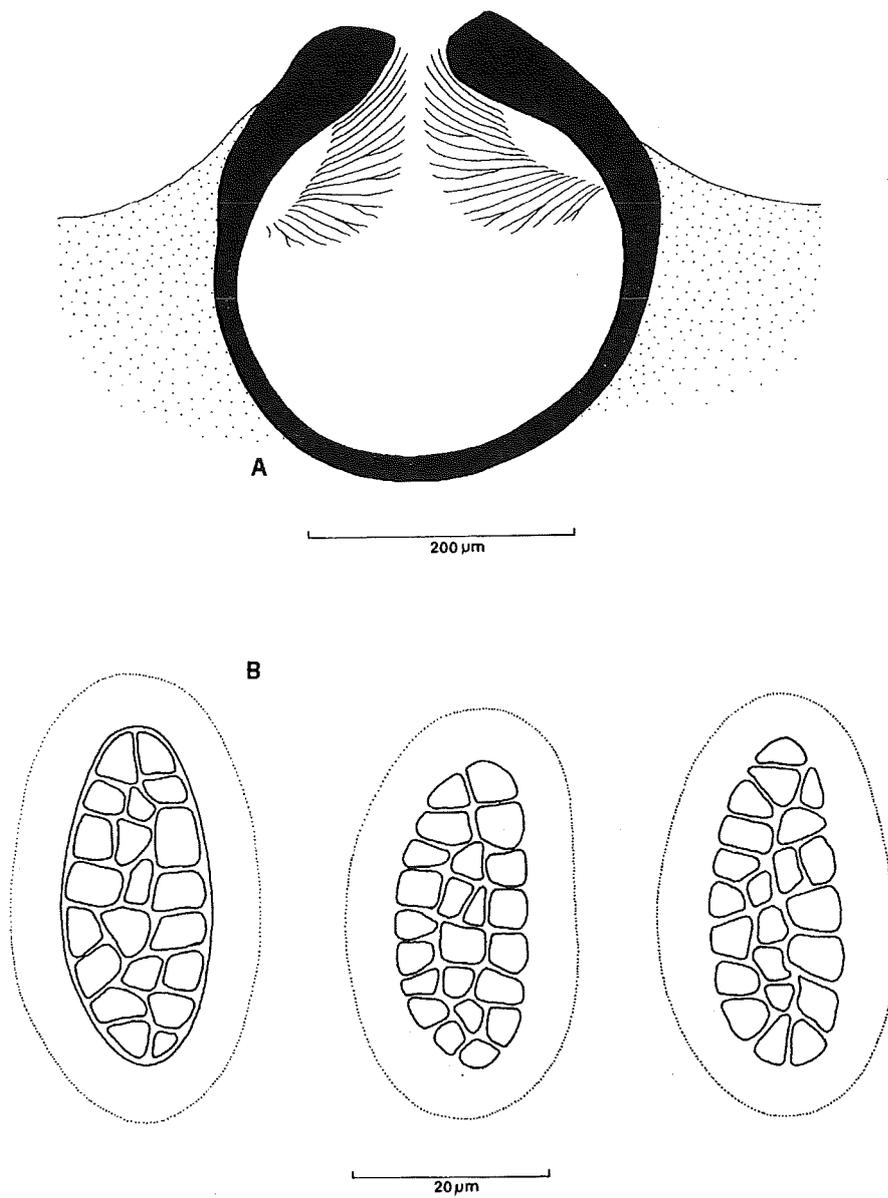
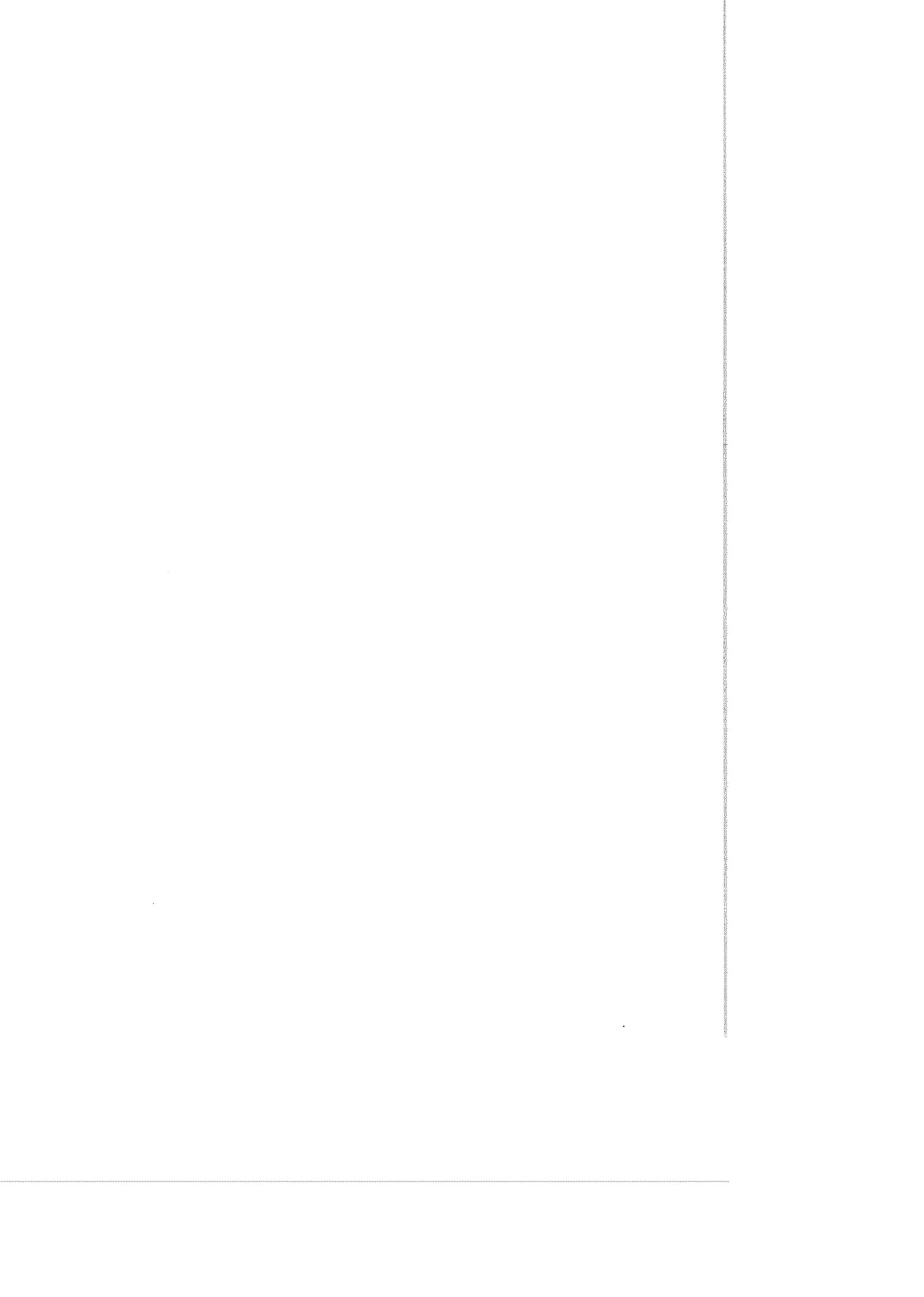


Fig. 10. *Polyblastia* aff. *eumecospora* (BIO 1277), A: ascoma, B: esporas.



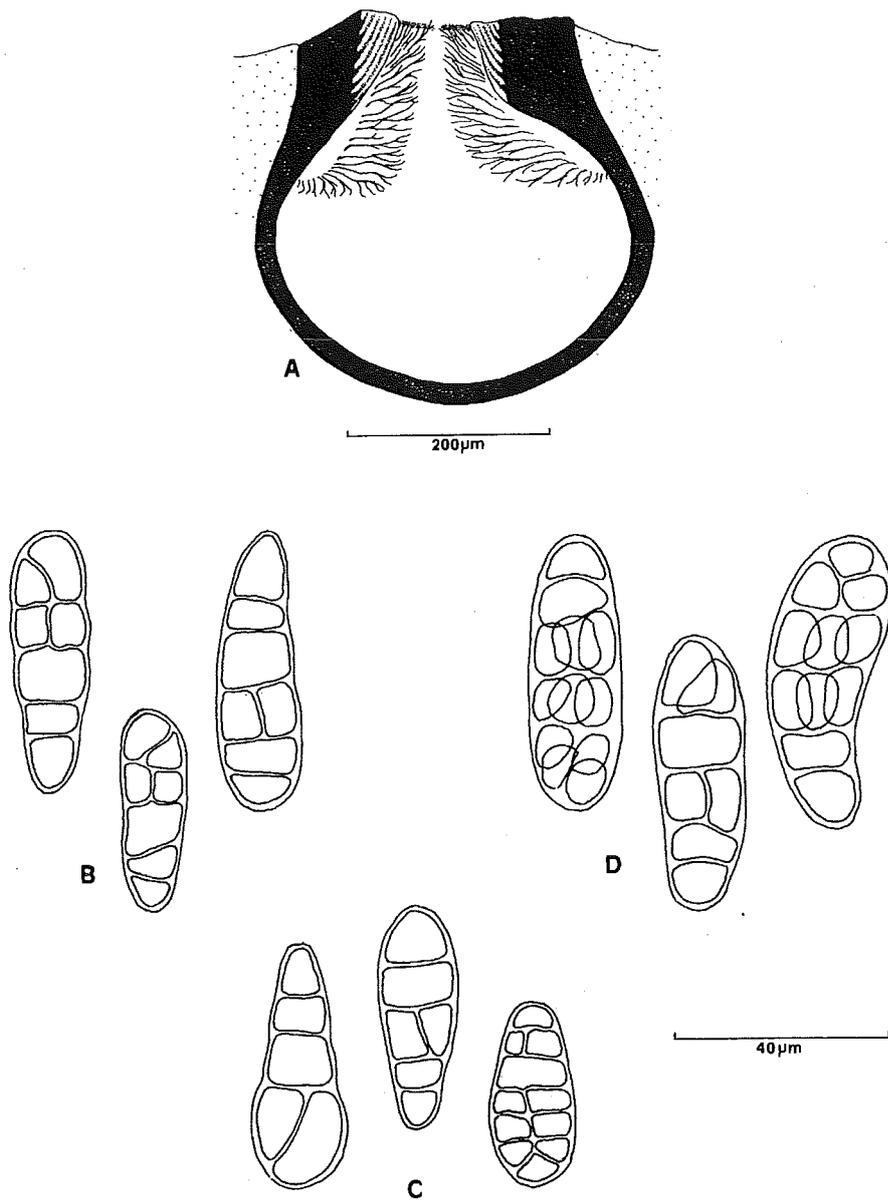
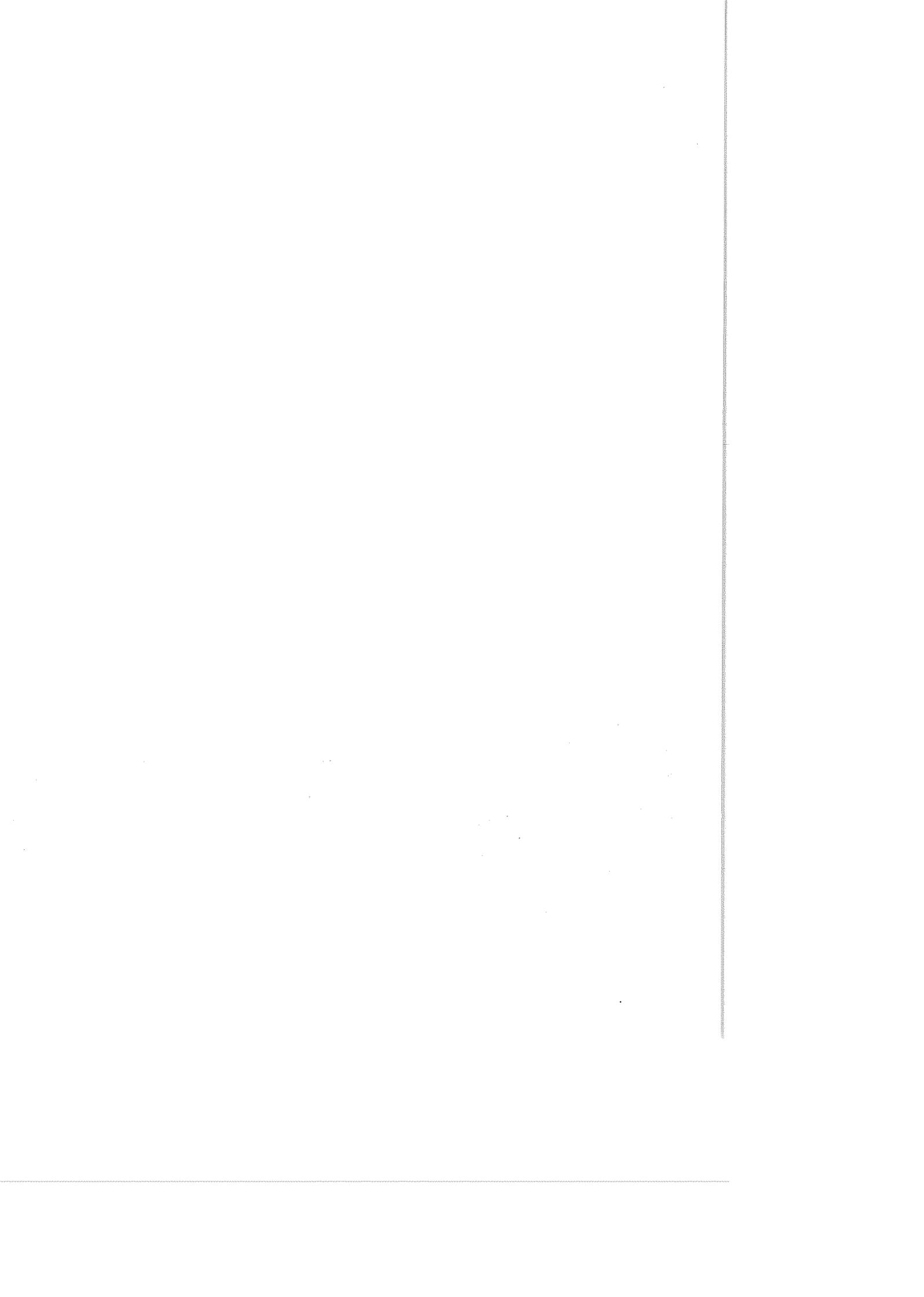


Fig. 11. A-B: *Polyblastia sepulta* (BIO 1888), A: ascoma, B: esporas. C: *P. sepulta* (GDA-Lich, 141, M. Casares), esporas. D: *P. dermatodes* (BIO 1823), esporas.



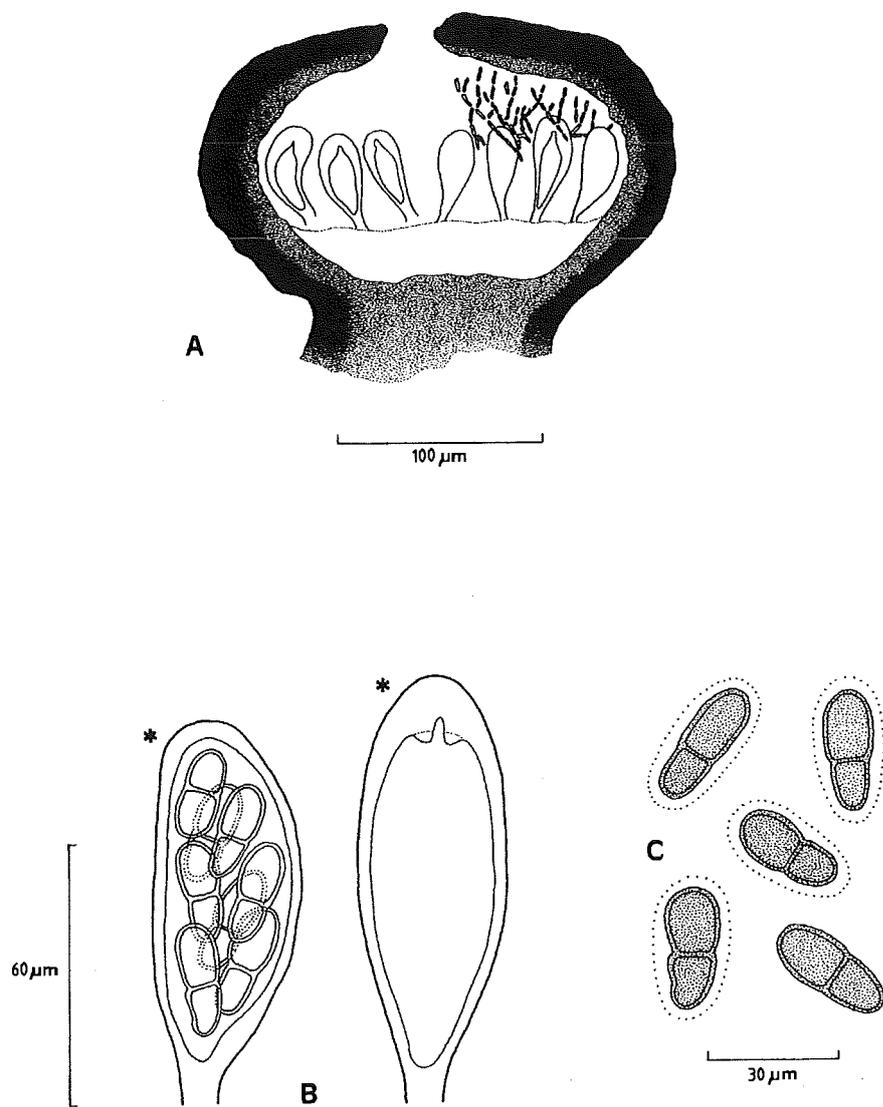
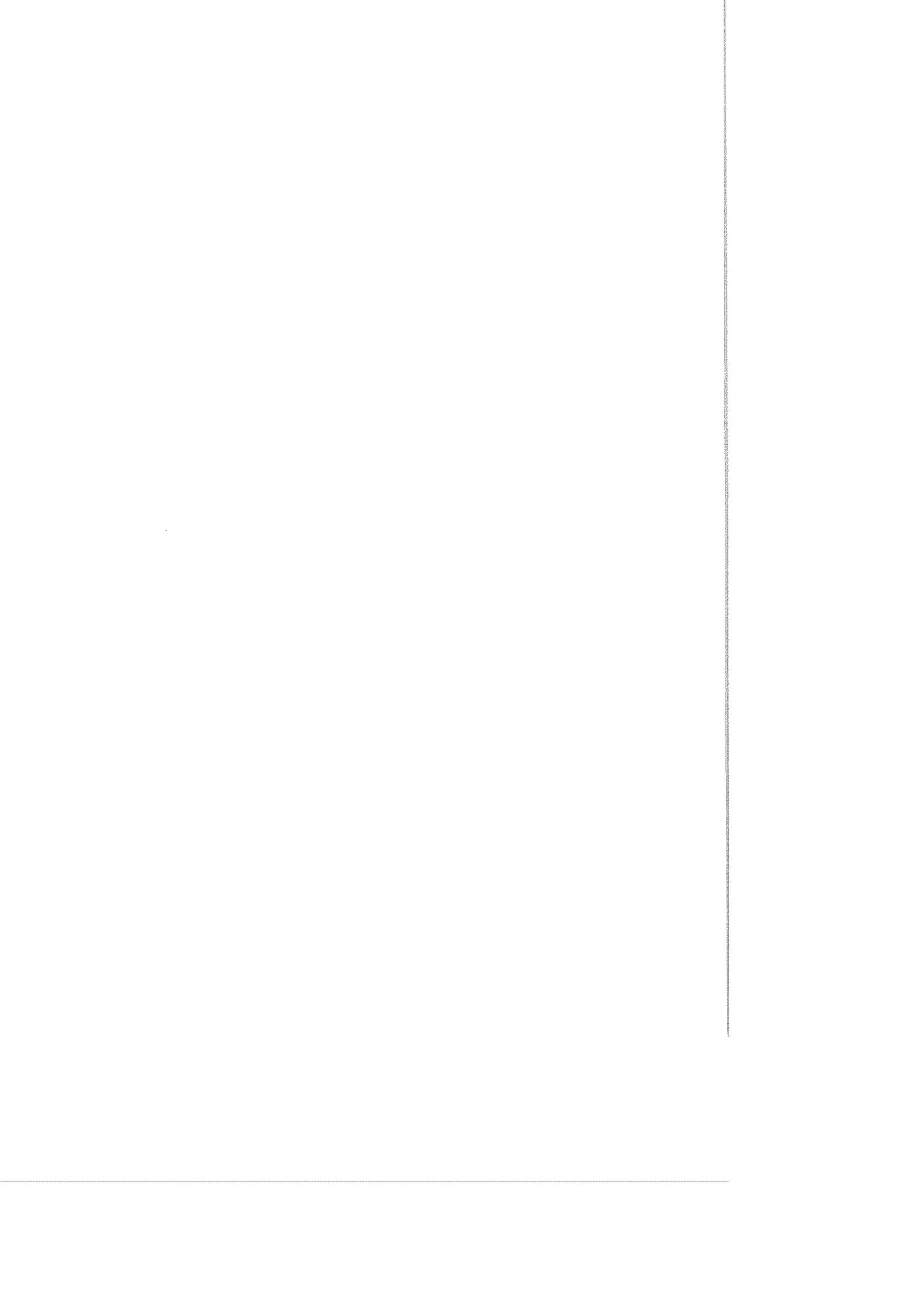


Fig. 12. *Polycoccum opulentum* (BIO 2078), A: ascoma , B: ascos (izda. en I, dcha. en K-I), C: esporas.



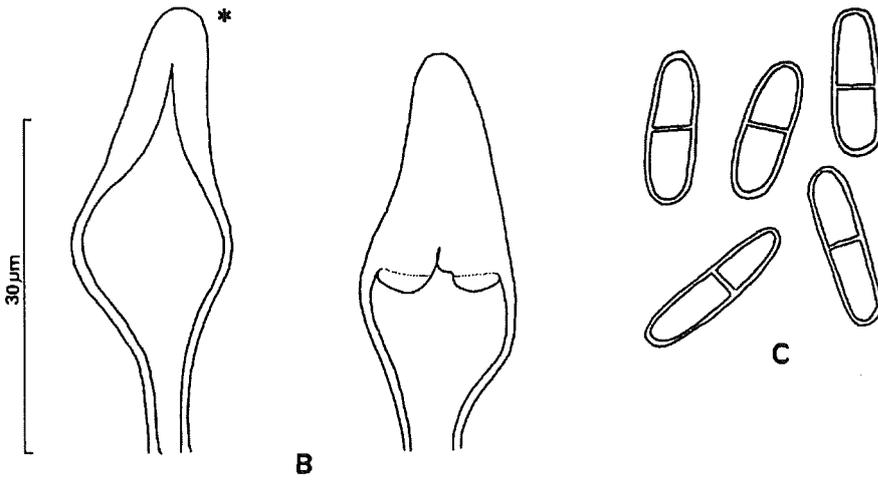
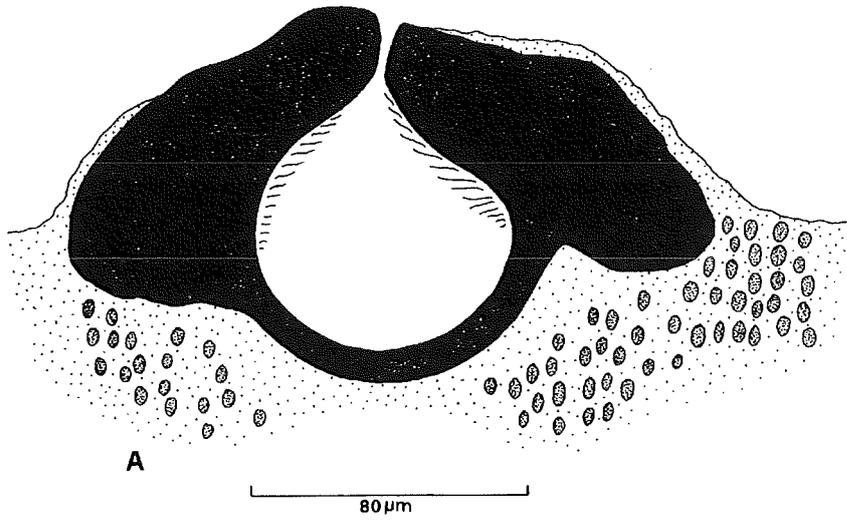
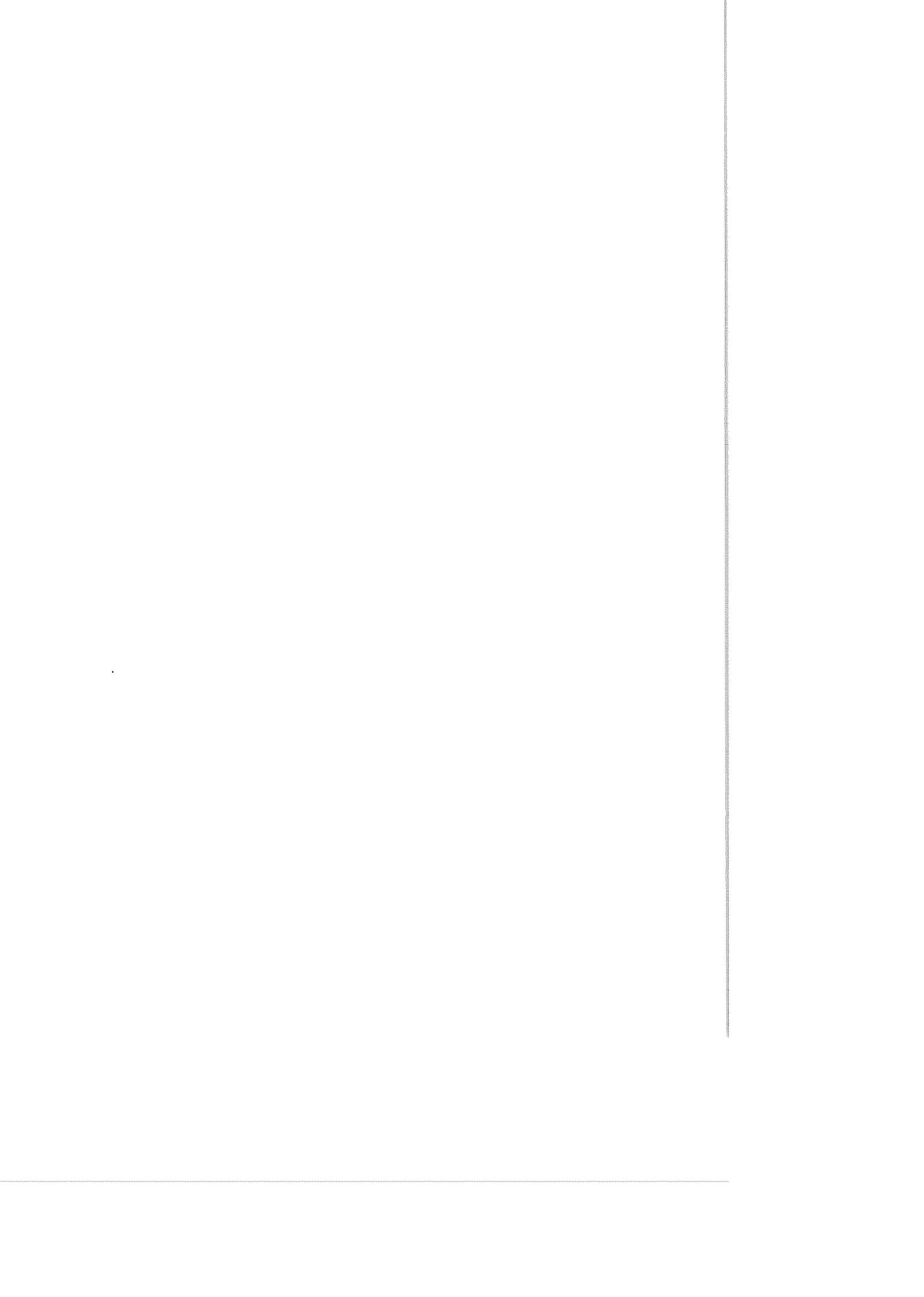


Fig. 13. *Stigmidium marinum* (BIO 2117). A: ascoma sobre *Verrucaria halizoa*, B: ascos en K-I, C: esporas.



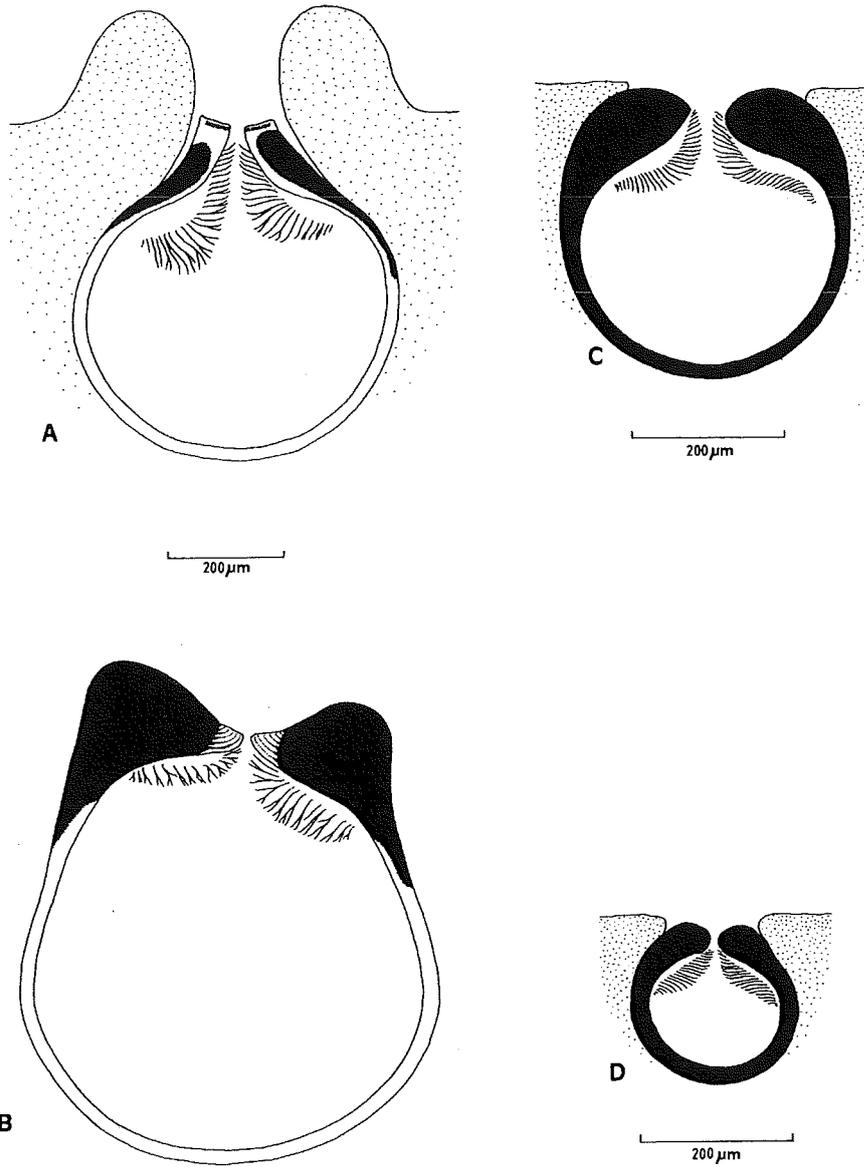
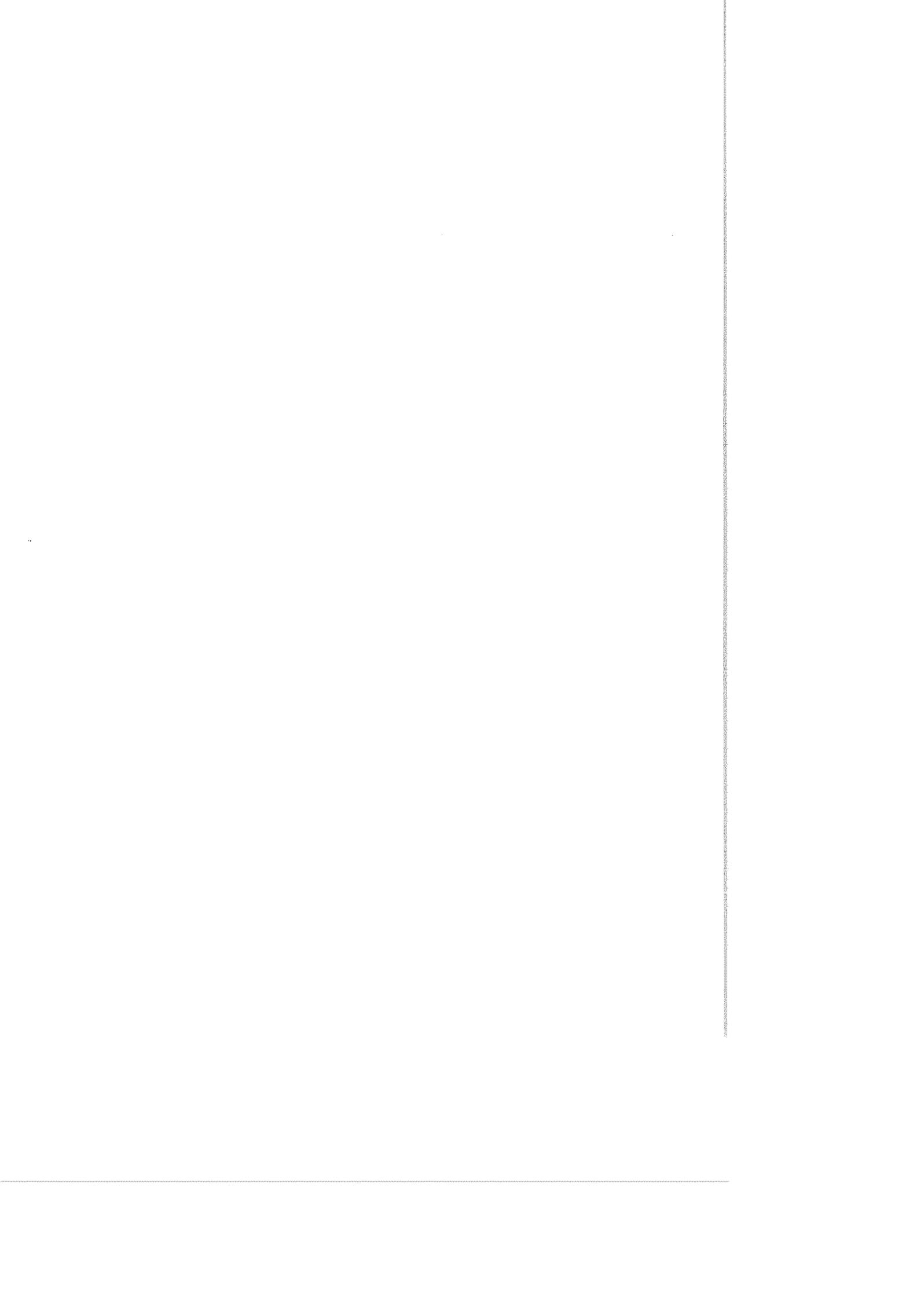


Fig. 14. A-B: *Thelidium dionantense* (A: BIO 1776, B: BIO 1904), ascomas. C: *Thelidium decipiens* (GR 952). D: *Thelidium absconditum* (BIO 1812).



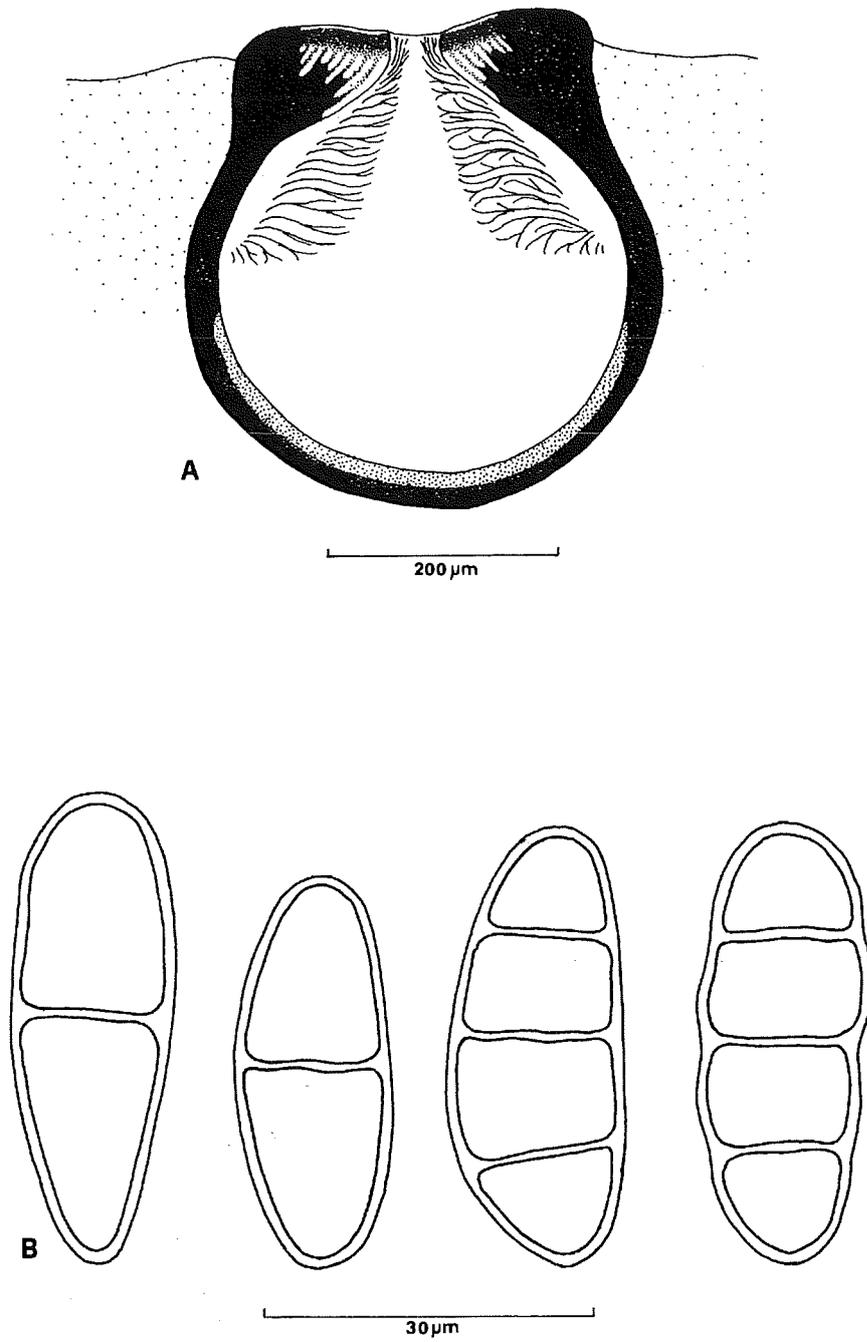
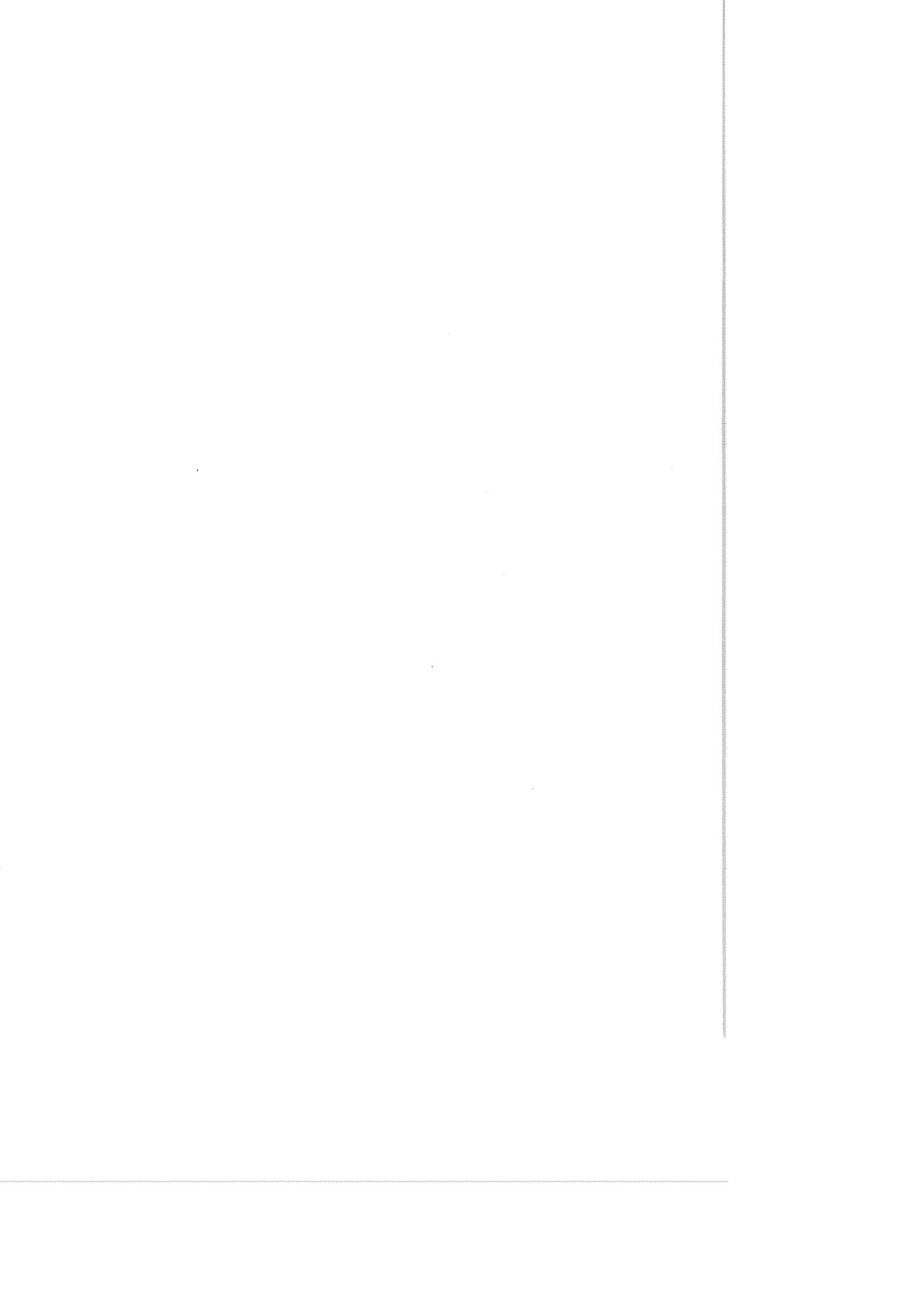


Fig. 15. *Thelidium incavatum* (BIO 1305), A: ascoma, B: esporas.



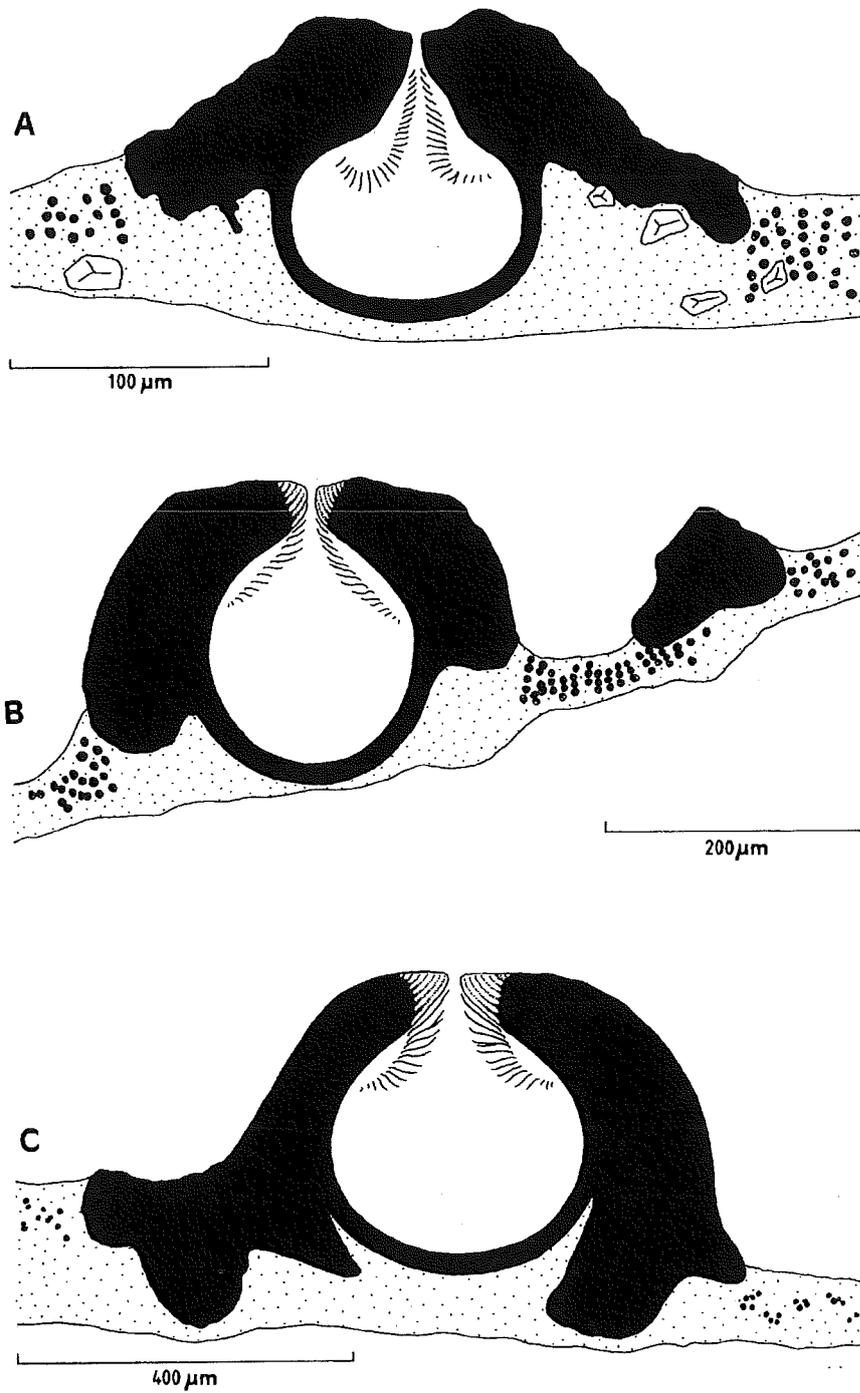
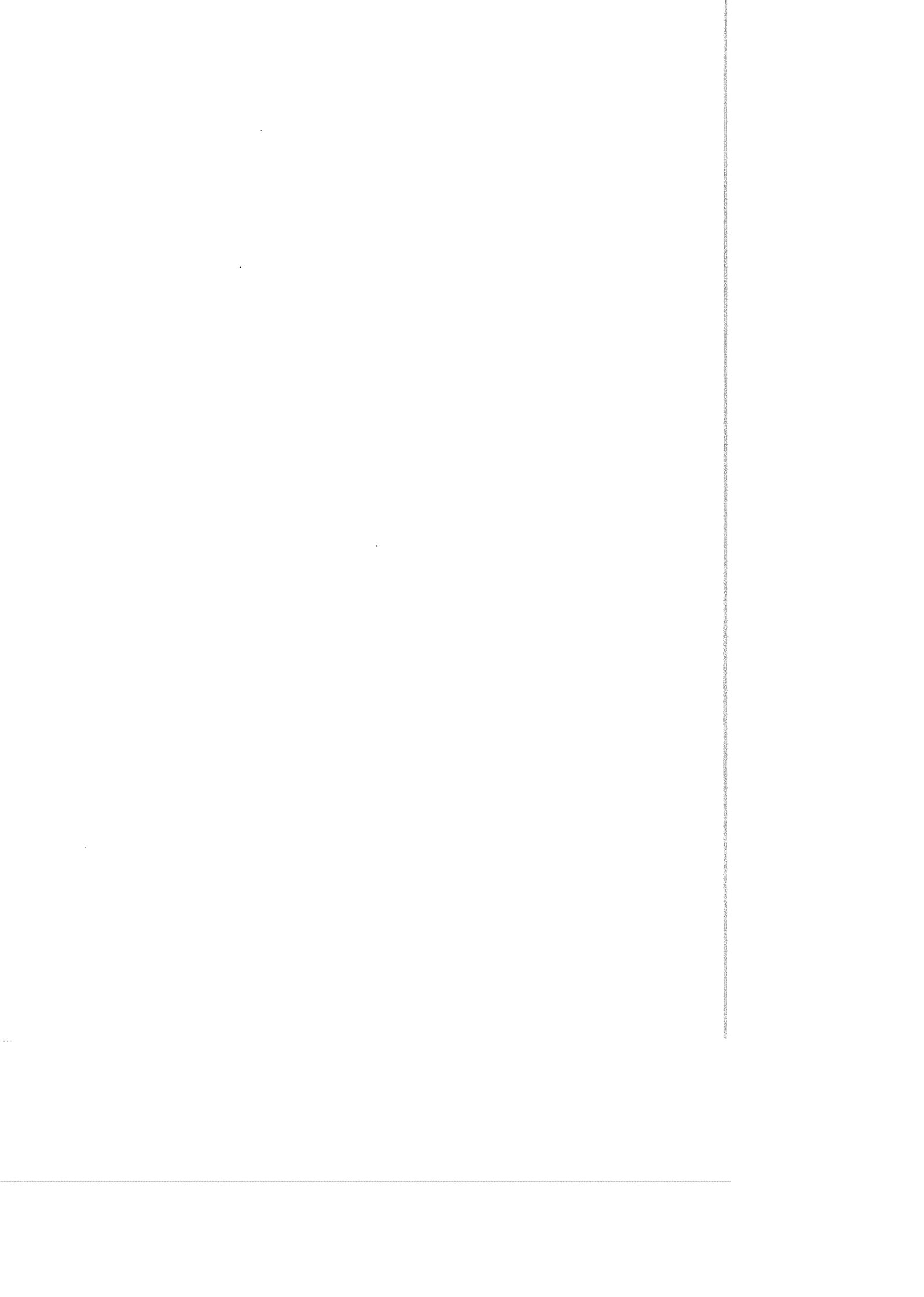
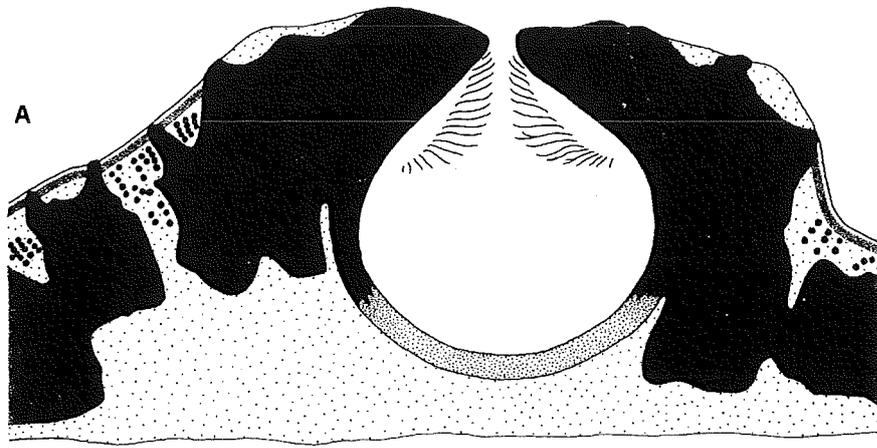


Fig. 16. A: *Verrucaria halizoa* (GR 1501). B: *Verrucaria striatula* (GR 544). C: *Verrucaria prominula* (BIO 2085).





200 μ m

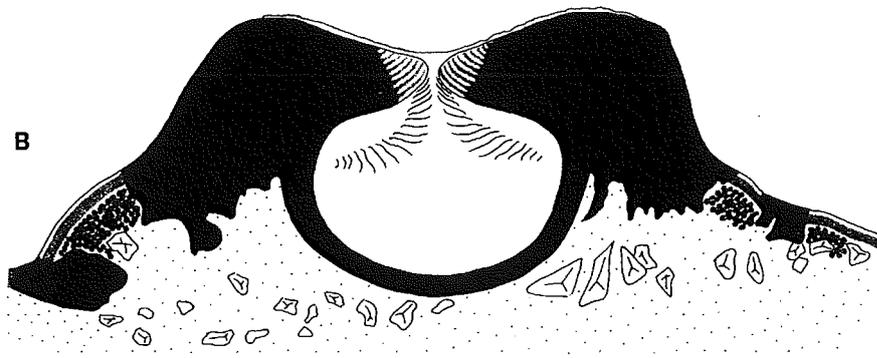
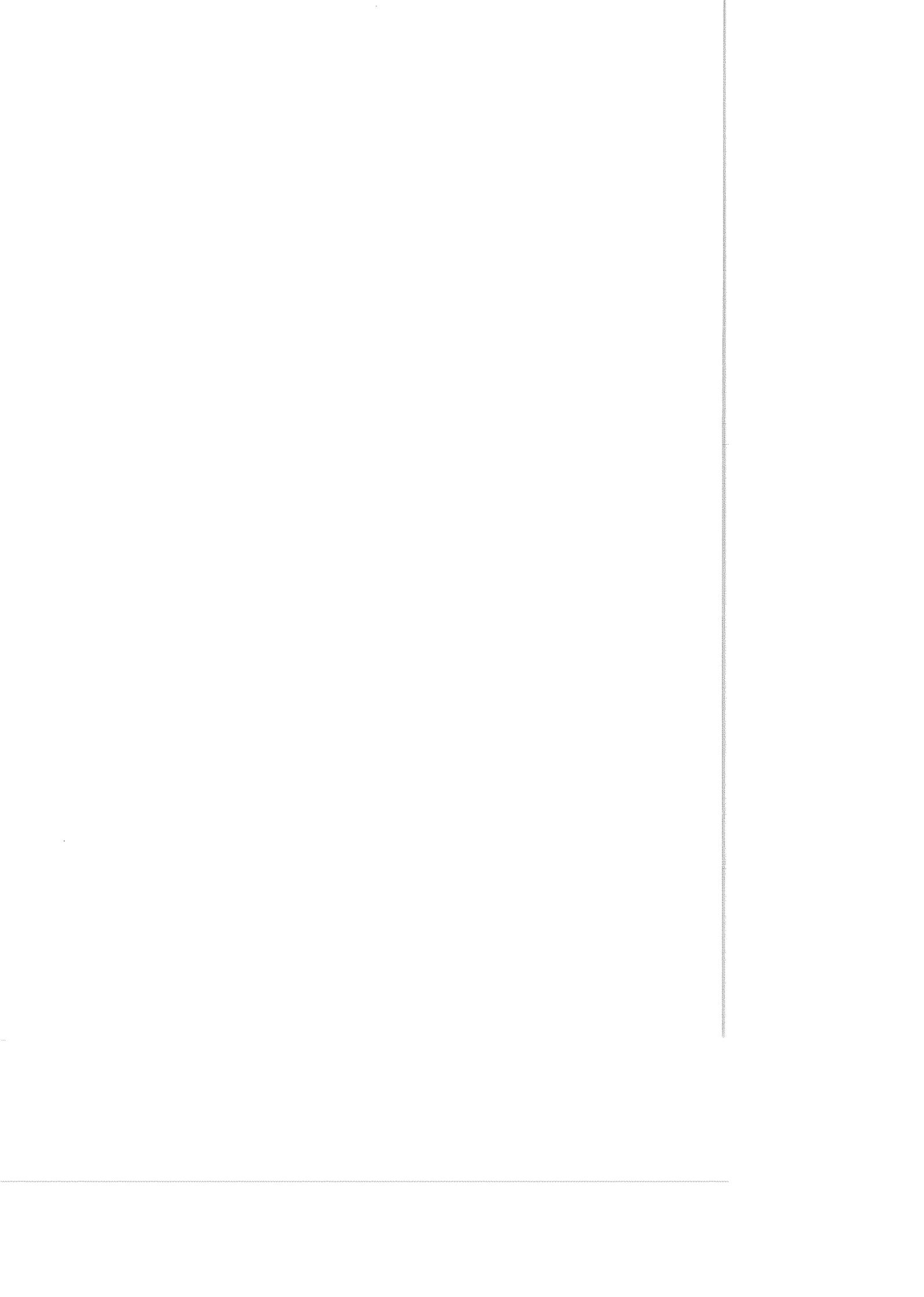


Fig. 17. A: *Verrucaria maura* (BIO 2089). B: *Verrucaria amphibia* (GR 544).



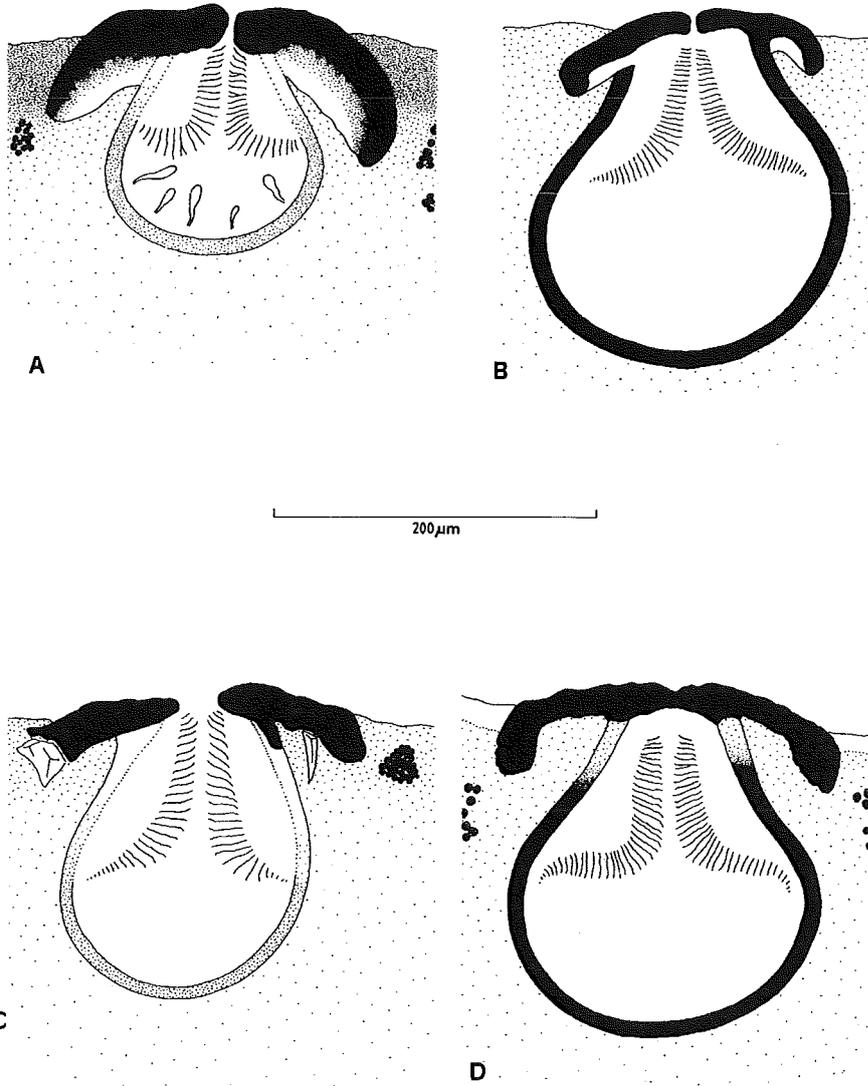
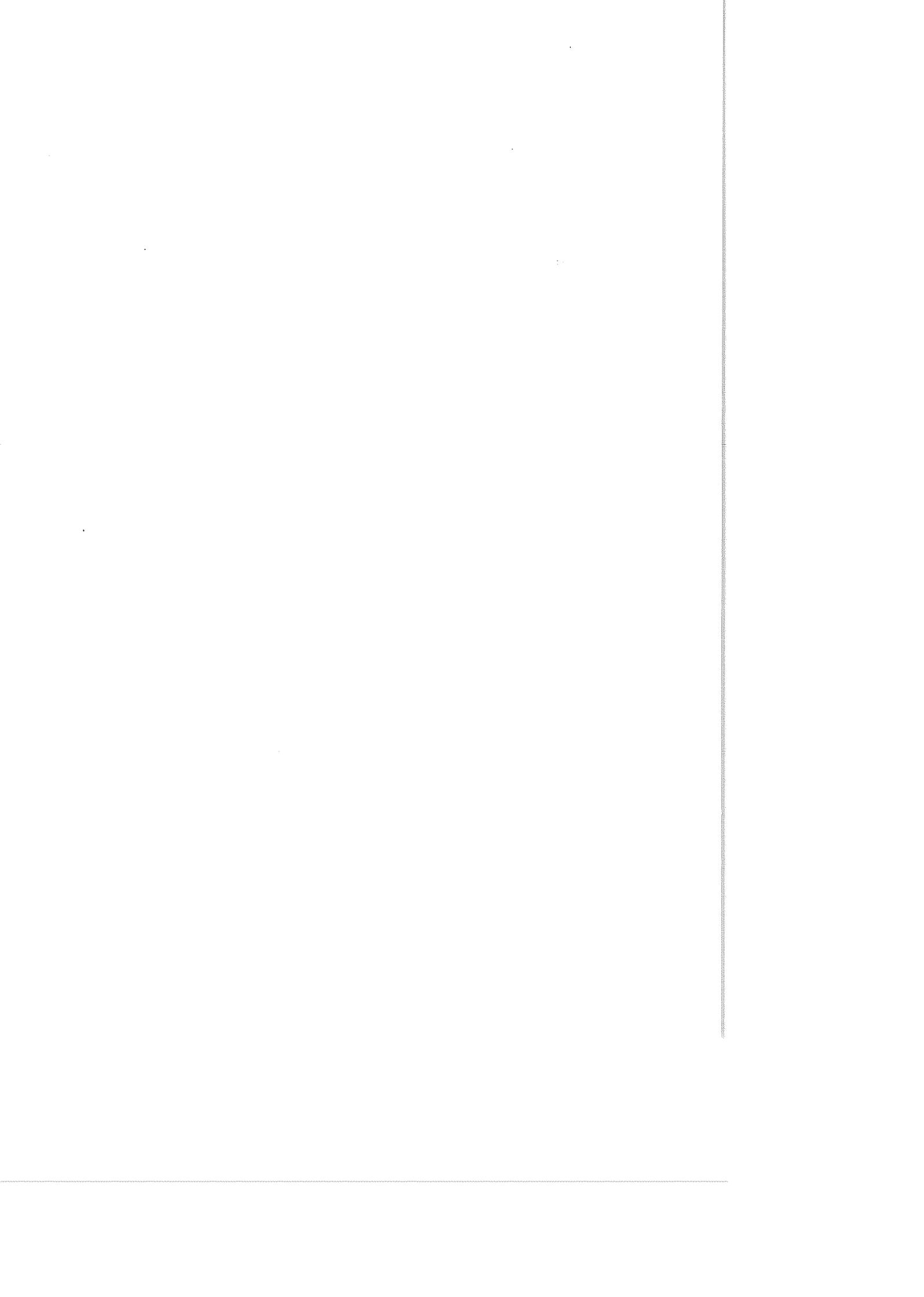


Fig. 18. A: *Verrucaria cazzae* (BIO 1364). B: *Verrucaria parmigerella* (BIO 1113). C: *Verrucaria steineri* (GR 1218). D: *Verrucaria parmigera* (GR 383).



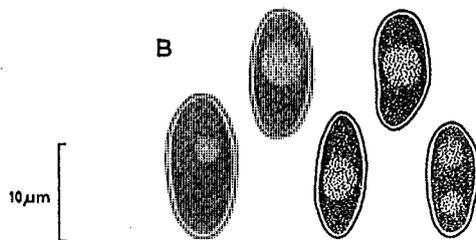
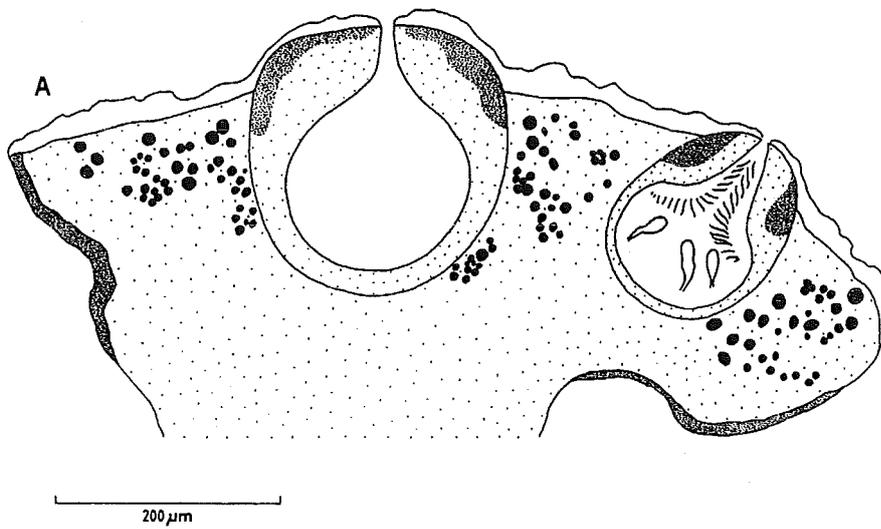
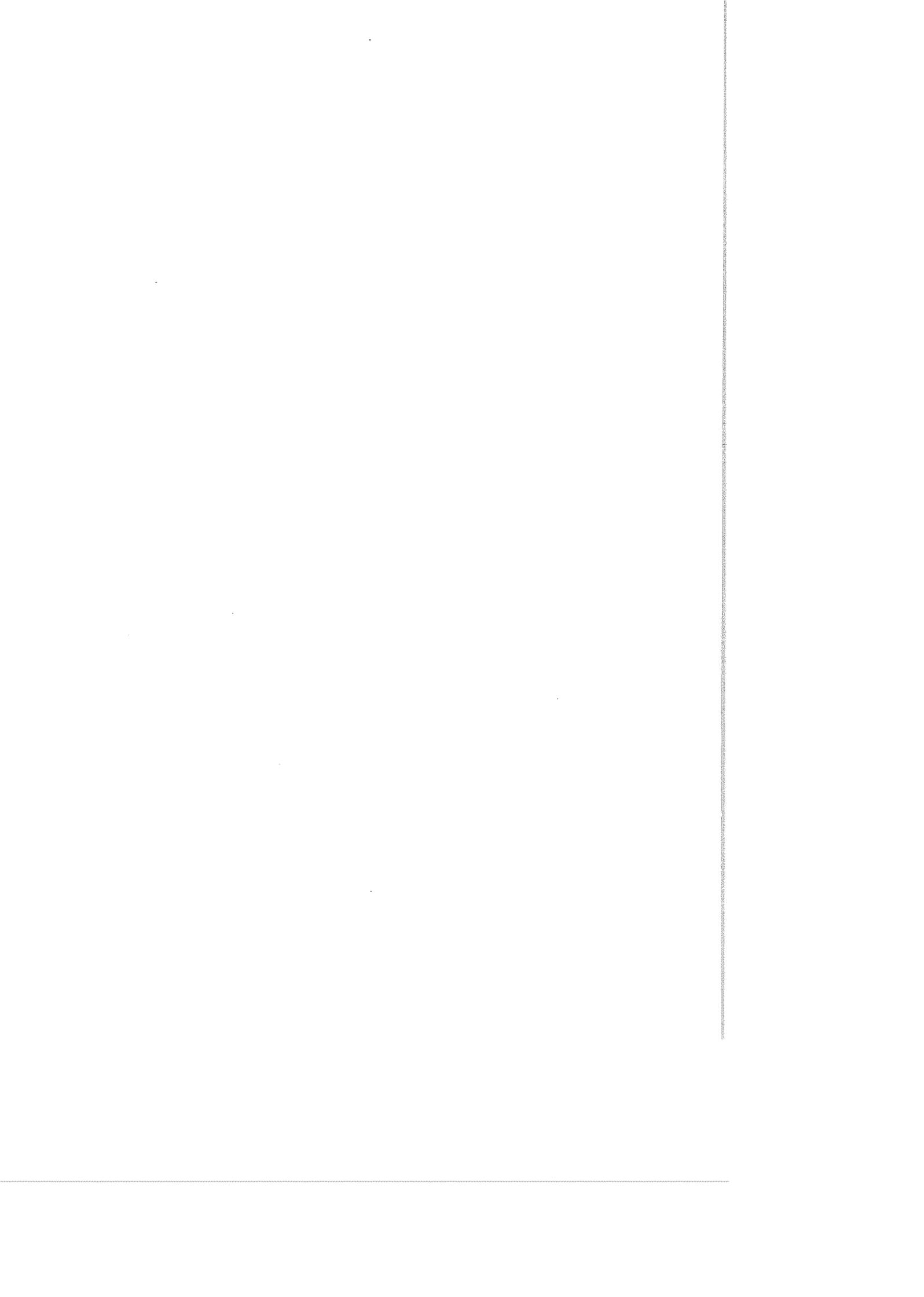


Fig 19. *Verrucaria hladuniana* (BIO 2248), A: talo con ascomas, B: esporas.



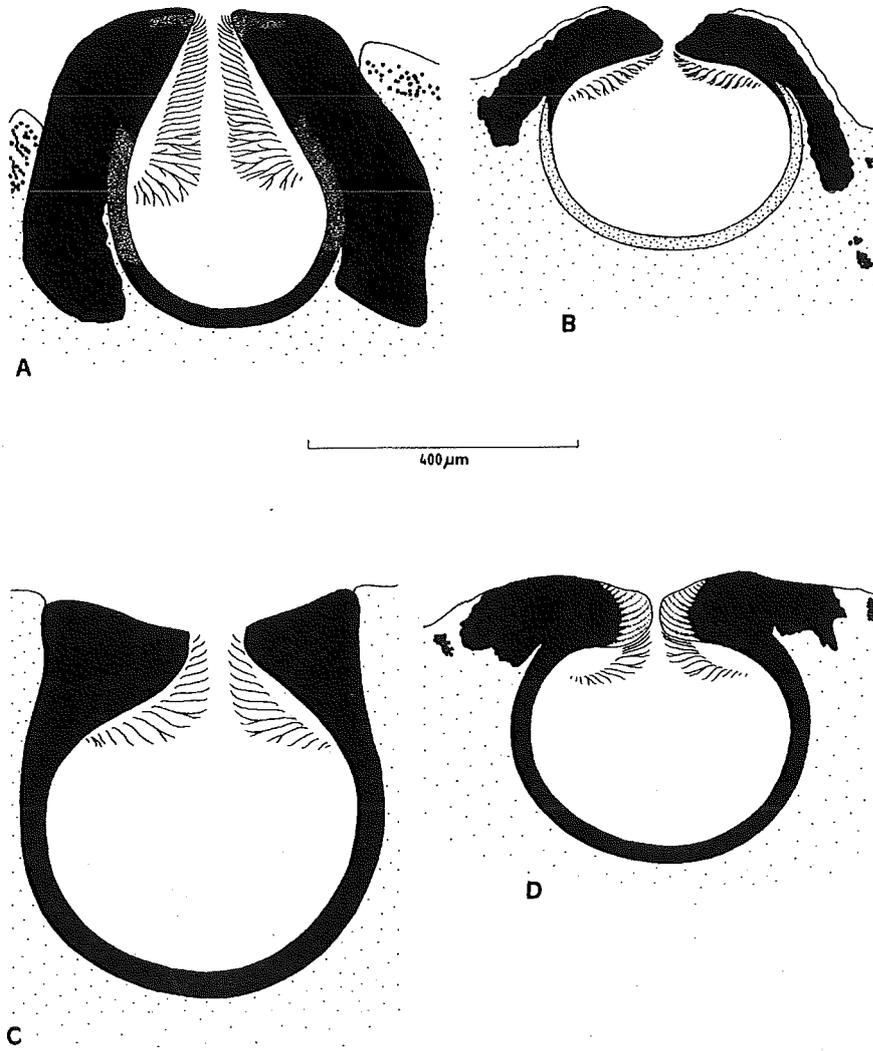
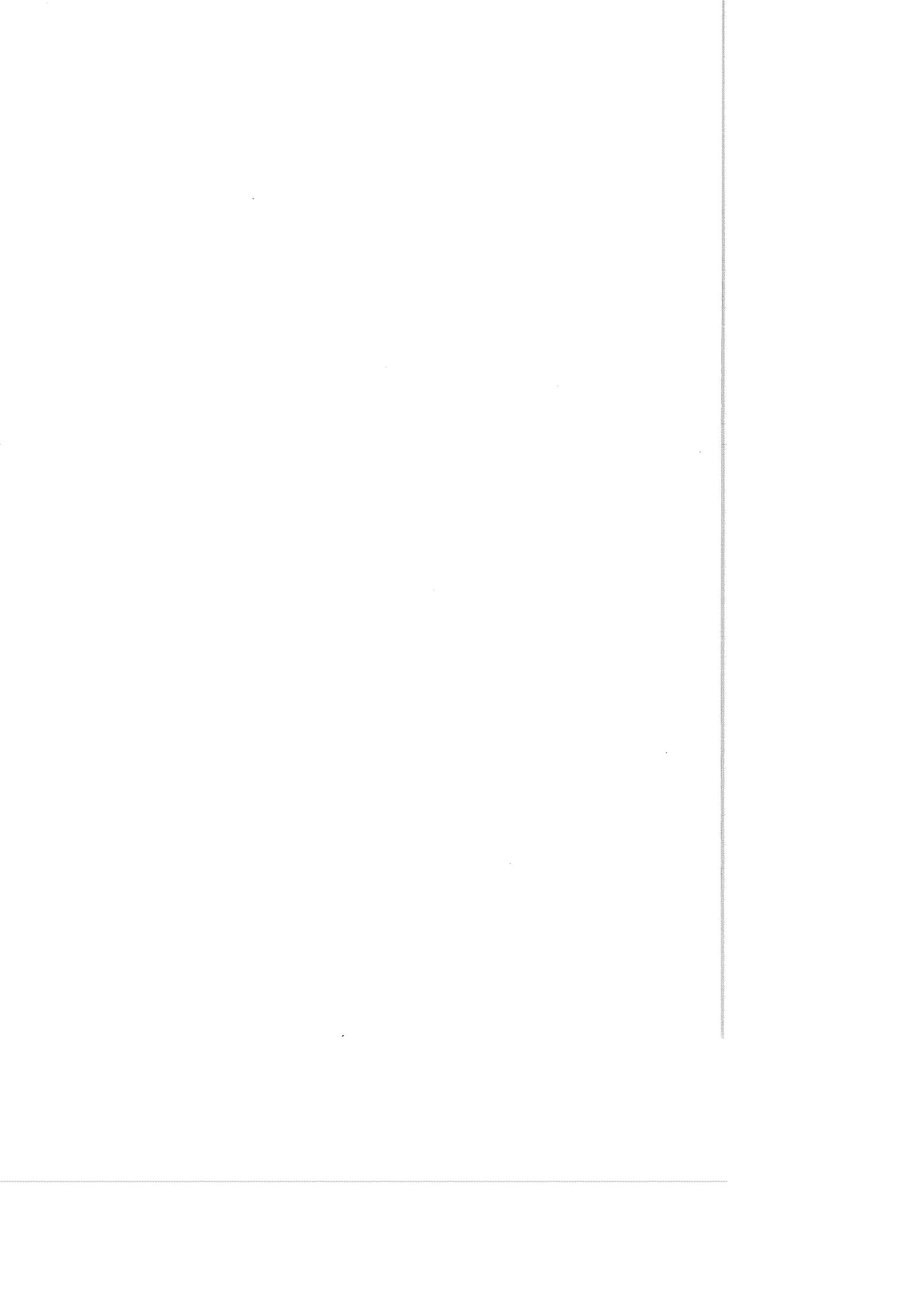


Fig. 20. A: *Verrucaria macrostoma* (BIO 2166). B: *Verrucaria muralis* (BIO 1953). C: *Verrucaria hochstetteri* (BIO 1274). D: *Verrucaria cinereorufa* var. *clauzadei* (BIO 2024).



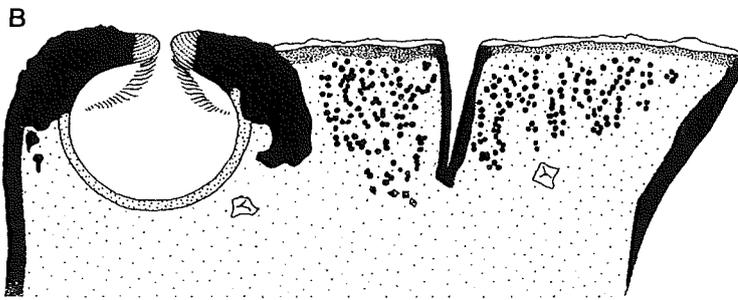
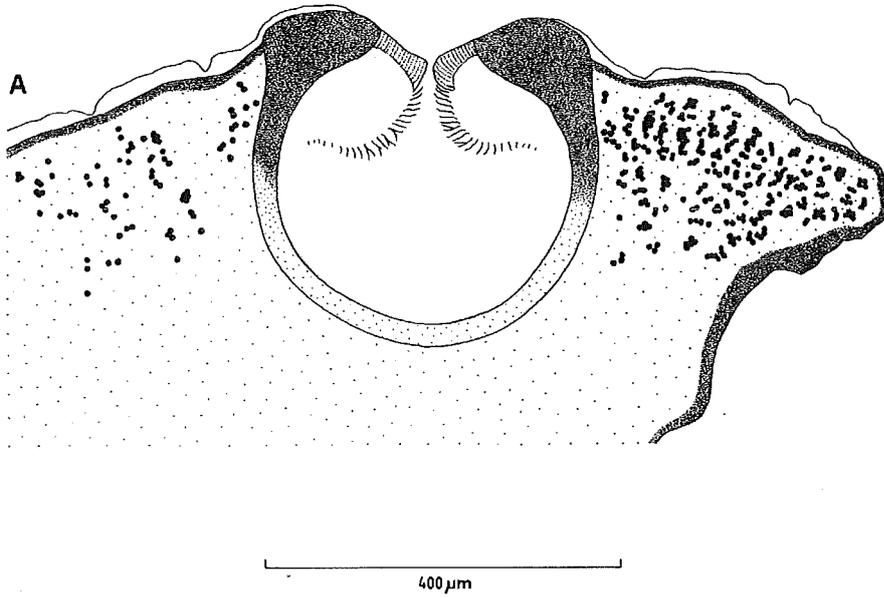
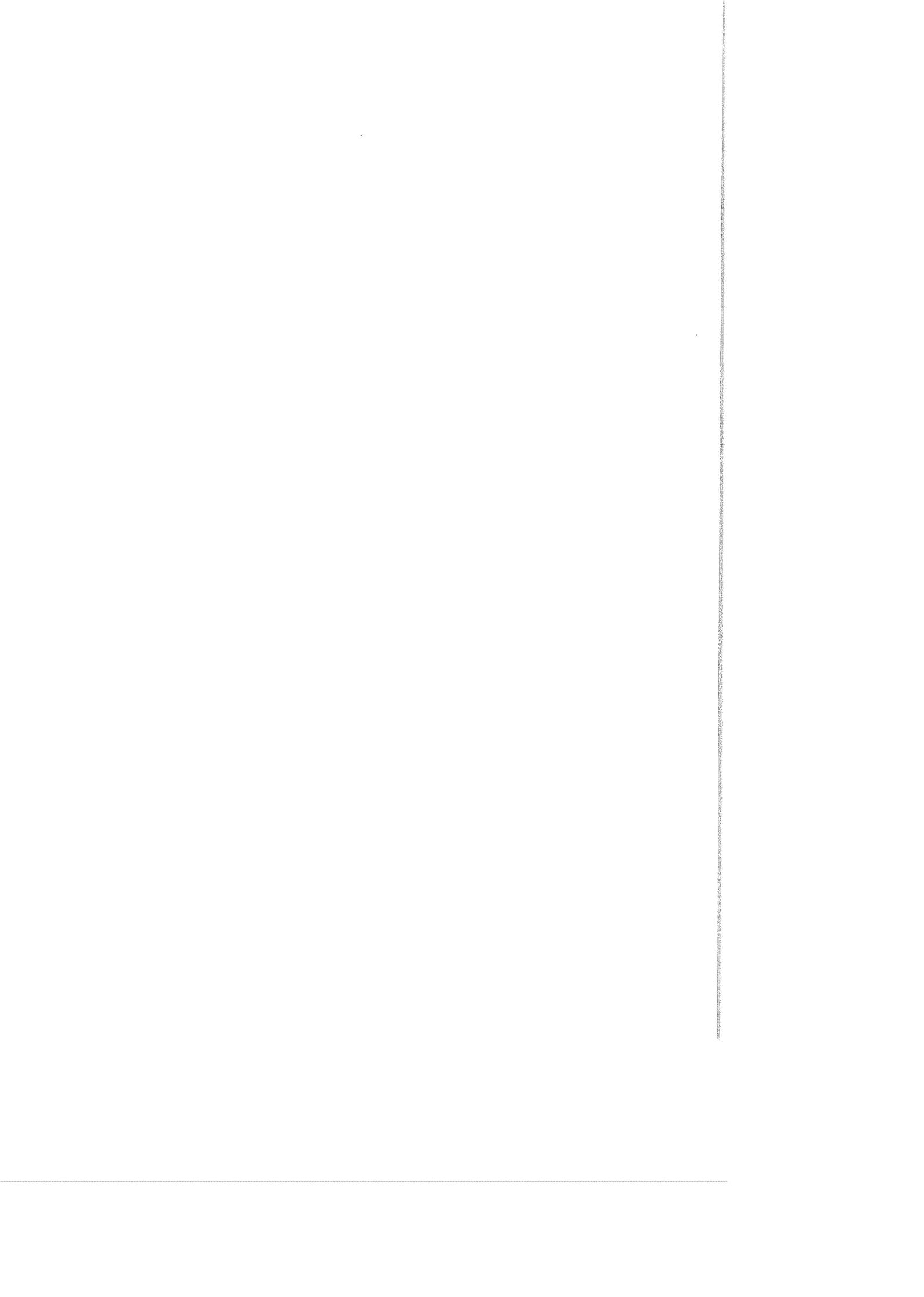


Fig. 21. A: *Verrucaria fuscula* (BIO 2234). B: *Verrucaria lecideoides* (BIO 2224).



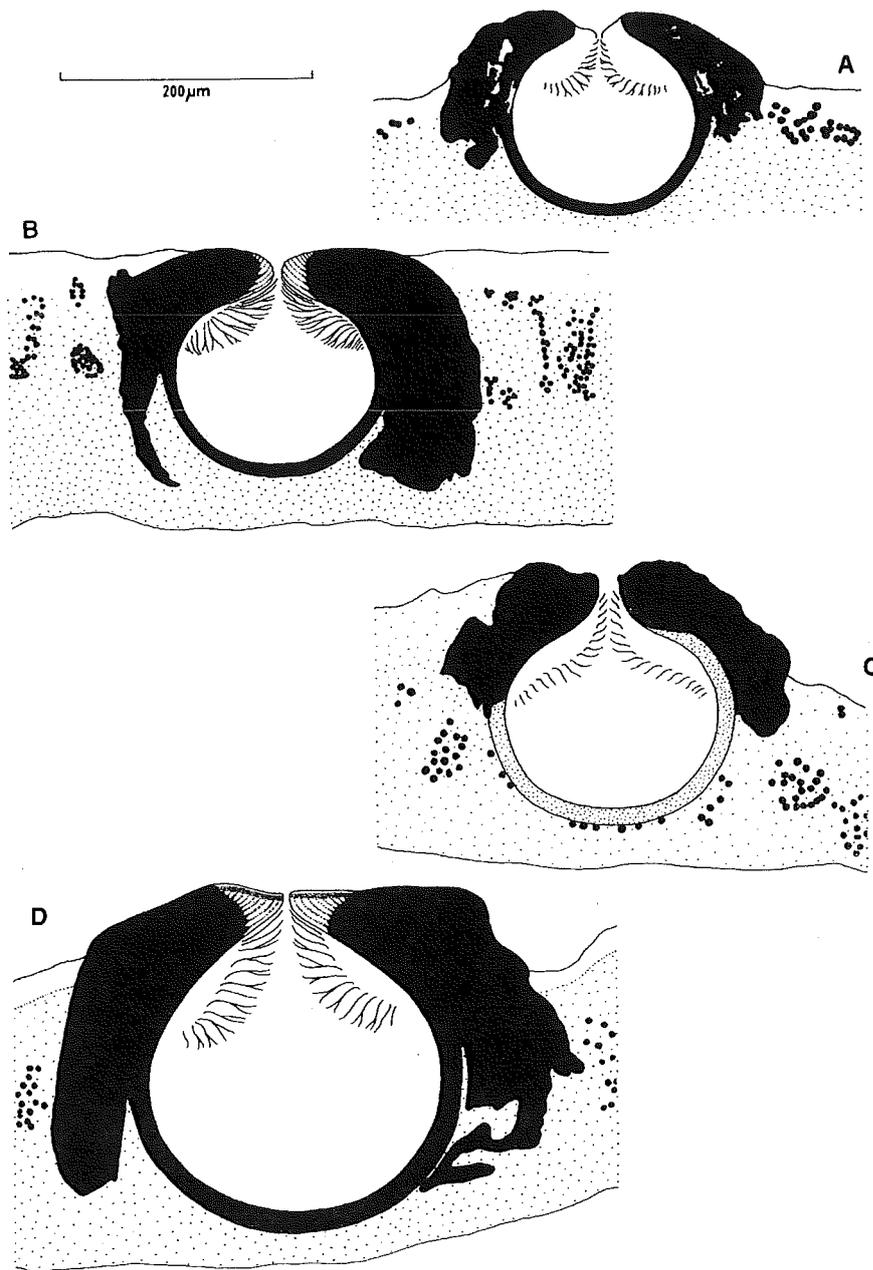
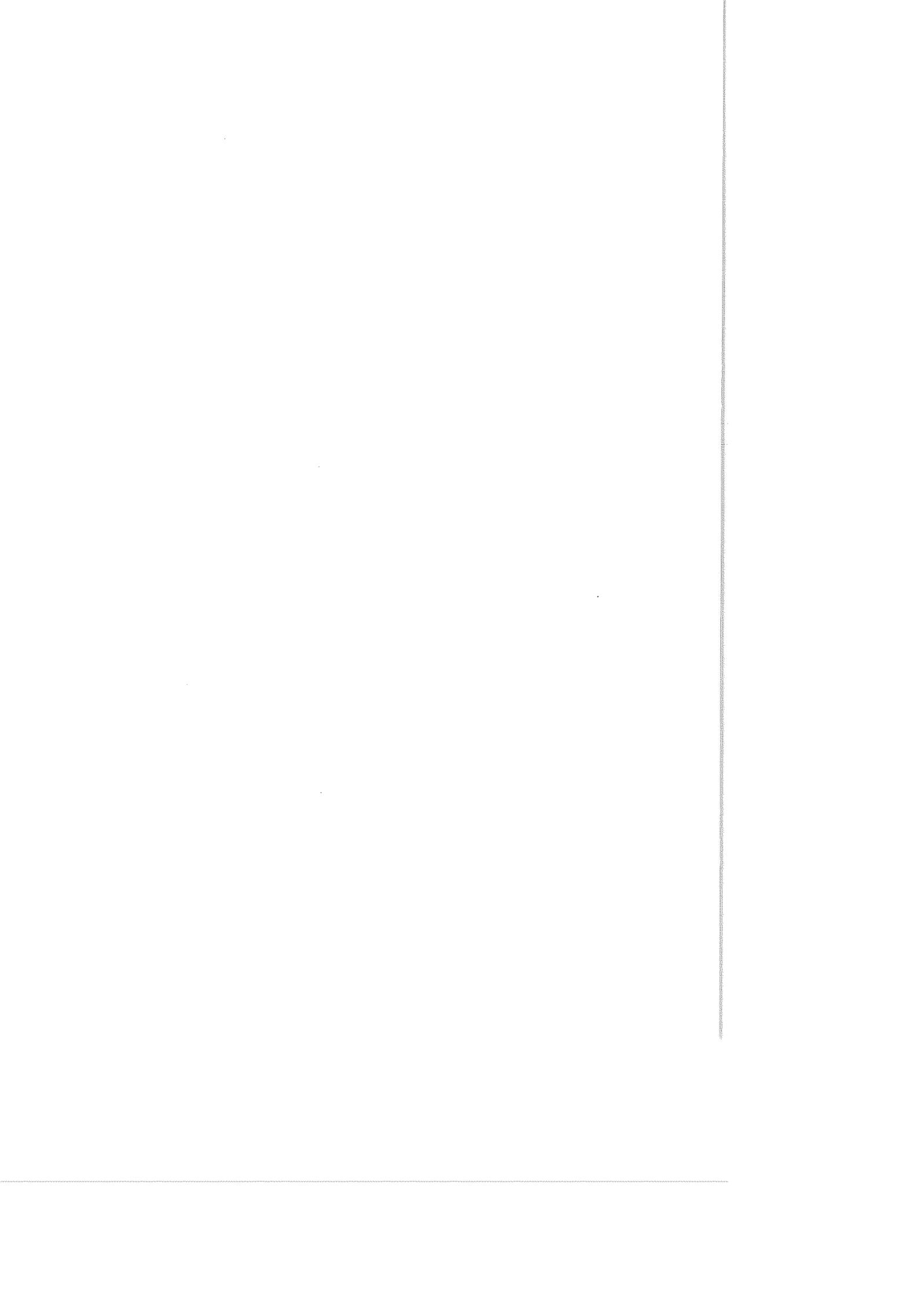


Fig. 22. A: *Verrucaria cyanea* (BIO 1089). B: *Verrucaria caerulea* (GR 934). C: *Verrucaria lilacina* (BIO 2301). D: *Verrucaria tristis* (BIO 2014).



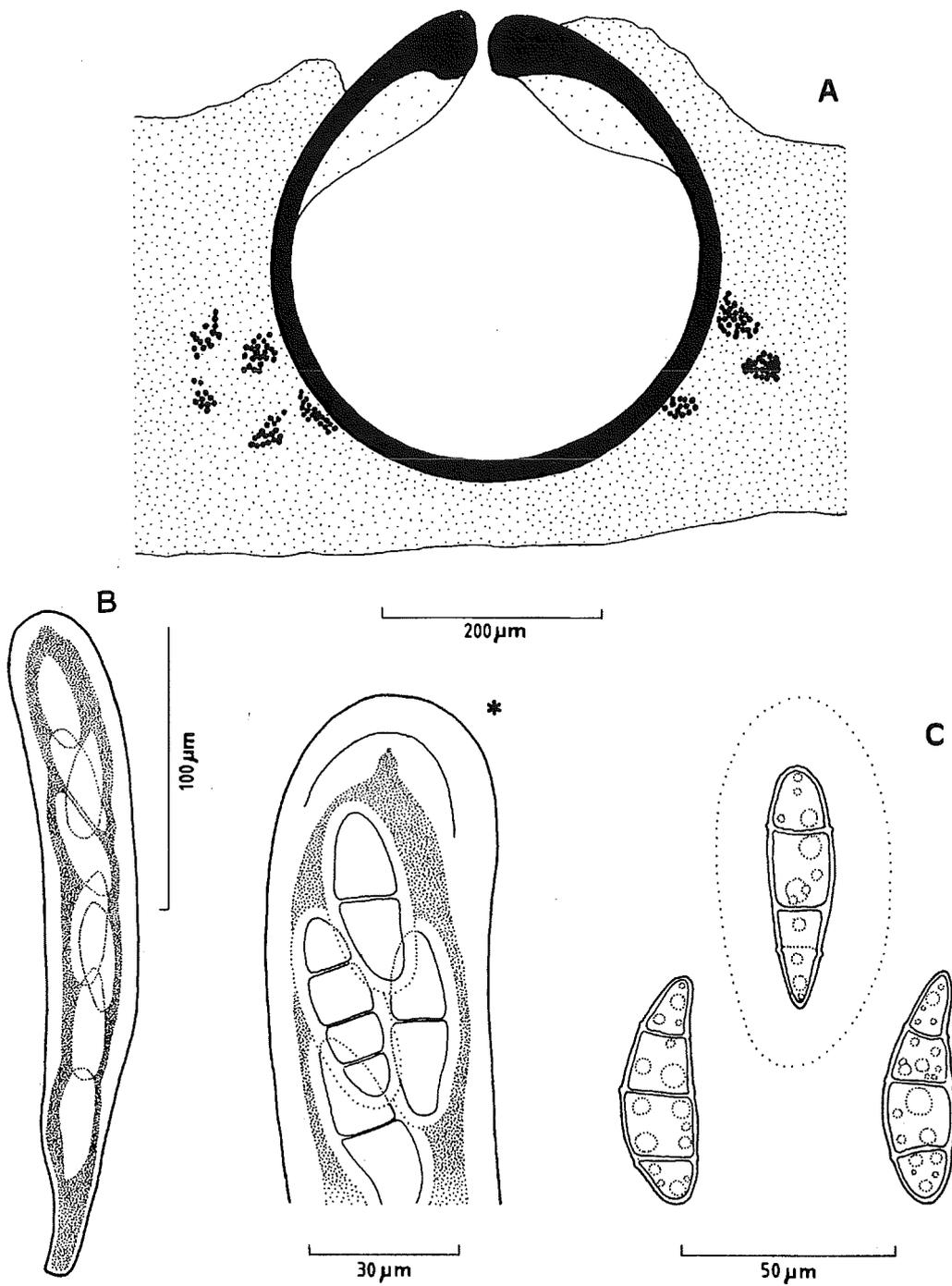
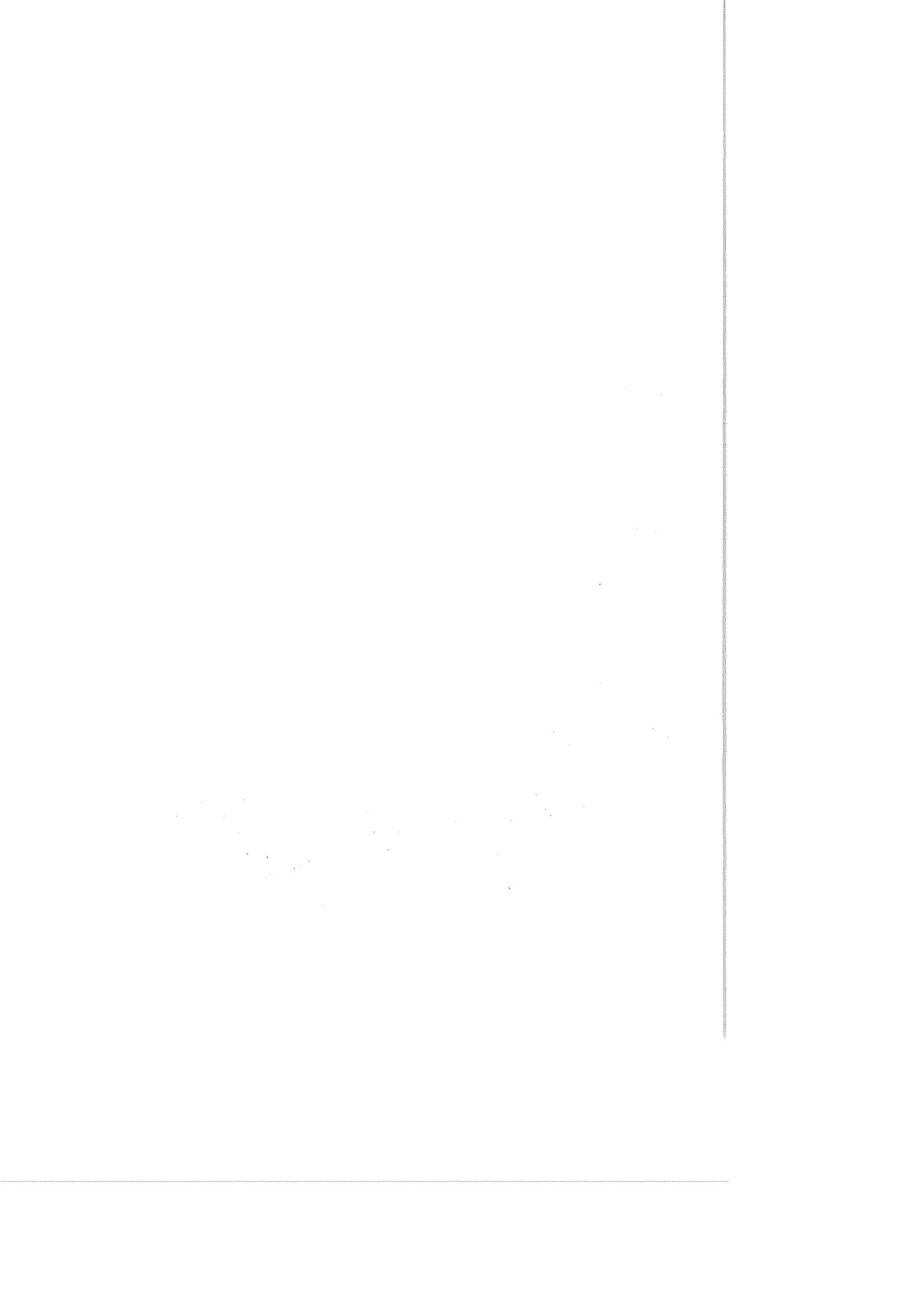


Fig. 23. *Weddellomyces macrosporus* (BIO 1988), A: ascoma (hamatecio no representado), B: ascos en I, C: esporas.



Referencias bibliográficas

- AGUIRRE, B. (1985). *Aproximación al catálogo y estudio sintaxonómico de las comunidades de líquenes epífitos del País Vasco*. Tesis de Licenciatura. Universidad del País Vasco.
- ALONSO, F.L. & J.M. EGEA (1994). Algunos líquenes interesantes de áreas costeras del Sur de la Península Ibérica y Marruecos. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 15(3): 225-238.
- ALONSO, F.L. & J.M. EGEA (1995). Líquenes calcícolas y terrícolas de algunas localidades costeras de Portugal. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 5: 39-48.
- ALONSO, F.L., J.M. EGEA & P.P. MORENO (1989). Flora líquénica, calcícola, del litoral de la provincia de Alicante. *Acta Botánica Malacitana* 14: 59-71.
- ALSTRUP, V. (1981). Notes on some lichens and lichenicolous fungi from Greenland. *Nord. J. Bot.* 1: 120-124.
- ALVAREZ, J. & R. CARBALLAL (1991). Datos preliminares sobre la flora líquénica epifítica de la devesa de La Rogueira, Sierra del Caurel (Lugo, España). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 2: 23-29.
- ARNOLD, F. (1868). Lichenes Lusitaniae. *Flora* (Regensburg) 51: 241-250.
- ASCASO, C. (1985). Structural aspects of lichens invading their substrata. En *Surface physiology of Lichens* (C. Vicente, D.H. Brown & M.E. Legaz, eds.): 87-113. Universidad Complutense de Madrid.
- ASEGUINOLAZA, C. (1983). Singularidad florística del Aldamin en Vizcaya. *Collectanea Botanica* 14: 27-30.
- ATIENZA, V. & E. BARRENO (1991). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 3285-3432. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 49 (1): 100-110.
- ATIENZA, V., S. FOS, M.J. SANZ, V. CALATAYUD & E. BARRENO (1992). Epiphytic lichens from Iberian paramerae. I. Javalambre Mountains (Teruel, Spain). *Studia Geobotanica* 12: 61-67.
- BACHMANN, E. (1892). Der Thallus der Kalkflechten. *Ber. d. dtsh. bot. Ges.* 10: 30-37.
- BACHMANN, E. (1904). Zur Frage des Vorkommens ölführender Sphäreoidzellen bei Flechten. *Ber. d. dtsh. bot. Ges.* 22: 44-46.

- BACHMANN, E. (1919). Der Thallus der Kalkflechten mit Chroolepus-, Scytonema- und Xanthocapsa- Gonidien. *Nova Acta Leop.* 105 (1): 180.
- BAEZA, M.J. & J.M. EGEA (1991). Flora líquénica saxícola de Sierra Espuña (Murcia, España). *Anales de Biología* 17 (Biología vegetal, 6): 93-104.
- BAHILLO, L., M.E. LOPEZ DE SILANES & R. CARBALLAL (1987). Flora líquénica de los roquedos marítimos gallegos. *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript. (Granada)*: 361-370.
- BAILEY, R.H. (1970). Some lichens from northern Spain. *Rev. Bryol. Lichénol.* 37 (4): 983-986.
- BARRAS, F. de las (1896). Lista de los líquenes de Andalucía que existen en el museo de Historia Natural de la Universidad de Sevilla, coleccionados por D. Salvador Calderón. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*: 53-54.
- BARRAS, F. de las (1898). Datos para la flórua sevillana. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*: 59-62.
- BARRAS, F. de las (1900). Excursiones por Palencia. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*: 163-169.
- BARRENO, E. (1979). Sobre las comunidades líquénicas comofíticas del Centro de España (Protoblastenion testaceae al. nova). *Documents phytosociologiques* 4: 35-40.
- BARRENO, E. & A. MERINO (1981). Catálogo líquénico de las calizas de Madrid (España). *Lazaroa* 3: 247-268.
- BARRENO, E. & G. RENOBALLES (1985). Aportaciones a la Flora líquénica del País Vasco (España): Rocas calcáreas, I. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42 (1): 61-80.
- BARRENO, E. & V.J. RICO (1984). Sobre la biología de los líquenes. I. Anatomía, morfología y estructuras vegetativas. *Anales de Biología (Murcia)* 1, secc. esp. 1: 161-195.
- BOISSIER, E. (1839-45). *Voyage botanique dans le Midi de l' Espagne pendant l'année 1837. (Lichenes: 699-710)*. Paris.
- BOQUERAS, M. & A. GOMEZ-BOLEA (1986). Líquens epífits, i els seus fongs parásits, observats sobre *Quercus suber*, a Catalunya. *Fol. Bot. Misc.* 5: 49-69.
- BOQUERAS, M. A., GOMEZ-BOLEA & X. LLIMONA (1993). Some interesting mediterranean lichens and fungi from the Ports de Beseit range (Catalonia, Spain). *Nova Hedwigia* 57 (1-2): 97-108.
- BOQUERAS, M., P. NAVARRO-ROSINES & A. GOMEZ-BOLEA (1989). Flora i vegetació líquènica nitròfila del delta de l'Ebre. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 57 (Sec. Bot., 7): 41-52.

- BREUSS, O. (1990). Die Flechtengattung *Catapyrenium* (Verrucariaceae) in Europa. *Stapfia* 23: 1-74.
- BREUSS, O. & J. ETAYO (1992). A new combination and a new species in the lichen genus *Catapyrenium* (lichenized Ascomycetes, Verrucariaceae). *Pl. Syst. Evol.* 181: 255-260.
- BRICAUD, O. & C. ROUX (1991-a). L'*Encephalographetum elisae* Bricaud et Roux ass. nov., une association lichénique saxicole-calcicole, sciaphile. *Bull. Soc. linn. Provence* 42: 79-90.
- BRICAUD, O. & C. ROUX (1991-b). *Buellia scheideggeriana* Bricaud et Roux sp. nov., espèce nouvelle de lichen. *Nova Hedwigia* 52 (1-2): 161-172.
- BRODO, I.M. & S.P. GOWAN (1983). Un aperçu de la répartition des lichens de l'Amérique du Nord. *Bull. Soc. bot. Quebec* 5: 13-30.
- BRUMMITT, R.K. & C.E. POWELL (1992). *Authors of plant names*. 732 pp. Kew: Royal Botanic Gardens.
- BUENO, A.G. & V.J. RICO (1986). *Endocarpon dilutius* Nyl. sinónimo de *Dermatocarpon miniatum* (L.) Mann (Lichenes). *Anales Jard. Bot. Madrid* 43 (1): 173.
- BURGAZ, A.R. & A. MENDIOLA (1984). Aportaciones a la flora líquénica gipsícola de la provincia de Palencia (Valles de Cerrato). *Anales de biología (Murcia)* 1, secc. esp. 1: 203-206.
- CALATAYUD, V., V. ATIENZA & E. BARRENO (1995). Lichenicolous fungi from the Iberian Peninsula and the Canary Islands. *Mycotaxon* 55: 363-382.
- CALATAYUD, V. & E. BARRENO (1993). Fragmenta Chorologica Occidentalia, Lichenes 4567-4631. *Anales Jard. Bot. Madrid* 51 (1): 130-133.
- CALATAYUD, V. & E. BARRENO (1994). Contribution to the lichen floristics of Eastern Spain-I. Silicicolous lichens and their lichenicolous fungi of Serra d'Espadà (Castelló). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 15(1): 23-41.
- CARBALLAL, R., I. BRAVO & M.E. LOPEZ DE SILANES (1983). Novedades para la flora líquénica gallega. *Lazaroa* 5: 277-281.
- CARBALLAL, R. & GIMENEZ-CORAL R.M. (1981). Líquenes de las "calizas de los páramos" de la Alcarria Occidental (Guadalajara). *Trab. Dep. Botánica y F. Veg.* 11: 59-71.
- CARBALLAL, R., M.E. LOPEZ DE SILANES, L. BAHILLO & J. ALVAREZ (1995). Recopilación bibliográfica de citas líquénicas de Galicia (1851-1993). *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 5: 49-134.

- CASARES, M. & X. LLIMONA (1982). Líquenes de los Peñones de San Francisco (Sierra Nevada, Sur de España). *Acta Botánica Malacitana* 7: 5-10.
- CASARES, M. & X. LLIMONA (1983). Aportación al conocimiento de los líquenes calcícolas de la provincia de Granada. *Collectanea Botanica* 14: 221-230.
- CASARES, M. & X. LLIMONA (1984). Algunos datos sobre los pirenolíquenes calcícolas de la provincia de Granada. *Anales de Biología (Murcia)* 1, secc. esp. 1: 207-217.
- CASARES, M. & X. LLIMONA (1986). La clase Verrucarietea nigrescentis Wirth 1980 en las calizas béticas de la provincia de Granada. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 7 (2): 103-127.
- CASARES, M. & X. LLIMONA (1989). Catálogo de los líquenes calcícolas de la provincia de Granada (Andalucía, España). *Discolíquenes. Acta Botánica Malacitana* 14: 41-57.
- CASARES, M. & J.G. ROWE (1988). Algunos líquenes calcícolas del parque natural de Grazalema. *Acta Botánica Malacitana* 13: 290-296.
- CATALAN, P. (1987). *Geobotánica de las Cuencas Bidasoa-Urumea (NO. de Navarra-NE. de Guipúzcoa). Estudio ecológico, de los suelos y la vegetación en la Cuenca de Artikutza (Navarra)*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- CHRISTIANSEN, M.S. & C. ROUX (1987). Typification de Verrucaria viridula (Schrad.) Ach. *Bull. Soc. linn. Provence* 39: 107-127.
- CLAUZADE, G. (1969). Quelques lichens intéressants pour la flore française méridionale, III. *Bull. Mus Hist. Nat. Marseille* 29: 39-55.
- CLAUZADE, G., P. DIEDERICH & C. ROUX (1989). Nelikenigintaj fungoj likenlogaj. *Bull. Soc. linn. Provence, Num. spéc.* 1: 1-142.
- CLAUZADE, G. & Cl. ROUX (1973). Quelques lichens intéressants pour la flore française méridionale, (V). *Bull. Soc. Lin. Provence* 26: 3955.
- CLAUZADE, G. & Cl. ROUX (1975). Etude écologique et phytosociologique de la végétation lichénique des roches calcaires non altérées dans les régions méditerranéenne et subméditerranéenne du Sud-Est de la France. *Bull. Mus Hist. Nat. Marseille* 35: 153-208.
- CLAUZADE, G. & Cl. ROUX (1977). Lichenologie: taxons nouveaux et intéressants pour le Midi de la France. *Bull. Soc. Lin. Provence* 30: 9-36.
- CLAUZADE, G. & Cl. ROUX (1981). Les Acarospora de l'Europe occidentale et de la région méditerranéenne. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 41: 41-93.

- CLAUZADE, G. & Cl. ROUX (1985). Likenoj de okcidenta europa. Ilustrita determinlibro. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, nouv. sér. num. spéc. 7: 1-893.
- CLEMENTE Y RUBIO, S.R. (1807). *Ensayo sobre las variedades de la vid común que vegetan en Andalucía, con un índice etimológico y tres listas de plantas en que se caracterizan varias especies nuevas*. (Lichenes: 295-305). Madrid.
- CLEMENTE Y RUBIO, S.R. (1863). Tentativa sobre la liquenología geográfica de Andalucía. *Revista Progr. Ci. Exact. Fís. Nat.* 14 (1): 39-58.
- CLEMENTE Y RUBIO, S.R. (1864). Plantas que viven espontáneamente en el término de Titaguas (Valencia). *Revista Progr. Ci. Exact. Fís. Nat.* 14 (2): 558-567.
- COLMEIRO, M. (1867). Enumeración de las criptógamas de España y Portugal. Parte segunda. (Lichenes: 63-164). *Revista Progr. Ci. Exact. Fís. Nat.*: 17-181.
- COLMEIRO, M. (1889). *Enumeración y revisión de las plantas de la Península hispano-Iusitana e islas Baleares* (tomo V, Lichenes: 758875). Madrid.
- COPPINS, B.J. (1984). Key to crustose pyrenocarpous lichens on limestone and associated substrata (excluding aquatic and marine habitats). *Bull. Brit. Lich. Soc.* 54: 36-45.
- COPPINS, B.J. & P.W. JAMES (1978). New or interesting British Lichens. II. *Lichenologist* 10: 179-207.
- COPPINS, B.J., P.W. JAMES & D.L. HAWKSWORTH (1992). New species and combinations in 'The Lichen Flora of Great Britain and Ireland'. *Lichenologist* 24 (4): 351-369.
- CRESPI, L. (1930). Notas liquenológicas. I. El género *Rhizocarpon* en España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 30: 261-269.
- CRESPO, A. & B. AGUIRRE (1984). *Rinodina euskadiensis* spec. nova, un nuevo liquen epífito. *Munibe* 36: 135-136.
- CRESPO, A. & E. BARRENO (1975). Ensayo florístico y ecológico de la vegetación liquénica de los yesos del centro de España (*Fulgensietalia desertori*). *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 32 (2): 873-908.
- CRESPO, A., E. BARRENO, V. RICO & A. G. BUENO (1980). Catálogo liquénico del desierto de Calanda (Teruel, España). I. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 36: 43-55.
- CRESPO, A. & A.G. BUENO (1982). Flora y vegetación liquénicas de la Casa de Campo de Madrid (España). *Lazaroa* 4: 327-356.
- DEGELIUS, G. (1935). Das ozeanische Element der Strauch- und Laub-Flechtenflora von Skandinavien. *Acta Phytogeogr. suec.* 7.

- DEGELIUS, G. (1954). The lichen genus *Collema* in Europe: morphology, taxonomy and ecology. *Symb. Bot. Upsal* 13 (2): 1-499.
- DEGELIUS, G. (1966). Lichens of the summit of the Picacho de Veleta (Sierra Nevada, Spain). A contribution to the knowledge of the flora at high altitudes. *Svensk Bot. Tidskr.* 60: 338-341.
- DEGELIUS, G. (1982). The Lichen Flora of the Island of Vega in Nordland, Northern Norway. *Acta Regiae Societatis Scientiarum et litterarum Gothoburgensis. Botanica*, 2. 127 pp.
- DES ABBAYES, H. (1945). Lichens d'Espagne récoltés de 1926 á 1935 par M. et Mme. Allorge. *Rev. Bryol. et Lichénol.* 15 (1-2): 79-86.
- DOPPELBAUR, H.W. (1959). Studien zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte einiger endolithischen pyrenocarpen Flechten. *Planta* 53: 246-292.
- EGEA, J.M. (1984). Contribución al conocimiento del género *Caloplaca* Th. Fr. en España: especies saxícolas. *Collectanea Botanica* 15: 173-204.
- EGEA, J.M. (1985). Algunos líquenes silicícolas interesantes de la Sierra de los Filabres (Almería) y Sierra Nevada (Granada), España. *Acta Botánica Malacitana* 10: 3-10.
- EGEA, J.M. (1989). Las comunidades líquénicas saxícolas, ombróforas, litorales, del Suroeste de Europa y Norte de Africa (*Roccelletea phycopsis* classis prov.). *Studia Geobotanica* 9: 73-152.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1981-a). Líquenes de rocas silíceas no volcánicas de localidades de escasa altitud del SE de España. *Anal. Univ. Murcia, Ciencias* 37 (1-4): 153-182.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1981-b). Líquenes silicícolas de la Sierra de los Filabres y Sierra Alhamilla (Almería, España). *Anal. Univ. Murcia, Ciencias* 37 (1-4): 107-152.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1981-c). Líquenes silicícolas de la Sierra del Relumbrar (Oeste de Albacete, España). *Lazaroa* 3: 269-287.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1982). Los líquenes silicícolas de la Sierra del Cabo de Palos; estudio florístico, fitosociológico y ecológico. *Acta Botanica Malacitana* 7: 38.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1984). Las comunidades líquénicas saxícolas ombróforas de la costa del SE de España comprendida entre el Penyal d Ifach (Alicante) y Almería. *Collectanea Botanica* 15: 205-219.
- EGEA, J.M. & X. LLIMONA (1994). La flore et la végétation lichéniques des laves acides du parc naturel de la Sierra del Cabo de Gata (SE de l'Espagne) et des régions voisines. *Bull. Soc. linn. Provence* 45: 263-281.

- EGEA, J.M., X. LLIMONA & M. CASARES (1982). Aportación al conocimiento de la flora líquénica silicícola de la parte culminal de Sierra Nevada. *Collectanea Botanica* 13: 295-312.
- EGEA, J.M. & P. TORRENTE (1985). Aportación al conocimiento de los líquenes calcícolas del litoral del SE de España. *Int. J. Mycol. Lichenol.* 2 (1): 31-38.
- EGEA, J.M. & P. TORRENTE (1994). El género de hongos liquenizados *Lecanactis* (Ascomycotina). *Bibl. Lichenologica* 54: 1-205.
- ELLIS, L.T. (1981). A revision and review of *Lemmopsis* and some related species. *Lichenologist* 13: 123-139.
- ETAYO, J. (1987). Aportación al catálogo líquénico de Navarra (España). Saxícolas I. *Publ. Biol. Univ. de Navarra, S. Bot.* 7: 27-33.
- ETAYO, J. (1988). Líquenes epífitos de Navarra: el género *Rinodina*. *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer* 1: 191-193.
- ETAYO, J. (1989). Flora líquénica epífita del robledal de Ibardin (Navarra, España). *Anal. Jard. Bot. Madrid* 46 (I): 323-332.
- ETAYO, J. (1991-a). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 3020-3100. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 48 (2): 230-236.
- ETAYO, J. (1991-b). Notas sobre la flora líquénica riojana. I. *Zubia* 3:95-105.
- ETAYO, J. (1992). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 3935-4012. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 50 (1): 85-89.
- ETAYO, J., B. AGUIRRE & O. BREUSS (1993). Interesting or new lichens from the Atlantic Pyrenees and the north of the Iberian Peninsula. II. *Nova Hedwigia* 57: 179-194.
- ETAYO, J. & O. BREUSS (1996). Líquenes y hongos liquenícolas de los Pirineos occidentales y Norte de la Península Ibérica, IV. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 17 (3): 213-230.
- ETAYO, J., F. ECHARRI & M.N. GOICOECHEA (1990). Algunos líquenes saxícolas interesantes de la Navarra septentrional. *Botánica pirenaico-cantábrica* 5: 49-53.
- ETAYO, J., M.E. LOPEZ DE SILANES & L. BAHILLO (1991). Contribución a la flora líquénica de Galicia Central-Tras os Montes, I. *Nova Acta Científica Compostelana (Biología)* 2: 31-39.
- FIOL, A. (1984). Estudio líquénico de la habitación urbana de Palma de Mallorca. *Anales de Biología (Murcia)* 1, secc. esp. 1: 237-243.
- FLETCHER, A. (1973). The ecology of maritime (supralittoral) lichens on some rocky shores of Anglesey. *Lichenologist* 5: 401-422.
- FLETCHER, A. (1975). Key for the identification of British marine and maritime Lichens. II: Calcareous and terricolous species. *Lichenologist* 7: 73-115.

- FLETCHER, A. (1980). Marine and maritime lichens of Rocky Shores: Their ecology, physiology and biological interactions. *The Systematics Association special vol. 17 (b)*: 789-842. Academic Press.
- FOLLMANN, G. (1974). Beobachtungen Zum Vorkommen spanischer Flechten.III. Eine neue Strauchflechte aus dem Verwandtschaftskreis von *Ramalina crassa* (Nyl.) Mot. *Philippia* 2 (2): 67-72.
- FOLLMANN, G. (1975). Beobachtungen zum Vorkommen spanischer Flechten.IV. Eine wanderform von *Cladonia convoluta* (Lam.) Cout. *Philippia* 2 (3): 208-212.
- FOLLMAN, G. & A. CRESPO (1974). Observaciones acerca de la distribución de líquenes españoles. II. *Sphaerothallia fruticulosa* (Eversm.) Follm. & Crespo. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 31 (1): 325-333.
- FOLK (1968). *Petrology of sedimentary rocks*. 170 pp. Hemphill's Austin.
- FONT QUER, P. (1953). *Diccionario de Botánica*. 1244 pp. Barcelona: Ed. Labor.
- FREY, E. (1957). Einige Characterarten der Flechtenvegetation vom Montseny und der Pyrenäen und Vergleiche mit der Schweiz. *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern, Neue Folge* 15: 33-36.
- FRIEDMANN, E.I. (1982). Endolithic microorganisms in the Antarctic Cold Desert. *Science* 215: 1045-1053.
- FRÖBERG, L. (1989). *The calcicolous lichens of the Great Alvar of Öland, Sweden*. 109 pp. Tesis doctoral. Lund.
- FRY, E.J. (1922). Some types of endolithic limestone lichens. *Ann. Bot.* 36: 541-562.
- FÜNFSTÜCK, M. (1895). Die Fettabscheidungen der Kalkflechten. *Beitr. wiss. Bot.* 1 (1): 157-220.
- GARCIA-MIJANGOS, I. (1994). *Flora y vegetación de los Montes Obarenes*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- GARCIA-MOLARES, A. & J. MARTINEZ-PIÑEIRO (1993). Fragmenta Chorologica Occidentalia, Lichenes 4465-4507. *Anales Jard. Bot. Madrid* 51 (1): 124-126.
- GARCIA-ROWE, J., S. SILVESTRE & X. LLIMONA (1982). Estudio liquenológico del barranco de Linares. *Collectanea Botanica* 13: 313-317.
- GIRALT, M. & A. GOMEZ-BOLEA (1988-a). Alguns fongs liquenícoles trobats sobre líquens epífits de Catalunya. *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer* 1: 195-203.

- GIRALT, M. & A. GOMEZ-BOLEA (1988-b). Líquens epífits de Tarragona interessants o nous per a la flora de Catalunya. II. *Actes del Simposi Internacional de Botànica Pius Font i Quer* 1: 205-212.
- GIRALT, M., A. GOMEZ BOLEA & X. LLIMONA (1991). Flora líquènica epifítica de la Punta de la Mora (Tarragonès, Catalunya). *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 59 (Sec. Bot., 8): 57-69.
- GOLUBIC, S., I. FRIEDMANN & J. SCHNEIDER (1981). The lithobiontic ecological niche, with special reference to microorganisms. *Journal of Sedimentary Petrology* 51: 475-478.
- GOMEZ-BOLEA, A. (1985). *Líquenes epífits en Catalunya*. 54 pp. Universitat de Barcelona. Centre de Publicacions.
- GONZALEZ-BUENO (1988). Los Estudios criptogámicos en España (1800-1820): una aproximación a la escuela botánica de A. J. Cavanilles. *Llull* 11: 51-74.
- GUTIERREZ, L. & M. CASARES (1994). Flora líquènica de los yesos miocénicos de la provincia de Almería (España). *Candollea* 49: 343-358.
- HAFELLNER, J. & L.G. SANCHO (1990). Über einige lichenicole Pilze und Flechten aus den Gebirgen Zentralspaniens und den Ostalpen. *Herzogia* 8: 363-382.
- HAKULINEN, R. (1954). Die Flechtengattung *Candelariella* Mueller Argoviensis. *Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* 27 (3): 1-127.
- HANSEN, E.S., J. POELT & U. SØCHTING (1987). Die Flechtengattung *Caloplaca* in Grönland. *Meddr. Grønland, Biosci.* 25: 1-52.
- HARMAND, A. (1906). Notes relatives a la lichenographie du Portugal. *Bull. Soc. bot. France* 53: 68-74.
- HARMAND, A. (1909). Notes relatives a la lichenographie du Portugal. *Bull. Soc. bot. France* 56: 7-14, 27-34, 81-90, 124-131, 213-219.
- HARRIS, R.C. (1995). *More Florida lichens, including the 10 c. tour of the pyrenolichens*. New York.
- HAWKSWORTH, D.L. (1975). Notes on british lichenicolous fungi, 2. *Kew Bull.* 30: 183-203.
- HAWKSWORTH, D.L. (1979). Studies in the genus *Endococcus* (Ascomycotina, Dothideales). *Bot. Notiser* 132: 283-290.
- HAWKSWORTH, D.L. (1983). A key to the lichen-forming, parasitic, parasymbiotic and saprophytic fungi occurring on lichens in the British Isles. *Lichenologist* 15 (1): 1-44.
- HAWKSWORTH, D.L. (1986). Notes on british lichenicolous fungi, 5. *Notes RBG Edinb.* 43 (3): 497-519.
- HAWKSWORTH, D.L. (1989). Notes on british lichenicolous fungi, 6. *Notes RBG Edinb.* 46 (3): 391-403.

- HAWKSWORTH, D.L. & P. DIEDERICH (1991). Lichenicolous fungi from the Schwäbische Alb, Baden-Württemberg - Flechtenbewohnende Pilze von der Schwäbischen Alb. *Jh. Ges. Naturkde. Württemberg* 146: 85-88.
- HAWKSWORTH, D. L., P.M. KIRK, B. C. SUTTON, & D. N. PEGLER (1995). *Dictionary of the Fungi*. 8^a ed. 616 pp. CAB International.
- HERRERA, M. (1995). Estudio de la vegetación y flora vascular de la Cuenca del río Asón (Cantabria). *Guineana* 1: 1-435.
- HERTEL, H. (1967). Revision einiger calciphiler formenkreise der Flechtengattung Lecidea. *Beih. Nova Hedwigia* 24: 1-155.
- HERTEL, H. (1969). Arthonia intexta Almqu., ein vielfach verkannter fruchtkörperloser Flechtenparasit. *Ber. dtsh. bot. Ges.* 82: 209-220.
- HLADUN, N. L. (1985). *Aportació a la flora, morfologia i vegetació dels líquens de la part alta del Montseny*. 205 pp. Barcelona: Institut d'Estudis catalans.
- HLADUN, N.L. & A. GOMEZ-BOLEA (1984). Aportación a la flora líquénica de las montañas de Prades (Cataluña). *Fol. Bot. Misc.* 4: 71-80.
- HOUMEAU, J.-M. & C. ROUX (1991). Contribution à l'étude des lichens et des champignons lichénicoles des Pyrénées. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, Nouv. Sér.* 22: 545-556.
- I.G.M.E. (1975). *Mapa Geológico de España* E. 1: 50.000. Hoja 61 (21-5): Bilbao. Madrid. Ministerio de Industria.
- I.G.M.E. (1978). *Mapa Geológico de España* E. 1: 50.000. Hoja 60 (20-5): Valmaseda. Madrid. Ministerio de Industria.
- I.G.M.E. (1978). *Mapa Geológico de España* E. 1: 50.000. Hoja 86 (21-6): Landaco. Madrid. Ministerio de Industria.
- I.G.M.E. (1978). *Mapa Geológico de España* E. 1: 50.000. Hoja 87 (22-6): Elorrio. Madrid. Ministerio de Industria.
- I.G.M.E. (1982). *Mapa Geológico de España* E. 1: 50.000. Hoja 36 (20-4): Castro-Urdiales. Madrid. Ministerio de Industria.
- JONES, M.P. (1980). Epiphytic macrolichens of the Algarve, Portugal. *Lichenologist* 12: 253-275.
- JOSIEN, M. (1964). Quelques lichens intéressants des Landes et des Basses-Pyrénées. *Rev. Bryol. Lichénol.* 33: 240-243.
- JOSIEN, M. (1965). Observations sur les lichens du genre Collema aux Pyrénées Basques Françaises. *Bull. Soc. Sc. Bretagne* 40: 133-140.
- JOVET, P. (1941). Le Pseudocyphellaria aurata (Ach.) Vain. (Sticta aurata Ach.) dans les Pyrénées basques. *Bull. Soc. bot. France* 88: 197210.
- KERSHAW, K.A. (1985). *Physiological ecology of lichens*. 293 pp. Cambridge. Cambridge University Press.

- KILIAS, R. (1978). Flechten und Flechtenparasiten aus den Picos de Europa (N-Spanien, prov. Santander). *Hoppea, Denkschr. Regensb. bot. Ges.* 37: 107-128.
- KILIAS, R. (1981). Revision gesteinsbewohnender Sippen der Flechtengattung *Catillaria* Massal. in Europa. *Herzogia* 5: 209-448.
- KLEMENT, O. (1965). Flechtenflora und Flechtenvegetation der Pityusen. *Nova Hedwigia* 9: 435-501.
- KUSHNIR, E., A. TIETZ & M. GALUN (1978). "Oil hyphae" of Endolithic Lichens and Their Fatty Acid Composition. *Protoplasma* 97: 47-65.
- KREMPELHÜBER, A. (1869). Neuere Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora Spaniens. *Flora (Regensburg)* 52: 497-508.
- LACOIZQUETA, J.M. (1885). Catálogo de las plantas que espontáneamente crecen en el Valle de Vertizarana. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat. Memorias*, ser. 1, 14: 185-238.
- LAGASCA, M., D. GARCIA & S.R. CLEMENTE (1802). Introducción a la Criptogamia de España. *Anales Hist. Nat.* 5: 135-215.
- LAWREY, J.D. (1984). *Biology of Lichenized Fungi*. 408 pp. New York. Praeger.
- LAZARO E IBIZA, B. (1898). Nota sobre algunos líquenes de España y Portugal. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*: 180-186, 200-205.
- LOIDI, J. (1983). *Estudio de la flora y vegetación de las cuencas de los ríos Deva y Urola en la provincia de Guipúzcoa*. Ed. Universidad Complutense de Madrid.
- LOPEZ DE SILANES, M.E. & R. CARBALLAL (1991). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 3101-3151. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 48 (2): 237-240.
- LOSCOS, F. (1876). *Tratado de plantas de Aragón*. 605 pp. Madrid. Semanario Farmacéutico.
- LUTZONI, F.M. & I. M. BRODO (1995). A generic redelimitation of the *Ionaspis-Hymenelia* complex (Lichenized Ascomycotina). *Syst. Bot.* 20: 224-258.
- LLENAS, M. (1905). Algunos líquenes de los alrededores de Cuenca. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.* 5: 508-511.
- LLENAS, M. (1909). Ensaig d una flora liquénica de Catalunya. Breu resenya de la Taxonomía liquenológica y classificació adoptada. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* (2. época) 6: 1-39.
- LLIMONA, X. (1974). *Las comunidades de líquenes de los yesos de España*. Universitat de Barcelona. Centre de Publicacions.
- LLIMONA, X. (1976). Prospecciones liquenológicas en el Alto Aragón occidental. *Collectanea Botanica* 10: 281-328.

- LLIMONA, X. & J.M. EGEA (1984). La vegetación liquénica saxícola de los volcanes del Mar Menor (Murcia, SE de España). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 51 (Sec. Bot. 5): 77-99.
- LLIMONA, X., N. HLADUN & A. GOMEZ-BOLEA (1984). La vegetació liquénica de les Illes Medes. *Arxius de la Secció de Ciències* 73: 115-128. Barcelona.
- MAHEU, J. (1909). Notes relatives a la cryptogamie d'Espagne. Les lichens de Montserrat. *Bull. Soc. bot. France* 56: 334-343, 389-397.
- MAHEU, J. & A. GILLET (1921). Contribution a l'étude des lichens des iles Baléares. *Bull. Soc. bot. France* 68: 426-436, 516-525.
- MAHEU, J. & A. GILLET (1922-a). Contribution a l'étude des lichens des iles Baléares. *Bull. Soc. bot. France* 69: 41-50, 96-104, 196-205.
- MAHEU, J. & A. GILLET (1922-b). Contribution a la connaissance de la lichénologie espagnole. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 22: 349-357.
- MAHEU, J. & R.G. WERNER (1935). Lichénographie catalane des laves d'Olot (Espagne). Comparaison avec la flore calcaire du massif voisin de Puigsacalm. *Rev. Bryol. Lichénol.* 8 (3-4): 194-212.
- MARCOS LASO, B. (1985). Fragmenta chorologica occidentalia (lichenes), 36-45. *Anales Jard. Bot. Madrid* 42: 235-236.
- MAYRHOFER, H. (1982). Ascosporen und evolution der flechtenfamilie Physciaceae. *Journ. Hattori Bot. Lab.* 52: 313-321.
- MAYRHOFER, H. (1983). The saxicolous species of Rinodina in New Zealand. *Lichenologist* 15: 267-282.
- MAYRHOFER, H. (1984). The saxicolous Species of Dimelaena, Rinodina and Rinodinella in Australia. *Beih. Nova Hedwigia* 79: 511-536.
- MAYRHOFER, H. & J. POELT (1979). Die saxicolen Arten der Flechtengattung Rinodina in Europa. *Bibl. Lich. Lehre* 12: 1-186.
- MAYRHOFER, M. (1988). Studien über die saxicolen Arten der Flechtengattung Lecania in Europa. II Lecania s. str. *Bibl. Lich.* 28: 1-133.
- McCARTHY, P.M. (1984). Two continental European Lichens in the west of Ireland. *Ir. Nat. J.* 21: 341-342.
- McCARTHY, P.M. (1986). Some interesting additions to the lichen flora of Ireland. *Nova Hedwigia* 43: 367-372.
- MIGULA, W. (1931). *Kryptogamen Flora von Deutschland, Deutsch-Österreich und der Schweiz* (vol. 4: Flechten). Berlin.
- MOBERG, R. (1977). The Lichen Genus Physcia and allied genera in Fennoscandia. *Symbol. Bot. Upsal.* 22 (1): 1-108.
- MORENO, P.P., J.M. EGEA & P. TORRENTE (1985). Flora liquénica epifítica de la Sierra del Calar del Mundo (S.W. Albacete, España). *Collectanea Botanica* 16: 43-50.

- MORENO, P.P., J.M. EGEA & P. TORRENTE (1987). Flora líquénica epifítica del Campamento del Río Madera (Sierra de Segura). *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript. (Granada)*: 419-429.
- NAVARRO, C. (1982). *Contribución al estudio de la flora y vegetación del Duranguesado y la Busturia (Vizcaya)*. Ed. Universidad Complutense de Madrid.
- NAVARRO-ROSINES, P., M. BOQUERAS & X. LLIMONA (1994). Primer cataleg dels fongs liquenícoles de Catalunya i zones pròximes (NE de la Península Ibérica). *Butll. Soc. Catalana Micol.* 16-17: 165-204.
- NAVARRO-ROSINES, P. & N.L. HLADUN (1986). Flora i vegetació líquénica dels gresos calcaris de Sanauja (La Segarra, Catalunya). *Fol. Bot. Misc.* 5: 29-42.
- NAVARRO-ROSINES, P. & N. HLADUN (1987). Aportación al conocimiento de los hongos liquenícolas, liquenizados o no, en Catalunya. *Act. VI Simp. Nac. Bot. Cript. (Granada)*: 431-440.
- NAVARRO-ROSINES, P. & N. HLADUN (1991). Flora líquénica de las rocas carbonatadas del Valle de Núria (Pirineos, Cataluña). *Monografías del Instituto Pirenaico de Ecología (Jaca)* 5: 75-83.
- NAVARRO-ROSINES, P. & C. ROUX. (1988). *Verrucaria hladuniana* Nav.-Ros. et Roux sp. nov., nova likenspecio cemara mediterranea. *Bull. Soc. linn. Provence* 39: 129-134.
- NAVARRO-ROSINES, P. & C. ROUX. (1990). *Polycoccum opulentum* (Th. Fr. et Almq.) Arnold, nelikeniginta fungo likenloga, ofta sed pretervidita. *Bull. Soc. linn. Provence* 41: 143-150.
- NAVARRO-ROSINES, P. & C. ROUX. (1994). *Caloplaca cirrochroa* specio ofta sed nur supraje konata. *Bull. Soc. linn. Provence* 45: 327-341.
- NAVARRO-ROSINES, P. & C. ROUX (1995-a). Le genre *Weddellomyces* (Dothideales, Dacampiaceae) en Catalogne et en Provence. *Mycotaxon* 53: 161-187.
- NAVARRO-ROSINES, P. & C. ROUX. (1995-b). *Caloplaca navasiana* Nav.-Ros. et Roux sp. nov., espèce nouvelle de lichen littoral méditerranéen. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 16 (2) : 89-97.
- NAVAS, L. (1899-a). Una excursión al Montsant (provincia de Tarragona). *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 8: 76-80.
- NAVAS, L. (1899-b). Líquenes de Chamartín de la Rosa (Madrid). *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 8: 123-127.
- NAVAS, L. (1901-a). Ensayo de distribución geográfica de los líquenes del género *Parmelia* hallados en la Península Ibérica. *Bull. Acad. Inst. Géogr. Bot. sér.* 3 141-142: 189-195.
- NAVAS, L. (1901-b). Notas liquenológicas. II. El género *Parmelia* en España. *Bol. R. Soc. Hist. Nat.* 1: 310-317.

- NAVAS, L. (1901-c). Un type de végétation lichénique en Espagne. *Bull. Acad. Int. Géogr. Bot.* sér. 3, 139: 135-140.
- NAVAS, L. (1902). Una excursión científica a la Serra Nevada. *Butll. Inst. Cat. Hist.. Nat.* (any II) 15: 113-119.
- NAVAS, L. (1903-a). Líquenes del Moncayo. *Bol. Soc. Aragón Ci. Nat.* 2 (3): 1-7.
- NAVAS, L. (1903-b). Notas liquenológicas. III. La *Lecanora subfusca* en España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist.. Nat.* 3: 285-290.
- NAVAS, L. (1904). Notas liquenológicas. IV. Los cladoniáceos de España. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 4: 226-236.
- NAVAS, L. (1910). Líquenes de Aragón. *Bol. Soc. Aragón Cl. Nat.* 9: 24-26, 34-45, 82-96, 121-123, 131-141, 170-172.
- NIMIS, P.L. (1993). *The lichens of Italy. An annotated Catalogue.* 897 pp. Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali.
- NYLANDER, W. (1888). Lichens du Nord de Portugal. *Bol. Soc. Brot.* 6: 198-249.
- ONAINDIA, M. (1986). *Ecología vegetal de las Encartaciones y Macizo del Gorbea, Vizcaya.* 271 pp. Bilbao. Universidad del País Vasco.
- OTTENHOF-JOSIEN, M. (1970). Verrucariaceae observés aux Pyrénées occidentales françaises. *Bull. Soc. Sc. Bretagne* 45: 221-227.
- OTTONELLO, D. (1991). Check-list of the lichens collected by S. Fici during Iter Mediterraneum I. *Bocconeia* 1: 287-292.
- POELT, J. (1969). *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten.* Lehre Cramer.
- POELT, J. & P.L. NIMIS (1987). The lichens and lichenicolous fungi of Sardinia (Italy). An annotated list. *Studia Geobotanica* 7 (Suppl. 1): 1-269.
- POELT, J. & A. VEZDA (1977). *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft I.* Vaduz. Cramer.
- POELT, J. & A. VEZDA (1981). *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Ergänzungsheft II.* Vaduz. Cramer.
- POMAR, L., M. ESTEBAN, X. LLIMONA & R. FONTARNAU (1975). Acción de líquenes, algas y hongos en la telodiagénesis de las rocas carbonatadas de la zona litoral prelitoral catalana. *Inst. Invest. Geol.* 30: 83-117.
- PURVIS, O.W., B.J. COPPINS, D.L. HAWKSWORTH, P.W. JAMES & D.M. MOORE (1992). *The lichen flora of Great Britain and Ireland.* 710 pp. London: Nat. Hist. Museum.
- RAT, P. (1958). *Carte Géologique des Pays Basco-Cantabriques.* E. 1: 200.000. Dijon.
- REDINGER, K. (1937-38). Arthoniaceae, Graphidaceae, Chiodectionaceae, Dirinaceae, Roccellaceae, Lecanactidaceae, Thelotremaaceae,

- Diploschistaceae und Coenogoniaceae. *Rabenb. Krypt.- Fl.* 9, 2 (1): 1-404.
- RENOBALES, G. (1987). *Hongos liquenizados y liquenícolas de las rocas carbonatadas en el Oeste de Vizcaya y parte oriental de Cantabria*. Tesis doctoral. Universidad del País Vasco.
- RENOBALES, G. & B. AGUIRRE (1990). The nomenclature and systematic position of the genus *Encephalographa*. *Syst. Ascom.* 8 (2): 87-92.
- RENOBALES, G. & E. BARRENO (1989-a). Nuevas aportaciones a la flora líquénica calcícola del País Vasco y Cantabria (Norte de España). *Anales Jard. Bot. Madrid* 45 (2): 395-406.
- RENOBALES, G. & E. BARRENO (1989-b). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 1884-1936. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 45 (2): 524-529.
- RENOBALES, G. & E. BARRENO (1989-c). Estudio al microscopio óptico de los ascos en algunas especies de Arthoniales y Opegraphales. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (1): 263-271.
- RENOBALES, G. & E. BARRENO (1990). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 2223-2272. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 47 (1): 209-214.
- RENOBALES, G., E. BARRENO & V. ATIENZA (1996). *Thelopsis foveolata*, a new lichen from Northern Spain. *Lichenologist* 28 (2): 105-111.
- RENOBALES, G. & R. NOYA (1991). Estudio morfológico comparado de *Verrucaria maura* y *V. amphibia* en la Costa Vasca. *Acta Botánica malacitana* 16 (1): 149-156.
- RENOBALES, G. & R. NOYA (1993). Zonation of lichens on a calcareous rocky shore. *Nova Hedwigia* 57: 489-502.
- RICO, V.J. (1992). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 4013-4049. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 50 (1): 90-92.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1984). Pisos bioclimáticos de España. *Lazaroa* 5: 3343.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1990). *Bioclimatology and Biogeography of West Europe (Relations between Bioclimate and Plant Ecosystems)*. CEE.
- RIVAS-MARTINEZ, S. (1994). Clasificación bioclimática de la tierra. *Folia Botanica Matritensis* 11: 1-20.
- RIVAS-MARTINEZ, S., J.C. BASCONES, T.E. DIAZ, F. FERNANDEZ-GONZALEZ & J. LOIDI (1991). Vegetación del Pirineo occidental y Navarra. *Itinera Geobotanica* 5: 5-455.
- RIVAS-MARTINEZ, S., T.E. DIAZ, J.A. FDEZ. PRIETO, J. LOIDI & A. PENAS (1984). *La Vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa*. 298 pp. León. Ed. Leonesas.

- ROUX, C. (1976). Champignons lichénisés ou lichénicoles intéressants pour la flore française méridionale. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 36: 19-27.
- ROUX, C. (1977). Champignons lichénisés ou lichénicoles intéressants pour la flore française méridionale. II. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille* 37: 83-92.
- ROUX, C. (1978). Complément a l'étude écologique et phytosociologique des peuplements lichéniques saxicoles-calcicoles du SE de la France. *Bull. Mus Hist. Nat. Marsielle* 38: 65-186.
- ROUX, C. (1981). *Etude Ecologique et phytosociologique des Peuplements Lichéniques Saxicoles-Calcicoles du Sud-Est de la France*. 557 pp. Vaduz. Cramer.
- ROUX, C. (1991). Phytogéographie des lichens saxicoles-calcicoles d'Europe méditerranéenne. *Bot. Chron.* 10: 163-178.
- ROUX, C. & J.M. EGEA (1992). L'Opegraphetum durieui Egea et Roux ass. nov., une association lichénicole saxicole-calcicole, halophile. *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 13 (2): 105-115.
- ROWE, J.G. & J.M. EGEA (1986). Líquenes silicícolas de las sierras costeras occidentales de la comarca de Algeciras (Cádiz, España). *Acta Botánica Malacitana* 11: 55-74.
- RUIZ CASAVIELLA (1880). Catálogo metódico de las plantas observadas como espontáneas en Navarra. Apéndice primero. *Anal. Soc. Esp. Hist. Nat.* Memorias ser. 1, 9 (3): 384-387.
- RUIZ URRESTARAZU, E. (1982). *La transición climática del Cantábrico oriental al valle medlo del Ebro*. Vitoria. Diputación Foral de Alava.
- SAMPAIO, G. (1917). Líquenes novos para a flora portuguesa. *Broteria ser. bot.* 15: 12-29, 128-145.
- SAMPAIO, G. (1920). Os líquenes espanhoes do Herbarium Willkomm. *Asociación española para el Progreso de la Ciencia. Congreso de Sevilla*, tomo 6, 2ª parte: 135-145.
- SAMPAIO, G. (1921). Novas contribuições para o estudo dos líquenes portugueses. *Broteria ser. bot.* 19 (1): 12-36.
- SAMPAIO, G. (1922). Materiais para a liquenologia portuguesa. *Broteria ser. bot.* 20 (3): 147-164.
- SAMPAIO, G. (1923). Novos materiais para a liquenologia portuguesa. *Bol. Soc. Brot.* 2 2. ser.: 161-182.
- SAMPAIO, G. & L. CRESPI (1927). Líquenes de la provincia de Pontevedra. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 27: 136-151.
- SANCHEZ-BIEZMA, M.J. & M.E. LOPEZ DE SILANES (1992). Fragmenta Chorologica occidentalia, Lichenes 4081-4099. *Anal. Jard. Bot. Madrid* 50 (1): 93-95.

- SANTESSON, R. (1939). Amphibious pyrenolichens. I. *Ark. Bot.* 29 A (10): 1-67.
- SANTESSON, R. (1960). Lichenicolous fungi from Northern Spain. *Sv. Bot. Tidskr.* 54 (4): 499-522.
- SANTESSON, (1993). *The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway*. 240 pp. Lund: SBT.
- SCHAUER, T. (1965). Ozeanische Flechten in Nordalpenraum. Portugal. *Acta Biol. (B)*. 8: 17-229.
- SCHEIDEGGER, C. (1993). A revision of european saxicolous species of the genus *Buellia* De Not. and formerly included genera. *Lichenologist* 25: 315-364.
- SCHNEIDER, G. (1979). Die Flechtengattung *Psora* sensu Zahlbruckner versuch einer Gliederung. *Bibl. Lich. Lehre* 13: 1-291.
- SEAWARD, M.R.D. (1983). Lichens of Malaga Province, S. Spain. *Nova Hedwigia* 37: 325-345.
- SERVIT, M. (1939). Lichenum sectionis *Verrucaria sphinctrina* revisio critica. *Beih. Bot. Zentralbl.* 59 (B): 113-168.
- SERVIT, M. (1954). *Lichenes familiae verrucariacearum*. 249 pp. Praga.
- SILVESTRE, S. & J. GARCIA-ROWE (1982). Líquenes en los herbarios Boutelou de la Universidad y del antiguo Museo de Historia Natural de Sevilla. *Collectanea Botanica* 13: 375-380.
- SWINSCOW, T.D.V. (1965-a). Pyrenocarpous Lichens: 8. The marine species of *Arthopyrenia* in the British Isles. *Lichenologist* 3: 55-64.
- SWINSCOW, T.D.V. (1965-b). Pyrenocarpous Lichens: 9. Notes on various species. *Lichenologist* 3: 72-83.
- SWINSCOW, T.D.V. (1966). Pyrenocarpous Lichens: 10. Polyblastia quartzina new to the British Isles. *Lichenologist* 3: 233-235.
- SWINSCOW, T.D.V. (1971). Pyrenocarpous Lichens: 15. Key to Polyblastia Massal. in the British Isles. *Lichenologist* 5: 92-113.
- SYERS, J.K. & I.K. ISKANDAR (1973). Pedogenetic Significance of Lichens. En *The Lichens* (V. AHMADJIAN & M.E. HALE, eds.): 225-248. New York. Academic Press.
- TAVARES, C.N. (1944). Notes Lichénologiques. IV. Lichens nouveaux ou intéressants pour le Portugal. *Bol. Soc. Brot.* 19 (2. ser.): 163-179.
- TAVARES, C.N. (1959). Lichens from Spain. Bibliography of the spanish lichens. *Rev. Fac. Ci. Lisboa* 7 (1): 53-74.
- TEHLER, A. (1983). The genera *Dirina* and *Roccellina* (Roccellaceae). *Opera Bot.* 70: 1-86.
- TERRON, A., M.E. LOPEZ DE SILANES & J. ETAYO (inéd.). Aproximación al catálogo liquénico de Fuentes Carrionas y su relación con el sustrato. *Excursión de la S.E.L.* (24-27/ Sept./ 1992).

- TIMDAL, E. (1991). A monograph of the genus *Toninia* (Lecideaceae, Ascomycetes). *Opera Botanica* 110: 1-137.
- TORRENTE, P. & J.M. EGEEA (1984). Líquenes epífitos de las Sierras de Pedro Ponce y Quípar (Murcia, España). *Lazaroa* 6: 227-235.
- TORRENTE, P. & J.M. EGEEA (1989). La Familia Opegraphaceae en el Area Mediterránea de la Península Ibérica y Norte de Africa. *Bibl. Lich.* 32: 1-282.
- TORRES I MAS, E. & N.L. HLADUN (1982). Aportació a la Flora líquénica del Turó de Sant Mateu (Premiá de Dalt, Maresme). *Collectanea Botanica* 13: 381-383.
- TRIEBEL, D. (1989). Lecideicole Ascomyceten. Eine Revision der obligat lichenicolen Ascomyceten auf lecideoiden Flechten. *Bibl. Lich.* 35: 1-278.
- URIARTE, A. (1983). *Régimen de precipitaciones en la costa NW y N de la Península Ibérica*. San Sebastián. Caja de Ahorros Provincial de Guipúzcoa.
- V. D. BOOM, P.P.G. (1992). The saxicolous species of the lichen genus *Lecania* in the Netherlands, Belgium and Luxemburg. *Nova Hedwigia* 54: 229-254.
- V. D. BOOM, P.P.G. & A. GOMEZ-BOLEA (1991). Contribution to the lichen flora of Spain. *Nova Hedwigia* 53 (3-4): 497-505.
- V. D. BOOM, P.P.G., J. ETAYO & O. BREUSS (1995). Interesting records of lichens and allied fungi from the Western Pyrenees (France and Spain). *Cryptogamie, Bryol. Lichénol.* 16 (4): 263-283.
- VALCARCEL, C.P., M.E. LOPEZ DE SILANES & R. CARBALLAL (1993). Fragmenta Chorologica Occidentalia, Lichenes 4508-4530. *Anales Jard. Bot. Madrid* 51 (1): 127-128.
- VAZQUEZ, V.M. (1978). Notas liquenológicas -I. Aportaciones al catálogo líquénico asturiano. *Revista de la Facultad de Ciencias (Oviedo)* 17-18-19: 295-301.
- VEZDA, A. (1965). Flechtensystematische Studien I: Die Gattung *Petractis* Fr. *Preslia* 37: 127-143.
- VEZDA, A. (1970). Neue oder wenig bekannte Flechten in der Tschechoslowakei. I. *Fol. Geobot. Phytotax.* 5: 307-337.
- VEZDA, A. & J. VIVANT (1971). *Racodium rupestre* Pers. et *Chlathroporina caudata* (nov. sp.) lichens recoltés en Pays Basque français. *Bull. Soc. bot. France* 118: 287-292.
- VEZDA, A. & J. VIVANT (1972-a). Lichens des Pyrénées occidentales nouveaux pour la flore française. *Bull. Soc. bot. France* 119: 243-252.
- VEZDA, A. & J. VIVANT (1972-b). Lichens épiphyllés des Pyrénées Atlantiques. *Bull. Soc. bot. France* 119: 253-258.

- VEZDA, A. & J. VIVANT (1973). Lichens des Pyrénées Atlantiques nouveaux pour la flore française (2. liste). *Bull. Soc. bot. France* 120: 153-160.
- VEZDA, A. & J. VIVANT (1975). *Absconditella pauxilla* Vezda et Vivant sp. n., un nouveau lichen des Pyrénées-Atlantiques. *Fol. Geobot. Phytotax.* 10: 205-208.
- VICENTE, C. (1975). *Fisiología de las sustancias líquénicas*. 162 pp. Madrid. Alhambra.
- VICIOSO, B. (1898). Líquenes del Moncayo. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.* 218-222.
- VICIOSO, B. (1899). Líquenes de Calatayud. *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*: 183-192.
- VIVANT, J. (1988). Les lichens des Pyrénées occidentales françaises et espagnoles. *Documents d'Ecologie Pyrénéenne* 5: 3-119.
- WALKER, F.J. & P.W. JAMES (1980). A revised guide to microchemical techniques for the identification of lichen products. *Bull. Brit. Lich. Soc.* 46 (Suppl.): 13-29.
- WERNER, R.G. (1937). Recherches phytogéographiques comparées sur la flore cryptogamique de l'Espagne méridionale et du Maroc. *Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc* 17 (1): 32-66.
- WERNER, R.G. (1975). Etude écologique et phytogéographique sur les Lichens de l'Espagne méridionale. *Rev. Bryol. Lichénol.* 41 (1): 55-82.
- WERNER, R.G. (1979). La flore lichénique de la Cordillère Bético-Rifaine. Etude phytogéographique et écologique. *Collectanea Botanica* 11: 409-471.
- WETMORE, C. M. (1994). The lichen genus *Caloplaca* in North and Central America with brown or black apothecia. *Mycologia* 86 (6): 813-838.
- WIRTH, V. (1980). *Flechtenflora*. Stuttgart. Ulmer.
- WIRTH, V. (1995). *Flechtenflora*. 2. Aufl. Stuttgart. Ulmer.
- WUNDER, H. (1974). Schwarzfrüchtige, saxicole Sippen der Gattung *Caloplaca* (Lichenes, Teloschistaceae) in Mitteleuropa, dem Mittelmeergebiet und Vorderasien. *Bibl. Lich. Lehre* 3: 1-186.
- ZEHETLEINER, G. (1978). Über einige parasitische Arten der Flechtengattung *Verrucaria*. *Nova Hedwigia* 29: 683-734.
- ZSCHACKE, H. (1933-34). Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. *Rabenh. Krypt.- Fl.* 9 (1): 44-695.
- ZUKAL, H. (1886). Über das Vorkommen von Reservestoffbehältern bei Kalkflechten. *Bot. Ztg.* 44: 761-770.

Índice taxonómico

Los nombres en *cursiva* se refieren a sinónimos.

Los números en **negrita** indican la página en donde se trata el taxon.

Los números en *cursiva* indican la página de ilustraciones.

- Acarospora cervina* **46**
Acarospora macrospora **46**, 122
Acarospora murorum 47
Acarospora smaragdula **47**, 160
Acarospora squamulosa 46
Acrocordia conoidea **47**, 67, 76, 97,
104, 108, 113, 134, 137, 152, 154,
158, 162, 176, 180, 192, 196, 201,
220, 237
Agonimia tristicula **48**, 58
Arthonia cf. *epimela* **49**
Arthonia epimela 49
Arthonia epiphyscia **50**
Arthonia glaucomaria **50**, 120
Arthonia meridionalis **51**, 52, 103,
115, 223
Arthopyrenia caesia 158
Arthopyrenia halodytes 159
Arthopyrenia leptotera 172
Arthopyrenia marina 172
Arthopyrenia saxicola **52**, 106, 109,
137, 142, 147, 159, 160, 224, 227,
239
Arthopyrenia sublitoralis 159
Aspicilia caecula 55
Aspicilia calcarea 46, **53**, 59, 73, 77,
86, 117, 120, 122, 130, 131, 135,
141, 160, 181, 184, 186, 189, 195,
218, 220, 225
Aspicilia carnulosa 108
Aspicilia contorta **55**, 162, 165, 170
Aspicilia contorta subsp. *hoffmanniana*
55
Aspicilia coronata **56**, 59, 170, 223
Aspicilia cheresina var. *cheresina* **54**,
223
Aspicilia cheresina var. *justii* **55**, 223
Aspicilia hoffmannii 55
Aspicilia laurensii 56
Aspicilia radiosa **57**, 63, 93, 120, 161
Aspicilia verrucosa 128
Bacidia bagliettoana 49, **58**, 102, 132
Bacidia cuprea 111
Bacidia muscorum 58
Bacidia sabuletorum 132
Bagliettoa 188, 190, 211
Bagliettoa cazzae 189
Bagliettoa parmigera 207
Bagliettoa parmigerella 209
Bagliettoa steineri 210
Buellia alboatra 61, 62, 114
Buellia caloplacivora 62
Buellia canescens 101
Buellia epipolia **58**, 220
Buellia lecanoricola 39, **59**
Buellia margaritacea 60, 61
Buellia meiosperma 62
Buellia nivalis **60**, 61
Buellia scheideggeriana **61**, 224
Buellia sequax **62**, 223
Buellia subdispersa 39, **50**, 60, 63, 224
Caloplaca agardhiana **64**, 80, 83, 130
Caloplaca alociza **64**, 83
Caloplaca aurantia **64**, 71, 72, 83, 87,
220
Caloplaca biatorina 65

- Caloplaca biatorina* subsp. *gyalolechioides* 65, 70, 84, 223
Caloplaca cerina var. *cerina* 66
Caloplaca cerina var. *chloroleuca* 66, 82, 85, 224
Caloplaca cirrochroa 67, 82, 197, 218
Caloplaca citrina 61, 67, 72, 79, 82, 87, 165, 222
Caloplaca concinerascens 68, 69
Caloplaca conversa 68, 69, 78, 82, 83, 181
Caloplaca coronata 69, 82
Caloplaca cretensis 68
Caloplaca chalybaea 46, 59, 63, 66, 73, 83, 123, 130, 131, 160, 220
Caloplaca dalmatica 78
Caloplaca decipiens 70, 83, 222
Caloplaca dolomiticola 80
Caloplaca erythrocarpa 70, 86, 223
Caloplaca flavescens 50, 60, 71, 82, 84, 130, 152, 220
Caloplaca flavovirescens 71, 85, 89, 130
Caloplaca granulosa 72, 82, 87, 104, 138
Caloplaca heppiana 71
Caloplaca holocarpa 74
Caloplaca inconnexa 73, 84, 223
Caloplaca keissleri 75, 76
Caloplaca lactea 73, 85
Caloplaca lactea var. *rubra* 85
Caloplaca lallavei 70
Caloplaca lithophila 74, 82, 86
Caloplaca marina 74, 78, 79, 82, 84, 198, 218
Caloplaca microthallina 61, 75, 82, 84, 210
Caloplaca navasiana 78, 79
Caloplaca nubigena 76
Caloplaca nubigena var. *keissleri* 53, 75, 82, 86, 109, 147, 224
Caloplaca ochracea 76, 78, 85, 152, 195
Caloplaca placidia 80
Caloplaca polycarpa 76, 84, 223
Caloplaca saxicola 77, 84, 222
Caloplaca schaereri 78, 81, 82, 85
Caloplaca stillicidiorum 66
Caloplaca sympagea 71
Caloplaca teicholyta 79, 82
Caloplaca tenuatula 76
Caloplaca tenuatula subsp. *inconnexa* 73
Caloplaca tenuatula var. *lithophila* 74
Caloplaca thallincola 61, 78, 79, 82, 84, 210
Caloplaca variabilis 63, 80, 83
Caloplaca velana 63, 78, 80, 85, 131
Caloplaca velana var. *schaereri* 78
Caloplaca xantholyta 61, 81, 82
Candelariella aurella 69, 86, 222
Candelariella granulata 87
Candelariella medians 72, 87, 104, 138, 223
Candelariella oleaginescens 87, 198, 223
Catapyrenium adami-borosi 88
Catapyrenium pyrenaicum 88, 224
Catapyrenium rufescens 88
Catapyrenium velebiticum 88
Catillaria athallina 181
Catillaria chalybeia 89
Catillaria chloroscotina 89
Catillaria detractula 90
Catillaria lenticularis 69, 90, 106, 142, 143, 181, 192, 196, 201, 209, 225
Clauzadea immersa 91, 180, 225, 229
Clauzadea metzleri 73, 92
Clauzadea monticola 92
Collema auriculatum 93
Collema auriforme 88, 93
Collema crispum 94
Collema cristatum 94
Collema flaccidum 95
Collema fragile 96, 223
Collema multipartitum 96
Collema tenax 97
Collemopsis caesia 158
Collemopsis schaereri 158
Dermatocarpon insulare 194
Dermatocarpon intestiniforme 98, 224
Dermatocarpon miniatum 99
Dermatocarpon miniatum var. *circsodes* 99

- Dermatocarpon miniatum* var. complicatissimum 99
Dermatocarpon miniatum var. complicatum 98, 99, 100
Dermatocarpon miniatum var. imbricatum 99, 100
Dermatocarpon monstrosum 57
Dermatocarpon velebiticum 88
Didymella sphinctrinoides **100**, 241
Didymosphaeria pulposi 100
Diploicia canescens **101**
Diploicia canescens var. ochroleuca 101
Diploschistes bryophilus 102
Diploschistes muscorum **102**, 223
Diploschistes scruposus 101
Diploschistes scruposus subsp. muscorum 102
Diploschistes scruposus var. bryophilus 102
Diplotomma alboatrum 61
Diplotomma epipolium 58
Diplotomma scheideggerianum 61
Diplotomma subdispersum 63
Dirina massiliensis f. massiliensis **102**, 104, 115, 164, 223
Dirina massiliensis f. soredata 52, 67, 90, **103**, 115, 164, 223
Dirina stenhammarii 103
Discothecium gemmiferum 105
Encephalographa elisae 21, **104**, 158, 223
Endocarpon dilutius 99
Endocarpon garovaglii 105
Endocarpon pusillum **105**, 243
Endococcus propinquus **105**, 106
Farnoldia jurana **106**, 109, 130, 146, 224, 229
Gyalecta cupularis 107
Gyalecta exanthematica 135
Gyalecta hypoleuca 136
Gyalecta jenensis **107**, 134, 171, 227
Gyalecta leucaspis 53, **107**, 126, 134, 136, 147, 154, 162, 180, 225, 227, 229
Gyalecta thelotremella 137
Hildenbrandia prototypus 196, 212
Hymenelia carnulosa 53, 75, 106, **108**, 145, 162, 213, 224
Hymenelia coerulea 108
Hymenelia epulotica 53, **109**, 142, 224, 229
Hymenelia prevostii 109, 110
Hyperphyscia adglutinata **110**, 140
Ionaspis carnulosa 108
Ionaspis epulotica 109, 110
Kiliasia athallina 181
Kiliasia episema 54, 183
Lecanactis grumulosa 114
Lecania albariella 114
Lecania cuprea **111**, 196
Lecania erysibe **112**
Lecania sylvestris **113**, 137
Lecania sylvestris var. sylvestris 113
Lecania sylvestris var. umbratica **113**, 114
Lecania turicensis **114**
Lecanographa grumulosa 52, 103, **114**
Lecanora agardhiana **115**
Lecanora agardhiana subsp. sapaudica 63, **116**, 224
Lecanora albescens 46, 47, 60, 61, 62, 86, 100, 114, **116**, 119, 152, 164, 165
Lecanora balearica 117
Lecanora campestris 61, 89, **117**, 130, 138, 181
Lecanora carpinea 50
Lecanora circinata 57
Lecanora crenulata 61, **118**
Lecanora chlarotera 50
Lecanora dispersa **118**, 121, 165
Lecanora effigurascens **119**, 224
Lecanora galactina 116
Lecanora galactina Ach. var. effigurascens 120
Lecanora justii 55
Lecanora muralis 50, 57, 161
Lecanora muralis var. dubyi 120
Lecanora muralis var. muralis 120
Lecanora muralis var. versicolor **120**
Lecanora pruinosa **121**, 223
Lecanora rupicola 50
Lecanora saxicola 120
Lecanora subcircinata 57

- Lecanora subfusca* var. *campestris* 117
Lecanora xanthostoma 46, 118, **121**,
 122
Lecidea berengeriana 131
Lecidea fusciorubens 92
Lecidea hypnorum 132
Lecidea jurana 106
Lecidea lurida **122**, 173
Lecidella alaiensis 122
Lecidella carpathica 50
Lecidella endolitheia 123
Lecidella inamoena 123
Lecidella patavina **123**, 224
Lecidella spitsbergensis 123
Lecidella stigmataea 122, **123**, 130,
 141, 165, 229
Lemmopsis arnoldiana **124**, 149, 170,
 177, 224
Lempholemma chalazanodes 125
Lempholemma myriococcum 125
Lempholemma polyanthes **125**, 142
Lepraria crassissima 125
Lepraria nivalis **125**
Leptoplaca xantholyta 81
Leptogium lacerum 126
Leptogium lichenoides 58, 102, 125,
126
Leptogium lichenoides var. *pulvinatum*
 126
Lichina confinis **127**, 198
Lichina pygmaea **128**
Megaspora verrucosa 58, **128**
Melanolecia jurana 106
Melaspilea elisae 104
Merismatium discrepans 39, **129**, 148,
 151, 251
Muellerella lichenicola **130**, 131, 223
Muellerella pygmaea **130**, 223
Muellerella pygmaea var. *athallina* 131
Muellerella pygmaea var. *ventosicola*
 131
Mycobilimbia berengeriana 125, **131**
Mycobilimbia hypnorum **132**
Mycobilimbia sabuletorum **132**
Myrrhis odorata 224
Naetrocymbe saxicola 52
Nigritella nigra 224
Opegrapha calcarea 39, 90, 113, **133**,
 137, 209
Opegrapha centrifuga 135
Opegrapha dolomitica 107, **133**
Opegrapha durieui 52
Opegrapha grumulosa 114
Opegrapha mougeotii **134**
Opegrapha parasitica 135
Opegrapha persoonii 135
Opegrapha platycarpa 114
Opegrapha pruinoso 134
Opegrapha rupestris 54, **135**, 192
Opegrapha saxatilis 135
Opegrapha saxicola var. *dolomitica* 133
Opegrapha trifurcata 133
Opegrapha variaeformis 134
Petractis clausa 53, **135**, 158, 176,
 245
Petractis hypoleuca 53, 110, 126, **136**,
 137, 145, 147, 159, 160, 180, 189,
 245
Petractis thelotremella 21, 113, **137**,
 223, 245
Phaeophyscia orbicularis 50, 69, 87,
138, 140, 222
Phaeospora parasitica **138**, 160
Physcia adscendens **139**, 222
Physcia caesia **140**
Physcia caesia var. *caesiella* 140
Physcia clementei **140**
Physciopsis adglutinata 110
Physciopsis elaeina 110
Placidiopsis subtrachytica 141
Placocarpus schaeereri 57, 120
Placodium murorum 77
Placopyrenium subtrachyticum **141**,
 224, 243
Placynthium garovaglii **141**
Placynthium hungaricum 125, **142**,
 143, 145
Placynthium nigrum **142**, 222
Placynthium subradiatum **143**
Placynthium tremniacum 144
Placynthium tremniacum f.
nigrocaesium **144**, 146, 167
Polyblastia aff. *eumecospora* 39, 125,
148, 150, 253

- Polyblastia albida* 130, 142, **144**, 145, 147, 148, 150, 171, 229, 247
Polyblastia amota 144, 145
Polyblastia calcivora 149
Polyblastia cupularis 106, **145**, 150, 178, 191, 224, 229, 249
Polyblastia cupularis var. *microcarpa* 146
Polyblastia deminuta 130, 137, **147**, 148, 151, 251
Polyblastia dermatodes **147**, 151, 255
Polyblastia discrepans 129
Polyblastia eumecospora 149
Polyblastia fuscoargillacea 149
Polyblastia leptospora 149
Polyblastia quinqueseptata 149
Polyblastia sepulta 148, **149**, 151, 229, 255
Polycoccum opulentum **151**, 257
Polysporina simplex 47, **152**, 160, 222
Porina acrocordioides 104
Porina byssophila 108, **153**, 154, 225, 227, 229
Porina ginzbergeri 154
Porina linearis 108, 134, 137, **153**, 192, 201, 229
Porina oleriana 21
Porina oleriana 21, 154
Porina oleriana var. *ginzbergeri* **154**, 155, 223
Protoblastenia calva **155**
Protoblastenia calva var. *sanguinea* 155
Protoblastenia immersa 91
Protoblastenia incrustans 53, 75, 129, 135, 136, 142, **156**, 229
Protoblastenia metzleri 92
Protoblastenia monticola 92
Protoblastenia rupestris 47, 100, 130, 152, **156**, 160
Psora decipiens **157**, 223
Psora lurida 122
Psorotichia schaeferi **158**
Pulsatilla alpina 224
Pyrenocollema caesium 137, **158**, 224
Pyrenocollema halodytes **159**, 239
Pyrenocollema saxicola 52
Rhizocarpon calcareum 160
Rhizocarpon concentricum 160
Rhizocarpon excentricum 160
Rhizocarpon perlutum 160
Rhizocarpon petraeum 47, 139, 152, **160**
Rhizocarpon pseudospireum 160
Rhizocarpon umbilicatum **160**, 224
Rinodina bischoffii **161**
Rinodina bischoffii var. *immersa* 163
Rinodina conradii **161**
Rinodina dubyana **162**, 213
Rinodina gennarii 140, 152, **162**
Rinodina immersa 73, 152, 161, **163**
Roccella fucoides 164
Roccella phycopsis 103, **164**, 223
Sarcogyne fallax 118, **164**, 224
Sarcogyne pruinosa 165
Sarcogyne regularis 118, **165**
Solenopsora candicans **166**
Solorina bispora **166**, 224
Solorina saccata **167**
Squamarina cartilaginea 144, **167**
Squamarina crassa 167
Staurothele caesia 169
Staurothele guestphalica 170
Staurothele immersa **168**, 169, 171, 172, 223
Staurothele nantiana 125, **169**, 172, 177, 224
Staurothele orbicularis 169, **170**, 171, 223
Staurothele rufa 169
Staurothele rupifraga 107, **171**, 172
Stigmatidium marinum **172**, 259
Synalissa ramulosa 173
Synalissa symphorea 122, **173**
Thelidium absconditum 145, 160, **173**, 179, 261
Thelidium aff. *minutulum* 125, 170, **177**, 179
Thelidium amylaceum 174
Thelidium crassum 174
Thelidium decipiens 63, 70, 107, 145, 147, 149, 170, 171, **174**, 176, 177, 179, 220, 229, 261
Thelidium dionantense **175**, 179, 224, 229, 261
Thelidium immersum 174

- Thelidium incavatum* 146, **176**, 179, 229, 263
Thelidium minutulum 177
Thelidium nylanderii 178
Thelidium papulare 177, 179
Thelidium plumbeum 187
Thelidium pyrenophorum 146, **178**, 179
Thelidium umbrosum 176
Thelopsis foveolata 159, **179**, 224
Tichothecium lichenicola 130
Tichothecium pygmaeum 130
Toninia albilabra **180**, 223
Toninia albomarginata 180
Toninia aromatica **180**
Toninia athallina **181**
Toninia caeruleonigricans 184
Toninia candida **182**
Toninia diffracta 144, **182**, 223
Toninia episema **183**
Toninia sedifolia 157, **184**
Toninia vesicularis 184
Tozzia alpina 224
Tremolecia jurana 106
Verrucaria amphibia 89, **185**, 204, 215, 267
Verrucaria amylacea 187
Verrucaria arnoldii 198
Verrucaria aspicilliae 186
Verrucaria aspiciliicola 54, 141, **186**, 218
Verrucaria caerulea 108, 122, 160, 162, 176, **187**, 219, 277
Verrucaria calciseda **188**, 189, 217, 229
Verrucaria canella 193
Verrucaria cazzae 106, **189**, 190, 209, 216, 223, 229, 269
Verrucaria cinereorufa **190**, 217, 229
Verrucaria cinereorufa var. *clauzadei* **191**, 216, 224, 273
Verrucaria clauzadei 191
Verrucaria confluens 205
Verrucaria cyanea **192**, 201, 217, 277
Verrucaria dolomitica 199
Verrucaria dufourii 191, **192**, 217, 229
Verrucaria foveolata 199
Verrucaria frisiaca 196
Verrucaria fusca 206
Verrucaria fuscella **193**, 200, 219
Verrucaria fuscula 54, **194**, 218, 223, 275
Verrucaria glaucina 187, 193
Verrucaria glaucodes **195**, 217, 224
Verrucaria granulosaria 198
Verrucaria griseo-rubens 214
Verrucaria halizoa **196**, 212, 215, 265
Verrucaria helveticorum 39, **197**, 218, 224
Verrucaria hiascens 198
Verrucaria hladuniana **197**, 218, 224, 271
Verrucaria hochstetteri **198**, 199, 217, 229, 273
Verrucaria hochstetteri var. *hochstetteri* 170, 199
Verrucaria hochstetteri var. *obtecta* 199
Verrucaria insularis 194
Verrucaria integra 198
Verrucaria laetevirens 212
Verrucaria lecideoides 122, **200**, 219, 223, 275
Verrucaria lilacina 106, 201, 218, 224, 277
Verrucaria limitata 192
Verrucaria macrostoma 93, **202**, 219, 273
Verrucaria macrostoma f. *furfuracea* 202
Verrucaria marmorea 110, 145, **203**, 216, 229
Verrucaria mastoidea 198
Verrucaria maura 62, 75, 79, 89, 185, 196, **204**, 210, 212, 215, 223, 267
Verrucaria microspora 172, 196, 212
Verrucaria mucosa 172
Verrucaria muralis **205**, 216, 218, 273
Verrucaria nigrescens 165, **206**, 218
Verrucaria nigricans 193
Verrucaria obductilis 214
Verrucaria obtecta 198
Verrucaria parmigera 77, 91, 104, 135, 136, 158, 180, 188, 189, **207**, 209, 211, 216, 225, 229, 269
Verrucaria parmigerella 104, 106, 135, 136, 154, **209**, 216, 223, 229, 269
Verrucaria pinguicula 201, 202

- Verrucaria plumbea* 187
Verrucaria polysticta 193
Verrucaria prominula **210**, 215, 265
Verrucaria purpurascens 203
Verrucaria rupestris 205
Verrucaria sphinctrinella 209
Verrucaria steineri 104, 181, 201, **210**,
216, 229, 269
Verrucaria striatula 196, **212**, 215,
223, 265
Verrucaria striatula subsp. *australis* 213
Verrucaria submuralis 205
Verrucaria symbalana 185
- Verrucaria tristis* 162, **213**, 219, 224,
277
Verrucaria truncatula 187
Verrucaria viridula **214**, 219
Weddellomyces epicallopisma **220**
Weddellomyces macrosporus 54, **220**,
279
Xanthopyrenia tichothecioides 158
Xanthoria aureola 220
Xanthoria calcicola 138, 220, 221
Xanthoria parietina 138, 140, 221, 222
-

Subscription **Guineana**

ORDER FORM / BOLETIN DE SUSCRIPCION

Name _____
Nombre _____
Address _____
Dirección _____

City _____
Población _____
Country _____
País _____
Code _____
Código Postal _____
Tel. _____ Fax _____

PAYMENT/PAGO (Price / Precio 2700 Ptas. IVA inc.)

- I enclose a check payable to Servicio Editorial *Guineana*
Adjunto cheque a nombre de Servicio Editorial (*Guineana*)
- I wish to pay by credit card: Visa MasterCard
Deseo pagar con tarjeta de crédito: _____
- No. _____ Exp. date
Fecha cad. _____

Signature/Firma _____

(signature is essential for payment by credit card)

Send to/Remitir a

Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco/E.H.U. Apdo. 1397 48080 Bilbao, Spain
Tfno: (94) 464 77 00 ext. 2148 / Fax: (94) 480 13 14 / E-mail: luxedito@ig.ehu.es

