

El género *Cladonia* en la península Ibérica. Supergrupo *Crustaceae*

Ana Rosa Burgaz* e Isabel Martínez**

Resumen: Burgaz, A. R. & Martínez, I. 2008. Datos morfológicos y distribución del género *Cladonia* en la península Ibérica. Supergrupo *Crustaceae*. *Bot. Complut.* 32: 21-36.

Se aportan los datos morfológicos con valor taxonómico y los mapas de distribución de 10 taxones pertenecientes al género *Cladonia* supergrupo *Crustaceae* de la península Ibérica. Con la excepción de *Cladonia mediterranea* y *C. ciliata* todos ellos tienen amplia distribución en la región Eurosiberiana, extendiéndose a pequeños enclaves suboceánicos del área submediterránea. Se amplían considerablemente sus áreas de distribución ya que hay numerosas novedades provinciales.

Palabras clave: morfología, mapas de distribución, *Cladonia*, Andorra, España, Portugal.

Abstract: Burgaz, A. R. & Martínez, I. 2008. Morphological data and distribution of the genus *Cladonia* in the Iberian Peninsula. Supergrupo *Crustaceae*. *Bot. Complut.* 32: 21-36.

The morphological data with taxonomical value and the distribution maps of ten taxa of the genus *Cladonia* supergrupo *Crustaceae* is reported from the Iberian Peninsula. With the exception of *Cladonia mediterranea* and *C. ciliata*, all of them show an optimal distribution in the Eurosiberian Region with some occurrences in suboceanic territories of the submediterranean area. There are many new provincial records and its distributional areas are enlarged.

Key words: morphology, distribution maps, *Cladonia*, Andorre, Portugal, Spain.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las Cladoniáceas ha atraído la atención de muchos liquenólogos en los últimos años (Stenroos & DePriest 1998, Wedin *et al.* 2000, Stenroos *et al.* 2002a, b), donde ha quedado demostrado que la familia *Cladoniaceae* no constituye un grupo monofilético en el sentido tradicional (Wedin *et al.* 2000, Stenroos *et al.* 2002b). Por ello, se ha redefinido la familia y el género *Cladonia*, y se ha establecido una clasificación infragenérica provisional en tres subdivisiones (Stenroos *et al.* 2002a).

El supergrupo *Crustaceae* se incluye junto con los supergrupos *Cocciferae* y *Perviae* en la denominada subdivisión III. Los representantes del supergrupo *Crustaceae* se caracterizan por tener un talo primario evanescente, podocios más o menos cilíndricos, no escifosos, muy ramificados

y sin soredios. Éste supergrupo estaría constituido por 4 grupos (Stenroos *et al.* 2002a), de los cuales sólo están representados en la península Ibérica los grupos *Cladinae* y *Unciales* (Burgaz & Ahti 1992, 1994, 1998; Burgaz *et al.* 1999).

Como consecuencia del estudio de la familia *Cladoniaceae* para la Flora Liquenológica Ibérica, se han realizado nuevas prospecciones por lo que ampliamos las áreas de distribución de los taxones considerados (Llimona & Hladun 2001). Se aportan las medidas anatómicas que tienen valor taxonómico, y los análisis químicos que completan los estudios realizados con anterioridad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se han analizado y revisado las nuevas colecciones, y el material depositado en los herbarios BCN, MA, MACB, MAF,

* Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid, España. arburgaz@bio.ucm.es.

** Departamento de Biología y Geología, ESCET Escuela Superior Ciencias Experimentales y Tecnología, Universidad Rey Juan Carlos, 2893 Móstoles, Madrid, España.

Recibido: 3 marzo 2008. Aceptado 28 marzo 2008.

SANT, UPV. Se han estudiado un total de 300 especímenes (Anexo I) y con ellos se han realizado mapas de distribución mediante el programa Surfer. Se han analizado químicamente la mayoría de los taxones, mediante cromatografía en capa fina (TLC), según los procedimientos habituales (White & James 1985). Los datos anatómicos se han efectuado sobre 10 ejemplares y se han realizado 5 medidas en cada uno de ellos.

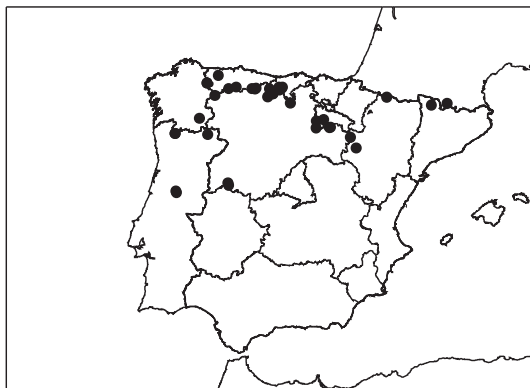
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El grupo *Cladinae* se caracteriza por tener un talo primario crustáceo que desaparece rápidamente y un talo secundario fruticuloso, muy ramificado y no ensanchado en escifos. Los podocios son huecos, aunque tienen un estereoma rígido interno que le dan consistencia. Tienen la superficie generalmente afieltrada debido a la ausencia de córtex, están cubiertos por una capa algal y una medula más o menos uniforme.

1. *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot. in Wendt Thermen Warmbrunn: 94, 1839

Podocios con ramificación anisótoma, raramente subisótoma. Ápices de los podocios orientados, generalmente, hacia el mismo lado o no curvados, y abiertos de forma estrellada. Ramificación preferentemente tricótoma, aunque a veces también puede ser dicótoma. Axilas abiertas. Podocios de color gris verdoso, gris blanquecino hasta gris amarillento. Superficie con capa algal discontinua más raramente continua. Gelatina de los picnidios incolora. Contiene los ácidos fumarprotocetrárico y úsnico mayoritarios, protocetrárico y confumarprotocetrárico minoritarios.

Es una especie aparentemente escasa en Portugal,



Mapa 1— *C. arbuscula*

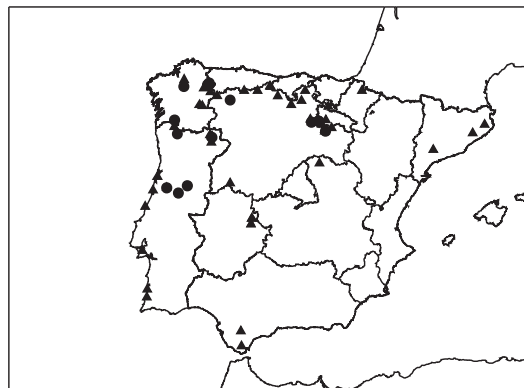
siendo más frecuente y abundante en España (Mapa 1). Constituye novedad provincial para: Hu, Lu, Or, P y Sa en España y para: TM en Portugal. Se ha recolectado sobre suelos ácidos de la región Eurosiberiana y en el área submediterránea, entre los 260-2150 m de altitud. Crece entre musgos, en taludes, claros de hayedo y brezales.

2. *Cladonia ciliata* Stirt.

Scott. Naturalist (Perth) 3: 308, 1888

Podocios anisótomos o subisótomos. Ápices de los podocios alargados y curvados en varias direcciones o estrellados cuando están fértiles. Ramificación claramente dicótoma, raramente tricótoma. Color de los podocios amarillo verdoso hasta gris verdoso. Gelatina de los picnidios roja. Hay dos quimiótipos que están reconocidos a nivel varietal. La var. *tenuis* presenta los ácidos fumarprotocetrárico y úsnico como mayoritarios, siendo protocetrárico y confumarprotocetrárico minoritarios. La var. *ciliata* carece del ácido úsnico. Estos quimiótipos tienen por ello una diferencia en el color del talo que sirve también para identificarlos, amarillo verdoso en el primer caso y gris verdoso en el segundo. Sin embargo, estas coloraciones pueden variar en función de la exposición a la luz siendo necesario por tanto la confirmación de los ácidos por TLC. Entre ambas variedades sólo se aprecian diferencias significativas en el grosor de la medula y capa algal (Tabla 1).

La var. *tenuis* es más frecuente que la var. *ciliata* que tiene una distribución más escasa y dispersa (Mapa 2). Constituye novedad provincial para: B, Ca, Cc, Gu, Ma, P, S, Sa y T en España y para: BA1 en Portugal. Las dos variedades crecen desde el nivel del mar hasta los 1400 m de altitud, y en general, ambas variedades evitan las situa-



Mapa 2— *C. ciliata*. ●: var. *ciliata* ▲: var. *tenuis*

Tabla 1
Diferencias anatómicas en μm entre las variedades de *C. ciliata*.
(p = nivel de significación; *** = $p < 0,001$; ** = $p < 0,01$; * = $p < 0,05$; ns = no significativo).
Test de significación referido a la ANOVA.

	<i>var. ciliata</i>	<i>var. tenuis</i>	<i>p</i>
Grosor pared	(100) 138 \pm 40,7 (220)	(110) 154,4 \pm 23,5 (200)	ns
Grosor medula y c. algal	(30) 72,7 \pm 21,9 (110)	(70) 96,9 \pm 17,1 (140)	***
Grosor estereoma	(30) 65,3 \pm 24,2 (110)	(40) 57,5 \pm 11,6 (90)	ns

Tabla 2
Diferencias anatómicas en μm entre los talos de *C. mediterranea* y *C. mitis*.
(p = nivel de significación; *** = $p < 0,001$; ** = $p < 0,01$; * = $p < 0,05$; ns = no significativo).
Test de significación referido a la ANOVA.

	<i>C. mediterranea</i>	<i>C. mitis</i>	<i>p</i>
Grosor pared	(140) 167,4 \pm 15,6 (200)	(140) 227,8 \pm 65,1 (400)	***
Grosor medula	(10) 78,9 \pm 25,2 (110)	(80) 158,3 \pm 56,8 (330)	***
Grosor estereoma	(50) 83,2 \pm 23,7 (140)	(40) 69,0 \pm 21,3 (120)**	

Tabla 3
Diferencias anatómicas en μm entre los talos de *C. mediterranea* y *C. portentosa* morf. *impexa*.
(p = nivel de significación; *** = $p < 0,001$; ** = $p < 0,01$; * = $p < 0,05$; ns = no significativo).
Test de significación referido a la ANOVA.

	<i>C. mediterranea</i>	<i>C. portentosa</i> morf. <i>impexa</i>	<i>p</i>
Grosor pared	(140) 167,4 \pm 15,6 (200)	(110) 151 \pm 24,8 (210)	**
Grosor medula	(10) 78,9 \pm 25,2 (110)	(60) 90,8 \pm 20,2 (150)	ns
Grosor estereoma	(50) 83,2 \pm 23,7 (140)	(40) 59,7 \pm 14,2 (90)	**

ciones de continentalidad. Son frecuentes en grietas de rocas, entre brezos, hayedos, etc. *Cladonia ciliata* puede confundirse con *C. arbuscula* ya que ambas son Pd+ rojo, pero el diámetro del podecio es menor en *C. ciliata* (0,7-1,0 mm) frente a *C. arbuscula* (1,2-1,8 mm).

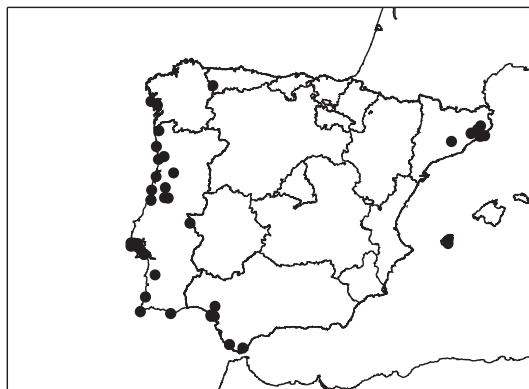
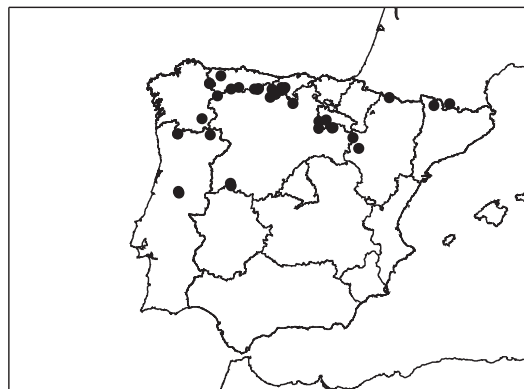
3. *Cladonia mediterranea* P. A. Duvign. & Abbayes Rev. Bryol. Lichénol. 16: 95, 1947

Podecios en general isótomos aunque a veces son subsótomos en los ápices. Generalmente, los ápices no están curvados y tienen una disposición estrellada. Ramificación dicótoma, raramente tricótoma. Podecios de color amarillo grisáceo. Capa algal uniforme y continua. Axilas cerradas o con un pequeño orificio. Gelatina de los picnidios incolora. Contiene los ácidos úsnico y perlatólico.

Se reconoce con facilidad por su patrón de distribu-

ción dicótomo, superficie afieltrada compacta y color amarillo grisáceo. Sin embargo, pueden existir confusiones con otros talos Pd-, como son *C. mitis* y *C. portentosa* f. *impexa*, cuando estas crecen a menor altitud, ya que las poblaciones pueden convivir. En ambos casos se observan diferencias significativas en el grosor de la pared de los podecios, aunque son más acusadas las diferencias con *C. mitis* (Tabla 2) que con *C. portentosa* f. *impexa* (Tabla 3). En cualquier caso, la ramificación dicótoma dominante en *C. mediterranea* sirve para separar los taxones y la ausencia de ácido perlatólico en el caso de *C. mitis*.

Crece de una manera dispersa en localidades húmedas, subhúmedas y térmicas de la península Ibérica siendo más frecuente en la región Mediterránea, aunque también aparece en la región Eurosiberiana especialmente en suelos ácidos y subneutrófilos (Mapa 3). Constituye novedad provincial para: BA1 en Portugal. En buena parte de la

Mapa 3— *C. mediterranea*Mapa 4— *C. mitis*

península Ibérica su distribución está ligada a los bosques costeros de *Quercus suber*, y a la vegetación de las playas. No se ha podido confirmar la cita de Menorca (Stolley & Kappen 2002). Era un taxón muy frecuente y abundante en las costas peninsulares, como demuestran los numerosos pliegos existentes en los herbarios de Portugal, del siglo XIX y primera mitad del XX, pero actualmente su área de distribución se está reduciendo por las graves agresiones que sufre todo el litoral. Esta situación podría hacer que la especie fuese merecedora de protección, una vez que sus poblaciones fuesen adecuadamente evaluadas. Debería estar considerada especie protegida.

4. *Cladonia mitis* Sandst.

Cladon Exsicc. N° 55, 1918

Podocios con ramificación anisótoma, raramente subsisótoma. Ápices de los podocios orientados generalmente hacia el mismo lado o no curvados y abiertos de forma estrellada. Ramificación tricótoma, a veces dicótoma o tetracótoma. Axilas abiertas. Podocios de color gris verdoso, gris blanquecino hasta gris amarillento. Capa algal discontinua más raramente continua, superficie rugosa en las muestras encontradas a mayor altitud. Gelatina de los picnidios incolora. Contiene los ácidos

Tabla 4

Diferencias anatómicas en μm entre los talos de *Cladonia arbuscula* y *C. mitis*.
(p = nivel de significación; *** = $p < 0,001$; ** = $p < 0,01$; * = $p < 0,05$; ns = no significativo).
Test de significación referido a la ANOVA.

	<i>C. arbuscula</i>	<i>C. mitis</i>	p
Grosor pared	(120) $197,3 \pm 43,6$ (310)	(140) $227,8 \pm 65,1$ (400)	*
Grosor medula y c. algal	(70) $133,8 \pm 40,4$ (250)	(80.0) $158,3 \pm 56,8$ (330)	ns
Grosor estereoma	(40) $63,5 \pm 17,2$ (110)	(40.0) $69,0 \pm 21,3$ (120)	ns

Tabla 5

Diferencias morfológicas y anatómicas entre las formas de *C. portentosa*.

	<i>f. impexa</i>	<i>f. portentosa</i>	<i>f. subimpexa</i>
Alto podocio cm	(2) $4,1 \pm 1,6$ (6)	(5) $5,8 \pm 0,8$ (6,5)	(5,5) $7,3 \pm 2,5$ (9)
Diámetro eje podocio mm	(0,6) $1 \pm 0,2$ (1,2)	(1,9) $2,6 \pm 0,6$ (3)	(1) $1,4 \pm 0,6$ (1,8)
Long. entrenudo mm	(2) $3 \pm 0,9$ (4,5)	(4) $4,3 \pm 0,6$ (50)	(3,5) $4 \pm 0,7$ (4,5)
Grosor pared podocio μm	(110) $151 \pm 24,8$ (210)	(140) $179,4 \pm 43,6$ (240)	(90) $130 \pm 14,5$ (200)
Grosor medula μm	(60) $90,8 \pm 20,2$ (150)	(80) $150,8 \pm 21,45$ (150)	(50) $77,5 \pm 16,3$ (140)
Grosor estereoma μm	(40) $59,7 \pm 14,2$ (90)	(50) $71,5 \pm 23,3$ (100)	(30) $52,5 \pm 16,5$ (70)

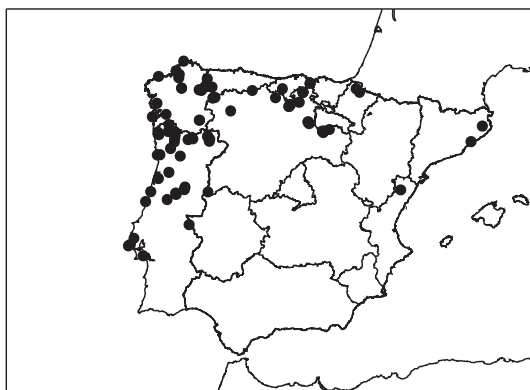
úsrico y rangifórmico. *Cladonia arbuscula* y *C. mitis* tienen el mismo patrón morfológico y a veces las poblaciones crecen juntas. Se diferencian con facilidad por la reacción Pd- de *C. mitis*. También se observa que el grosor de la pared del podocio es mayor en *C. mitis* existiendo diferencias significativas en éste parámetro entre las dos especies (Tabla 4).

Se encuentra desde los 700 m hasta los 2100 m, aunque no es muy frecuente a bajas altitudes. Crece sobre rocas musgosas y suelos de brezal. Es más frecuente en la región Eurosiberiana aunque también aparece en la región Mediterránea, especialmente en zonas más continentales donde existe influencia oceánica (Mapa 4). Se distribuye por la mitad norte peninsular siendo más frecuente y abundante que *C. arbuscula*. Constituye novedad provincial para: Ge, So, y Te en España.

5. *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem.

Bull. Acad. Roy. Sci. Belgique, ser. 2, 19: 43, 49, 1865

Podocios con ramificación anisótoma o isótoma. Con terminaciones curvadas o no curvadas. Ramificación generalmente tricótoma, a veces dicótoma o más raramente tetracótoma. De color amarillo verdoso a gris verdoso. Capa algal continua raramente discontinua. Axilas abiertas. Gelatina de los picnidios incolora. Se han descrito tres formas diferentes, ya que morfológicamente es muy variable. Se han descrito tres formas diferentes, que pueden ser reconocidas por las características químicas en la forma *subimpexa* y por las diferencias morfológicas y anatómicas en las formas *impexa* y *portentosa* (Tabla 5). Contiene los ácidos perlatólico y úsnico en las formas *portentosa* e *impexa*, y sólo ácido perlatólico en la forma *subimpexa*.



Mapa 5— *C. portentosa*

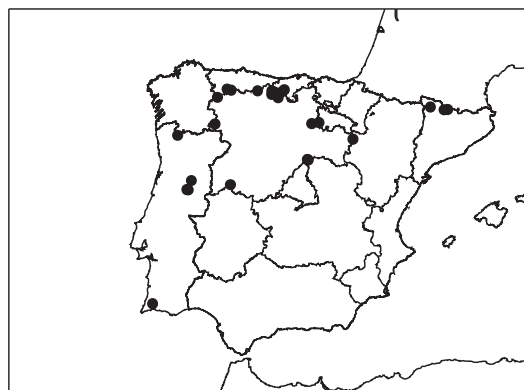
Taxón común y abundante que tiene preferencia por los suelos ácidos, en brezales, taludes, claros de bosque, etc., y crece desde el nivel del mar hasta los 1500 m de altura. Constituye novedad provincial para: B, Bi, C, Ge, P, So y Sa en España. Presenta una distribución semejante a *C. ciliata* ya que es más frecuente en la vertiente atlántica peninsular, sin embargo no alcanza localidades tan meridionales (Mapa 5). Aunque las tres formas pueden crecer juntas, es más frecuente la forma *impexa*.

6. *Cladonia rangiferina* (L.) F. H. Wigg.

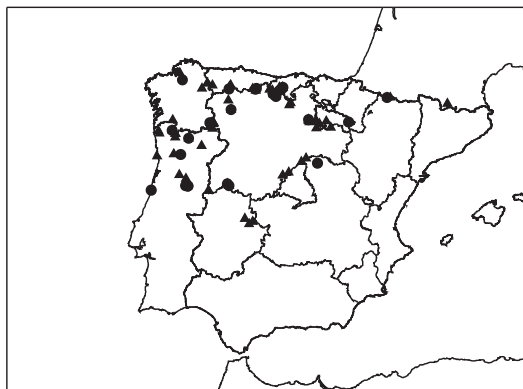
Prim. Fl. Holsat.: 90, 1780

Podocios anisótomos. Ramificación generalmente tricótoma, a veces tetracótoma o dicótoma. Color gris blanquecino. Ápices oscurecidos y fuertemente curvados en la misma dirección. Capa algal uniforme excepto en la base que puede ser discontinua. Axilas abiertas. Gelatina de los picnidios incolora. Contiene ácido fumarprotocetrárico y atranorina.

Es una especie poco frecuente que aparece dispersa por las altas cotas peninsulares, entre los 1000-2400 m. Constituye novedad provincial para: Bu, L, S, Sa y Z en España. Habita entre musgos, rocas, en suelos ácidos, frecuente en brezales. Es rara en la región Mediterránea y se extiende más frecuentemente por la región Eurosiberiana (Mapa 6). La presencia en la sierra de Monchique en Portugal constituye su punto de distribución más meridional, aunque no hemos podido confirmar su presencia actual, por lo que podemos suponer que estas poblaciones pueden haber desaparecido debido a los numerosos incendios ocurridos en la zona en los últimos años.



Mapa 6— *C. rangiferina*

Mapa 7— *C. stygia*Mapa 8— *C. uncialis*. •: ssp. *uncialis*, ▲: ssp. *biuncialis*

7. *Cladonia stygia* (Fr.) Ruoss

Bot. Helv. 95: 241, 1985

Podocios anisótomos. Ramificación generalmente tricótoma, a veces tetracótoma o dicótoma. Color gris blanquecino. Ápices oscurecidos y fuertemente curvados en la misma dirección. Capa algal uniforme excepto en la base que es discontinua y destaca sobre la medula melanótica y ennegrecida. Axilas abiertas. Gelatina de los picnidios incolora. Contiene fumarprotocetrárico y atranorina. Es un taxón muy raro que crece mezclado con *C. rangiferina* del que se diferencia por tener la base de los podocios ennegrecida con pequeñas areolas blancas dispersas.

Solamente se ha recolectado en suelos ácidos de la región Eurosiberiana en Portugal (piso montano) y Andorra (piso subalpino) (Mapa 7). Constituye novedad para Andorra.

El grupo *Unciales* posee un talo primario escuamuloso y evanescente. Podocios no afieltrados, corticados, y subulados, de color amarillo, y no sorediados.

8. *Cladonia uncialis* (L.) F. H. Wigg. subsp. *uncialis*

Prim. Fl. Holsat.: 90, 1780

Podocios con ramificación dicótoma, que a veces se tumban y se ramifican perpendicularmente. Ápice de los podocios subulados y oscurecidos. Última ramificación tricótoma o tetracótoma, raramente dicótoma. Axilas generalmente abiertas. Superficie interior del podocio fibrosa aunque a veces es algo granulosa-pulverulenta, sobre todo en los ápices. Contiene ácido úsnico, aunque también puede a veces presentar trazas de ácido escuamático.

Es un taxón raro (Mapa 8), que crece en brezales situados de manera dispersa entre los 500-2060 m, en suelos ácidos expuestos, en grietas y rocas. Constituye novedad provincial para: Bu, C, Gu, Hu, Le, Lo, O, P y Sa en España.

9. *Cladonia uncialis* subsp. *biuncialis* (Hoffm.)

M. Choisy

Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon 20: 9, 1951

Podocios con ramificación dicótoma. Ápices oscuros, subulados y dicótomos. Superficie interior del podocio, especialmente en la parte superior, granulosa-pulverulenta. Axilas cerradas, aunque a veces pueden estar algo perforadas. Contiene los ácidos escuamático y úsnico. A pesar de encontrar talos que tienen caracteres intermedios, las axilas cerradas y la ramificación dicótoma junto con el grosor de la pared del podocio (Tabla 6) sirven para diferenciar ambas subespecies.

Se distribuye por suelos ácidos (Mapa 8) de las mismas características que la subsp. *uncialis* pero es mucho más frecuente y abundante. Constituye novedad provincial para: Av, C, Cc, Le y Sa en España, también es novedad para Andorra. Crece desde los 40 m hasta los 2100 m de altitud. En la región Eurosiberiana ocupa las altitudes más bajas, mientras que en la Mediterránea se sitúa por encima de los 1000 m.

10. *Cladonia zopfii* Vainio

Meddeland. Soc. Fauna Fl. Fenn. 45: 4, 306, 1920

Podocios dicótomos, de color amarillo claro. Ápices de los podocios no oscurecidos. Superficie opaca, no

Tabla 6
Diferencias anatómicas en μm entre los talos de *C. uncialis*
(p = nivel de significación; *** = $p < 0.001$, ** = $p < 0.01$, * = $p < 0.05$, ns = no significativo.
Test de significación referido a la ANOVA.

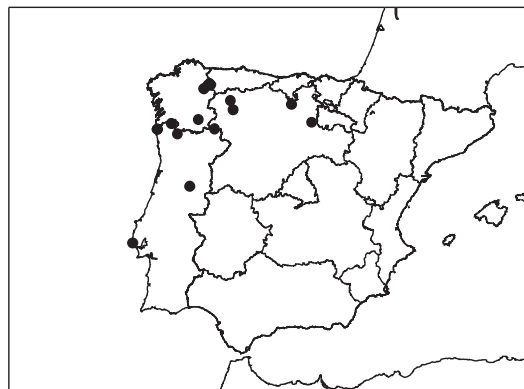
	<i>subsp. biuncialis</i>	<i>subsp. uncialis</i>	<i>p</i>
Grosor pared μm	(80) 124,6 \pm 25,4 (190)	(115) 157,3 \pm 29,9 (210)	***
Grosor medula μm	(30) 68,9 \pm 22,3 (125)	(30) 92,6 \pm 5,7 (155)	*
Grosor estereoma μm	(10) 35,2 \pm 10,4 (50)	(20) 44,4 \pm 19,7 (100)	ns
Grosor córtex μm	(10) 21,7 \pm 5,3 (30)	(15) 23,5 \pm 5,2 (30)	ns

Clave de especies

1. Podecios con córtex 8
1. Podecios sin córtex 2
2. Podecios Pd+ rojo 3
2. Podecios Pd- 6
3. Podecios blanco-grisáceo, K+ amarillo (atranorina), capa algal continua, superficie con aspecto afieltrado y no verrucosa 4
3. Podecios gris o amarillo verdoso, K- o K+ no amarillo, capa algal discontinua 5
4. Podecios con el estereoma basal uniformemente ennegrecido y areolas blancas *C. stygia*
4. Podecios con el estereoma basal no ennegrecido *C. rangiferina*
5. Talo grisáceo, últimas ramificaciones de los podecios dicótomas, raramente tricótomas, superficie, generalmente, no verrucosa, anchura del eje principal 0,7-1,2 mm *C. ciliata*
5. Talo amarillo-verdoso, últimas ramificaciones de los podecios tricótomas, raramente di- o tetracótomas, superficie verrucosa, anchura del eje principal 1-2 mm *C. arbuscula*
6. Últimas ramificaciones uniformemente dicótomas, capa algal continua *C. mediterranea*
6. Últimas ramificaciones 3, 4 ó 5, raramente dicótomas, capa algal discontinua 7
7. Últimas ramificaciones 2 ó tricótomas, generalmente curvadas en la misma dirección, superficie verrucosa *C. mitis*
7. Últimas ramificaciones 3 ó tetracótomas, curvadas o no, superficie verrucosa o a veces con aspecto afieltrado y no verrucosa..... *C. portentosa*
8. Ápice de los podecios oscurecidos. Superficie de los podecios corticada y brillante 9
8. Ápice de los podecios no oscurecidos. Superficie opaca, no realmente corticada, verrucosa *C. zopfii*
9. Últimas ramificaciones (2), 3 ó tetracótomas, último entrenudo largo, de 2-5 mm, axilas abiertas *C. uncialis* subsp. *uncialis*
9. Últimas ramificaciones claramente dicótomas, último entrenudo corto, de 1-3 mm, axilas cerradas o algunas abiertas *C. uncialis* subsp. *biuncialis*

realmente corticada, verrucosa. Córtex pseudoparenquimatoso. Superficie interna del podocio fibroso-estriado. Contiene ácido úsnico y a veces zeorina. Las muestras de herbario antiguas desarrollan frecuentemente cristales semejantes a finas agujas, que se interpretan como abundancia de terpenoides.

Se trata de una especie rara y escasa. Se distribuye con mayor frecuencia en el noroeste peninsular (Mapa 9). Constituye novedad provincial para: Le, y Po en España. Crece entre los 1000-1500 m de altitud, sobre suelos ácidos y convive con las dos subespecies de *C. uncialis*.



Mapa 9— *C. zopfii*

CONCLUSIONES

Todos los taxones muestran un rango altitudinal amplio (Fig. 1). *Cladonia arbuscula*, *C. mitis*, *C. rangiferina* y *C. stygia* tienen un patrón de distribución muy similar, aunque ésta última es muy rara. Se distribuyen por los suelos ácidos de la región Eurosiberiana y algunos enclaves suboceánicos del área submediterránea. Son taxones muscícolas que crecen en claros de bosques caducifolios y brezales, con mucha frecuencia conviven en los mismos hábitats. *C. ciliata*, *C. portentosa*, *C.*

uncialis y *C. zopfii* prefieren zonas abiertas de brezal, en general, en ambientes menos continentalizados y donde hay abundancia de nieblas. *C. mediterranea* tiene una distribución costera con preferencia por la zona Atlántica.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo financiado por los proyectos del Ministerio de Educación y Ciencia: BOS2001-0869-C04-04, CGL2004-04795-C04-01/BOS.

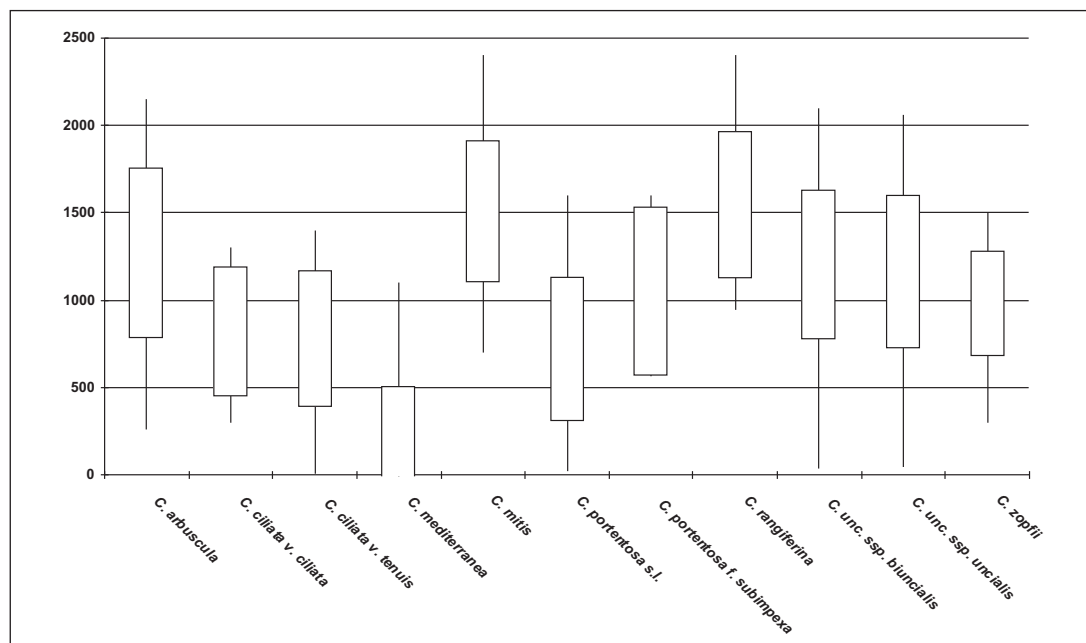


Figura 1— Perfil altitudinal de los taxones del supergrupo *Crustaceae*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHTI, T. 1961. Taxonomic studies on reindeer lichens (*Cladonia*, subg. *Cladina*). *Ann. Bot. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo* 32: 1-160.
- AHTI, T. 1977. *Cladonia* Wigg. subgen. *Cladina* (Nyl.) Leight. En: J. Poelt & A. Vězda, *Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten*. Ergänzungs-heft 1: 45-49. Cramer, Vaduz.
- AHTI, T. 1984. The status of *Cladina* as a new genus segregated from *Cladonia*. *Beih. Nova Hedwigia* 79: 25-61.
- AHTI, T. 1993. *Cladoniaceae*. En W. Greuter (ed.). Names in current use in the families *Trichocomaceae*, *Cladoniaceae*, *Pinaceae*, and *Lemnaceae*. *Regnum Vegetabile* 128: 58-106.
- AHTI, T. 2000. *Cladoniaceae*. Flora Neotropica Monograph 78. New York Botanical Garden. Bronx, New York.
- BURGAZ, A. R. & AHTI, T. 1992. Contribution to the study of the genera *Cladina* and *Cladonia* in Spain. I. *Nova Hedwigia* 55: 37-53.
- BURGAZ, A. R. & AHTI, T. 1994. Contribution to the study of the genera *Cladina* and *Cladonia* in Spain. II. *Nova Hedwigia* 59: 399-440.
- BURGAZ, A. R. & AHTI, T. 1998. Contribution to the study of the genera *Cladina* and *Cladonia* in Spain. III. *Nova Hedwigia* 66: 549-555.
- BURGAZ, A. R.; AHTI, T. & P. CARVALHO, P. 1999. Contribution to the study of *Cladoniaceae* in Portugal. *Portugaliae Acta Biol., Sér. B, Sist.* 18: 121-168.
- LLIMONA, X. & HLADUN, N. 2001. Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of the Iberian Peninsula and Balearic Islands. *Bocconea* 14: 5-581.
- RABENHORST, L. 1860. *Cladoniae Europaeae*. Dresden.
- RUOSS, E. 1987. Chemotaxonomische und morphologische Untersuchungen an den Rentierflechten *Cladonia arbuscula* und *C. mitis*. *Bot. Helv.* 97: 239-263.
- RUOSS, E. 1990. Die Rentierflechten im Alpenraum. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Luzern* 31: 59-80.
- STENROOS, S. & DEPRIEST, P. 1998. SSU rDNA phylogeny of cladoniform lichens. *Am. J. Bot.* 85: 1548-1559.
- STENROOS, S.; HYVÖNEN, J.; MYLLYS, L.; THELL, A. & AHTI, T. 2002a. Phylogeny of the genus *Cladonia* s. lat. (*Cladoniaceae*, Ascomycetes) inferred from molecular, morphological, and chemical data. *Cladistics* 18: 237-278.
- STENROOS, S.; MYLLYS, L. & HYVÖNEN, J. 2002b. Phylogenetic hypotheses: *Cladoniaceae*, *Stereocaulaceae*, *Baeomycetaceae*, and *Icmadophilaceae* revisited. *Mycological Progress* 1: 267-282.
- STOLLEY, G & KAPPEN, L. 2002. Contributions to the lichen flora of Menorca (Balearic Islands). *Nova Hedwigia* 75: 121-176.
- WEDIN, M.; DÖRING, H. & EKMAN, S. 2000. Molecular phylogeny of the lichen families *Cladoniaceae*, *Sphaerophoraceae*, and *Stereocaulaceae* (Lecanorales, Ascomycotina). *Lichenologist* 32: 171-187.
- WHITE, F. J. & JAMES, P. 1985. A new guide to microchemical techniques for the identification of lichen substances. *Brit. Lich. Soc. Bull.* 75 (suppl.): 1-41.

Anexo I. Material estudiado

Cladonia arbuscula (Mapa 1)

ANDORRA: Vall d'Espot, **31TCH41**, 2150 m, 2-VIII-1981, Carrillo & Ninot, BCC 2271. Vall d'Incles, río Juclar, refugio de Sisqueró, **31TCH9217**, 3-VII-1996, 2100 m, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 84069.

ESPAÑA: Asturias: Concejo de Tineo, camino de Rellanos a la Cerezal, **29TPJ9105**, 590 m, 8-VIII-1995, P. Navarro, MACB 97025. Llamardal, Pto. de Somiedo, **29TQH2569**, 8-VIII-2003, 1190 m, A. R. Burgaz, MACB 85198. Pto. Ventana, **30TTN57**, 1500 m, 25-VIII-1979, M. E. Ron, MACB 84064. La Raya, Pto. de San Isidro, Reserva Nac. de Mampodre, **30TUN0570**, hayedo con brezo, suelo ácido, 1510 m, 22-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93131. **Burgos:** Basconillos del Tozo, **30TVN12**, 1050 m, 9-VI-1988, A. R. Burgaz, MACB 37211. Neila, laguna Larga, **30TVM9554**, 1800 m, 6-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85200. **León:** Pico Miravalles o Cuiña, S^a. de Ancares, **29TPH84**, 1600 m, 12-7-1984, A. R. Burgaz, MACB 44866. Cofiñal, pinar de Lillo, **30TUN1469**, 1270 m, 6-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85201. Pto. de las Señales, **30TUN1771**, 1425 m, 6-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85202. **Cantabria:** Vega de

Tarna, Pto. de San Glorio, Boca de HuérfanoHuérgano, **30TUN5769**, matorral de *Calluna vulgaris*, 1600 m, 7-VI-1994, A. R. Burgaz, MACB 97026. Braña Vieja, S^a. de Peña Labra, mirador de Alto CampóoCampoo, **30TUN8666**, enebro rastrero y *Calluna*, pudingas ácidas, 2060 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97130. Peña Sagra, **30TUN87**, 10-VIII-1985, 1500 m, A. R. Burgaz, MACB 44865f. CampóoCampoo de Cabuérniga, río Saja, **30TUN97**, taludes en hayedo, suelo ácido, 810 m, 1-IV-1994, G. Aragón & I. Martínez, MACB 97027. *Ibidem*, monte de la Canal del Infierno, **30TUN9372**, 1000 m, 29-VI-1996, G. Aragón & I. Martínez, MACB 84068. **Huesca:** Astún, valle de Canfranc, **30TYN04**, matorral de *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus* con *Pinus uncinata*, cuarcitas, 1650 m, 28-VII-2000, A. R. Burgaz, MACB 96701. **Lugo:** Queixoiro, arroyo Invernal, **29TPH5980**, rocas cuarcitas con brezo, 610 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 9371321. **La Rioja:** Anguiano, valle del río Najerilla, 30TWM1878, encinar, rocas básicas, 654 m, 8-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 89558. Lumbreras, **30TWM35**, 21-X-1983, A. R. Burgaz & A. Mendiola, MACB 14662. H. Pto. de Piqueras, S^a. de Pineda, **30TWM3856**, 1710 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84065. Posadas, S^a. de San Lorenzo, valle del río

Oja, **30TVM9675**, hayedo, suelo ácido, 943 m, 7-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 89559. **Orense**: Manzaneda, subida a Cabeza de Manzaneda, S^a. de Queixa, **29TPG47**, 1500 m, 24-VIII-2002, A. R. Burgaz, MACB 84067. **Palencia**: Valcovero, S^a. de Otero, **30TUN5246**, 1200 m, 18-VII-2004, melojar, A. R. Burgaz, MACB 89798. Vidrieros, Reserva Nac. Fuentes Carrionas, **30TUN6755**, matorral de *Genista*, suelo ácido, 1360 m, 23-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93130. *Ibidem*, brezal, suelo ácido, 1675 m, 23-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97132. **Salamanca**: El Cabaco, S^a. de la Peña de Francia, **29TQE4291**, brezal con melojos, cuarcitas, 1050 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 95521. La Alberca, S^a. de las Mestas, Pto. del Portillo, **29TQE4484**, brezal con *Pinus pinaster*, suelo ácido, 1250 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 95522. **Zaragoza**: Tarazona, circo de San Miguel, S^a. del Moncayo, **30TWM9726**, 1950 m, 13-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85203. Illueca, S^a. de la Virgen, **30TXL19**, 750 m, 26-VI-1992, A. R. Burgaz, MACB 84066.

PORTUGAL: Beira Litoral: Benfeite, S^a. do Açor, **29TNE8955**, 260 m, 29-III-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 66971. Mata de Margarça, S^a. do Açor, **29TNE9152**, 520 m, 29-III-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 66972. **Minho**: S^a. do Gerês, **29TNG72**, *Welwitsch*, herb. Coutinho 51056, 51057, 51058, LISU. *Ibidem*, Borrageira, 1430 m, **29TNG72**, 3-VII-1948, C. N. Tavares, herb. Tavares 2734, LISU. **Trás os Montes**: Alimonde, S^a. da Nogueira, valle de Alimonde, **29TPG7329**, encinar, rocas básicas, 680 m, 6-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 93849.

Cladonia ciliata (Mapa 2)

var. *ciliata*:

ESPAÑA: Asturias: Beleño, **30TUN28**, 700 m, 9-IV-1992, A. R. Burgaz, MACB 45268. **Burgos**: Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97280. **La Coruña**: Brins, **29TNH86**, 26-VI-1982, R. Carballal, SANT 8084. **León**: Colinas del Campo de Martín Moro, **29TQH23**, *Erica arborea*, suelo ácido, 1300 m, 21-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97028. **Lugo**: Fonsagrada, Vilarín de Abaixo, **29TPH57**, 10-III-1987, C. P. Valcárcel, SANT 7278. San Martín de Suarna, **29TPH5975**, 475 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93117. *Ibidem*, 600 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93118. Queixoiro, arroyo Invernal, **29TPH5980**, brezal, rocas cuarcitas, 610 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97133. **La Rioja**: Posadas, **30TVM97**, 1280 m, 30-VII-1996, I. Martínez, MACB 85264. *Ibidem*, Posadas, S^a. de San Lorenzo, valle del río Oja, **30TVM9675**, hayedo, rocas ácidas, 943 m, 7-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 89560. **Soria**: Vinuesa, **30TWM1745**, melojar, areniscas, 1160 m, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85209.

PORTUGAL: Beira Alta: S^a. da Estrela, Senhora do Desterro, **29TPE17**, 780 m, 29-VIII-1947, C. N. Tavares, herb. Tavares 2255, LISU. **Beira Litoral**: Mealhada, Luso, Buçaco, Cruz Alta, **29TNE56**, 500 m, 28-I-1996, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 66973. Fraga de Pena, S^a. do Açor, **29TNE9052**, 360 m, 29-III-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 66974. **Minho**: Peso, Melgaço, **29TNG66**, 12-VI-1947, C. N. Tavares, herb. Tavares 1902, LISU. Gerês, Agua de Adega, **29TNG72**, I-1920, Loureiro, COI 508. **Trás os Montes**: alrededores de Senhora da Serra, S^a. de

Nogueira, **29TPG7821**, melojar, 1280 m, 20-II-2005, A. R. Burgaz, MACB 89801.

var. *tenuis*:

ESPAÑA: Álava: Peña Cerrada, Pto. de Herrera, S^a. de Cantabria, **30TWN2518**, 960 m, 26-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93124. **Asturias**: Pto. de Pajares, **30TTN76**, 430 m, VII-1898, B. Lázaro Ibiza, MAF 12189. **Barcelona**: Canal de les Agudes, S^a. de Montseny, **31TDG52**, 9-XII-1978, 1100 m, N. Hladun, BCC 2704. **Burgos**: San Martín de Humada, **30TVN1523**, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 84036. Basconillos del Tozo, **30TVN12**, 1200 m, 9-VI-1988, A. R. Burgaz, MACB 44882. Huidobro, **30TVN43**, 1100 m, 9-VI-1988, A. R. Burgaz, MACB 44884. Cuestaedo, subida a las antenas, **30TVN5665**, 980 m, 25-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93121. Villasur de Herreros, S^a. de San Millán, valle del río Arlanzón, **30TVM7280**, melojos con brezo, rocas ácidas, 1075 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97284. Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97285. **Cáceres**: Guadalupe, S^a. de Guadalupe, **30STJ9571**, brezal, esquistos, 1250 m, 4-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 94918. Robledollano, **30STJ9888**, brezal con jara y madroños, 680 m, 4-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 97135. **Cádiz**: Los Barrios, la Montera del Torero, P. Nat. de los Alcornocales, **30STF6712**, alcornocal con brezal, areniscas, 100 m, 23-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 97134. **Cantabria**: Camaleño, P. Nac. de Picos de Europa, Fuentedé, **30TUN5278**, 1142 m, 15-XI-2003, G. Amo et al., MACB 86784. *Ibidem*, **30TUN5376**, robledal de *Quercus robur*, pizarras, 1100 m, 15-XI-2003, G. Amo et al., MACB 86784. CampóoCampoo de Cabuerniga, monte de la Canal del Infierno, **30TUN9372**, 1000 m, 29-VI-1996, G. Aragón & I. Martínez, MACB 84035. **La Coruña**: La Queimada, Aranga, **29TNH88**, 15-XI-1966, Dalda, MACB 2974. **Gerona**: Sant Martí Vell, El Gironés, Santuario Els Angels, **31TDG9248**, *Quercus suber* y brezo, cuarcitas, 390 m, 5-IX-2007, A. R. Burgaz, MACB 95960. **Guadalajara**: Gascueña de Bornoba, S^a. de Alto Rey, **30TVL9851**, 1100 m, 23-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85209. **León**: Tejedo de Ancares, **29TPH84**, 1200 m, 11-VII-1984, A. R. Burgaz, MACB 44880. Pto. de Ancares, S^a. de Ancares, **29TPH84**, 1400 m, 12-VII-1984, A. R. Burgaz, MACB 44881. Pinar de Lillo, **30TUN16**, 1400 m, 2-X-1998, E. Fuertes & Fernández-Ordóñez, MACB 67992. **Lugo**: Ferreiros del Caurel, **29TPH31**, 5-V-1978, L. Bahillo, SANT 8089. Froxan, S^a. de Caurel, **29TPH4412**, 480 m, IX-1989, Álvarez, SANT 8486. Baleira, Alto de la Fontaneira, **29TPH4464**, 875 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93120. San Martín de Suarna, **29TPH5975**, brezal de sustitución de carballo, pizarras, 600 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93119. Queixoiro, arroyo Invernal, **29TPH5980**, brezal, cuarcitas, 610 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97137. San Martiño de Suarna, **29TPH65**, 25-II-1987, C. P. Valcárcel, SANT 7279. **Málaga**: Jimena de la Frontera, Loma de la Gitana, P. Nat. de los Alcornocales, **30STF65**, 700 m, 8-V-2002, A. R. Burgaz, MACB 84037. **Navarra**: Eugui, **30TXN26**, 8-IX-1991, 900 m, T. Ahti & A. R. Burgaz, H. **Palencia**: Resoba, Reserva Nac. Fuentes Carrionas, **30TUN7548**, 1160 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93122. **La Rioja**: Posadas, S^a. de San Lorenzo, valle del río Oja, **30TVM9675**, hayedo, rocas ácidas, 943

m, 7-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 97138. Lumberas, **30TWM35**, 21-X-1983, A. R. Burgaz & Mendiola, MACB 14658. Mansilla de la Sierra, S^a. de la Demanda, barranco de Mansilla, **30TWM0467**, encinar, suelo ácido, 947 m, 10-II-2004, A. R. Burgaz, MACB 97139. Mansilla, **30TWM06**, 900 m, A. R. Burgaz & E. Fuertes, 19-IX-1990, MACB 44885. Anguiano, valle del río Najerilla, **30TWM1878**, encinar, rocas básicas, 654 m, 8-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 89561. Lumberas, **30TWM35**, 21-X-1983, A. R. Burgaz & Mendiola, MACB 14658. **Salamanca**: El Cabaco, S^a. de la Peña de Francia, **29TQE4291**, melojar con brezo, cuarcitas, 1050 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 97157. **Soria**: Vinuesa, **30TWM14**, melojar, 1160 m, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85209. Santa Inés, **30TWM1550**, melojar con *Pinus sylvestris*, areniscas, 1330, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 97140. **Tarragona**: Vimbodí, vall de Castellfollit, **31TCF38**, 11-IX-1988, M. E. López de Silanes, SANT 2228. *Ibidem*, M. Casares, GRD 2665. *Ibidem*, Barranc de Sant Benet, 650 m, 9-III-1985, N. Hladun BCC 1866.

PORTUGAL: **Algarve**: Maria Vinagre, hacia bahia dos Tiros, **29SNB1839**, *Pinus pinaster*, arenas, 95 m, 9-XII-2006, A. R. Burgaz, MACB 94407. S^a. de Monchique, Foia, **29SNB3630**, V-1847, *Welwitsch*, herb. Coutinho 50074, LISU. **Baixo Alentejo**: Cavalheiro, cabo Sardo, **29SNB1762**, *Pinus pinaster*, arenas, 65 m, 9-XII-2006, A. R. Burgaz, MACB 94406. **Beira Litoral**: Figueira da Foz, Mata Nac. das Dunas de Quiaios, **29TNE15**, *Pinus pinaster*, arenas, 48 m, 14-VI-2007, S. A. Rodrigues, MACB 95444. Aveiro, San Jacinto, **29TNE29**, 8 m, 8-VIII-1963, C. N. Tavares, Exsicc. Tavares 186. *Ibidem*, Costa Nova, arenales costeros, **29TNE29**, 3-IV-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 66977. S^a. de Buçaco, Sto. Antao, **29TNE56**, 17-VI-1944, C. N. Tavares, herb. Tavares 201, LISU. *Ibidem*, Luso, Buçaco, Cruz Alta, **29TNE56**, 500 m, 3-IV-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 66975. S^a. da Lousa, Quinta da Alfocheira-Senhora da Piedade **29TNE63**, 30-VIII-1943, C. N. Tavares, herb. Tavares 208, LISU. Prope Foz Dao, **29SNE66**, 120 m, 16-XII-1961, C. N. Tavares, Exsicc. Tavares 157, LISU. Foz do Dao, **29SNE66**, 30-X-1961, C. N. Tavares, herb. Tavares 6732, LISU. **Estremadura**: Caldas de Rainha, **29SMD86**, 25-V-1941, C. N. Tavares, herb. Tavares s.n., LISU. San Pedro de Muel, **29SME90**, VIII-1950, C. N. Tavares, herb. Tavares 5162, LISU. Leiria, Pegoes, San Pedro de Muel, **29SME90**, 26-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 84038. Ferno Ferra, Reserva da Mata Nacional dos Medos, **29SMC97**, 20 m, 7-VIII-1999, A. R. Burgaz, MACB 84039. **Minho**: Cerveira, Senhora da Nogueira, **29TNG24**, 16-XII-1943, *Silva*, herb. Tavares 1695, LISU. S^a. de Soãjo, Adrão-Gavieira, **29TNG64**, 750 m, 17-VI-1995, A. R. Burgaz, MACB 92558. S^a. do Gerês, Albergaria, **29TNG7928**, 1-VIII-1941, C. N. Tavares, herb. Tavares 2726, LISU. Sapiaos, **29TPG11**, 700 m, 12-8-1994, A. R. Burgaz, MACB 66978. **Trás os Montes**: Amarante, S^a. do Marvao, **29TNF76**, 200 m, II-1948, C. N. Tavares, herb. Tavares 2548, LISU. S^a. do Marão, Arrabaes, **29TNF96**, 5-IV-1959, C. N. Tavares, herb. Tavares s.n., LISU. Castelo de Vide, Galegos, **29SPD36**, 650 m, 9-V-1948, C. N. Tavares, herb. Tavares 2570, LISU. Alimonde, valle de Alimonde, **29TPG7329**, encinar, rocas básicas, 680 m, 6-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 94125. Izeda, valle del río Sabor, **29TPG7806**, alcornocal, 680 m, 5-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 94126. Rebordões, S^a. da Nogueira, **29TPG7825**, encinar, serpentinatas, 1070 m, 6-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 93852.

Cladonia mediterranea (Mapa 3)

ESPAÑA: **Barcelona**: Anoia, El Bruc, pla de Can Soteras, **31TCG90**, 23-II-1980, 510 m, N. Hladun, BCC 2268. Montseny, Canal de las Agudes, **31TDG52**, 9-XII-1978, 1100 m, N. Hladun, BCC 2704. *Ibidem*, 1898, Doménech, BM. **Cádiz**: Vejer de la Frontera, arenas con alcornoques, **30STF31**, 12-X-1995, F. Saiz, MACB 61559. Barbate, El Soto, **30STF31**, 25-V-1997, Burgaz & Marcos, MACB 84041. La Línea de la Concepción, Los Barrios, arroyo Tiradero, **30STF70**, 30-XII-1992, I. Martínez, MACB 61560. **La Coruña**: Corrubedo, **29TMH91**, 20-V-2000, R. Carballed et al., SANT 10247. **Gerona**: Blanes, **31TDG81**, 24-IX-1981, R. Carballed, SANT 8082. *Ibidem*, **31TDG8014**, IX-1981, E. Barreno, VAL 24704. La Selva, Riudarens, **31TDG73**, II-1958, Bolòs & Vives, BC. Tossa de Mar, cala Llevadó, **31TDG91**, 120 m, 1-V-1986, N. Hladun, MACB 39136, SANT 8413, VAL 5286. Palol, **31TDG84**, 1-VI-1971, X. Llimona, BCC 217. **Huelva**: Matalascañas, alrededores del P. Nac. de Doñana, **29SQA19**, 11-VIII-1996, A. R. Burgaz, MACB 61562. *Ibidem*, **29SQA29**, IV-1978, SANT 8083. Matalascañas, arroyo del Loro, **29SQB22**, *Pinus pinea*, arenas, 50 m, 28-III-1983, F. Alcaraz, MUB 1502. Almonte, **29SQA1599**, 29-IV-1993, I. Martínez & G. Aragón, MACB 61561. **Ibiza**: San Rafael, **31SCD61**, 20-VIII-1969, X. Llimona, BCC 118. Sa Roca Plana, claros de matorral, suelo descarbonatado, VII-1998, J. G. Segarra, VAL 24742. **Lugo**: Negueira de Muñiz, **29TPH77**, 14-X-1986, C. P. Valcárcel, SANT 7280. **Pontevedra**: Península El Grove, **29TNH10**, 17-VII-1930, Buch, H.

PORTUGAL: **Algarve**: prope Sagres, **29SNA09**, II-1915, *Palhinha & Mendes*, herb. Pereira Coutinho 51065, LISU. Pinhal do Ludo, prox. Faro, **29SNA99**, 21-V-1939, *Cunha*, herb. Tavares 179, LISU. Maria Vinagre, hacia Bahía dos Tiros, **29SNB1839**, *Pinus pinaster*, arenas, 95 m, 9-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 94808. **Alto Alentejo**: Entre Montosa e a Senhora da Piedade, Castelo de Vide, **29SPD36**, 9-V-1948, C. N. Tavares, herb. Tavares 2582, LISU. **Baixo Alentejo**: Setúbal, Tróia, **29SNC4206**, *Pinus pinaster*, arenas, 0 m, 8-II-2001, P. Pinho, MACB 80451. **Beira Alta**: Viseu, Sta. Luzia, **29TNF7610**, 16-IV-1916, herb. Sampaio 1523, PO. **Beira Litoral**: Figueira da Foz, Cabedelo, **29TNE12**, 26-4-1965, A. Fernandez & C. Sergio, MACB 66994. *Ibidem*, Pinhal do Urso, **29TNE12**, VI-1940, C. N. Tavares, herb. Tavares s.n., LISU. *Ibidem*, Mata Nac. das Dunas de Quiaios, **29TNE15**, *Pinus pinaster*, arenas, 48 m, 14-VI-2007, S. A. Rodrigues, MACB 95449. Aveiro, Gafanha da Nazare, **29TNE29**, 10-III-1942, Barros, herb. Tavares 175, LISU. Prope Miranda do Corvo, **29TNE53**, 200 m, 28-X-1961, C. N. Tavares, Exsicc. Tavares 134, LISU. S^a. de Buçaco, Sto. Antao, **29TNE56**, 17-VI-1944, C. N. Tavares, herb. Tavares 184, LISU. S^a. da Lousa, Senhora da Piedade **29TNE63**, 3-IX-1943, C. N. Tavares, herb. Tavares 180, LISU. **Estremadura**: Prope Cascais, **29SMC68**, 23-IV-1967, C. N. Tavares, Exsicc. Vûzda 664, LISU. S^a. de Sintra, prox. Monserrate, **29SMC69**, 19-III-1944, C. N. Tavares, herb. Tavares 182, LISU. Lisboa, prope Belas, **29SMC79**, 22-2-1953, 175 m, C. N. Tavares, Eexsicc. Tavares 90, LISU. S^a. de Monsanto, Lisboa, **29SMC88**, 1881, *Mendoza*, herb. Coutinho 51064, LISU. Lisboa, Quinta do Alazarra, **29SMC89**, 19-V-1946, *Durao*, herb. Tavares 1693, LISU. Ferno Ferra, Reserva da Mata Nacional dos Medos, **29SMC97**, 7-8-1999, 20 m, A. R. Burgaz, MACB 85266. Arred. Setúbal, **29SNC06**, 26-IX-1943, *Sobrinho*, herb. Tavares 181, LISU. Península de Troia, **29SNC06**, 31-III-1992, A. R. Burgaz, MACB 61563. **Douro Litoral**: Povoia de Varzim, **29TNF2084**, 20-I-

1920, *Sampaio*, herb. Sampaio 2218, PO. Miramar, Senhora da Pedra, **29TNF2946**, X-1887, *I. Newton*, herb. Sampaio s.n., LISU. S^a. de Valongo, **29TNF45**, X-1945, *Resende*, herb. Tavares 225, LISU. **Minho**: S^a. de Arga, **29TNG2430**, 1899, herb. Sampaio 2700, PO.

Cladonia mitis (Mapa 4)

ANDORRA: Soldeu, Port d'Envalira, **31TCH5310**, brezal con *Vaccinium*, pastos subalpinos, 2350 m, 19-VIII-2006, A. R. Burgaz, MACB 94408. Ordino, El Serrat, Vallnord, estación de esquí Pal Arinsal-Arcalís, **31TCH7521**, turberas, rocas ácidas, 2300 m, 19-VIII-2006, A. R. Burgaz, MACB 94409. Vall d'Inclés, Pletes de Sisqueró, **31TCH80**, *Rhododendron ferrugineum*, canchal de gneis, 2400 m, 7-XII-1994, A. Herrero & I. Álvarez, MACB 97034. *Ibidem*, río Juclar, refugio de Sisqueró, **31TCH9217**, 3-VII-1996, 2100 m, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 84058.

ESPAÑA: **Asturias**: Pto. de Somiedo, **29TQH27**, 1400 m, 25-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97035. *Ibidem*, Llamardal, **29TQH2569**, 1190 m, 8-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85204. Puerto Ventana, **30TTN57**, hayedo, suelo calizo, 1500 m, 25-VIII-1979, M^a. E. Ron, MACB 84064. **Burgos**: San Martín de Humada, **30TVN12**, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 84056. Villasar de Herreros, S^a. de San Millán, valle del río Arlanzón, **30TVM7280**, melojar con brezo, rocas ácidas, 1075 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97290. Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97291. Neila, Laguna Larga, **30TVM9554**, 1800 m, 6-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85205. San Martín de Humada, **30TVN12**, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 84056. **Cantabria**: Vega de Tarna, Pto. de San Glorio, Boca de Huérgano, **30TUN5769**, matorral de *Calluna vulgaris*, suelo ácido, 1600 m, 7-VI-1994, A. R. Burgaz, MACB 64060. **Gerona**: Setcases, estación de esquí Vallter 2000, **31TDG3997**, *Pinus uncinata*, rocas ácidas, 2180 m, 17-VIII-2006, A. R. Burgaz, MACB 94809. **Huesca**: Panticosa, Ibón de Baños, **30TYN23**, 1650 m, 5-IX-1991, *T. Ahti et al.*, MACB 44874. *Ibidem*, subida Ibón de Brazato, **30TYN23**, *Pinus uncinata* con *Rhododendron ferrugineum*, calizas, 1200 m, 7-XI-1994, A. R. Burgaz et al., MACB 97036. **León**: Pto. de Ancares, S^a. de Ancares, **29TPH84**, 1300 m, 12-IV-1984, A. R. Burgaz, MACB 44877. Igieña, **29TQH23**, melojares, pizarras, 1100, 21-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97038. Rioscuro, **29TQH25**, bosque mixto, taludes ácidos, 966 m, 24-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97037. Brazuelo, Montes de León, **29TQH3508**, 1000 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93092. Sena de Luna, **30TTN65**, 1200 m, 13-VIII-1990, F. J. Sarrión, MACB 44878. Pto. de San Isidro, **30TUN0670**, 1500 m, 5-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85206. Cofiñal, pinar de Lillo, **30TUN1469**, 1270 m, 6-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85207. **Lugo**: Fonfría, subida Pto. del Acebo, S^a. de Linares, **29TPH6377**, 920 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93093. Negueira de Muñiz, **29TPH77**, 18-X-1986, SANT 7289. **Palencia**: Valcovero, S^a. de Otero, **30TUN5246**, melojar, 1200 m, 18-VII-2004, A. R. Burgaz, MACB 89800. Camporredondo de Alba, S^a. de Alba, **30TUN5848**, brezo, canchales, 1387 m, 18-VII-2004, A. R. Burgaz, MACB 89799. Reserva Nac. Fuentes Carrionas, Cervera de Pisuerga, **30TUN66**, 1600 m, 20-III-1992, I. Martínez, MACB 44867. *Ibidem*, Pozo de Curavacas, **30TUN66**, 1750 m, 6-IX-1996,

E. Fuertes, MACB 84055. *Ibidem*, Vidrieros, **30TUN6755**, matorral de *Genista*, suelo ácido, 1360 m, 23-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93094. *Ibidem*, Resoba, **30TUN7548**, melojar con brezo, 1160 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93096. Areños, **30TUN76**, 1200 m, 12-IV-1991, A. R. Burgaz, MACB 44879. **La Rioja**: Posadas, Ezcaray, Alto de la Demanda, S^a. de la Demanda, **30TVM9173**, 1800 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84073. *Ibidem*, **30TVM9674**, 1075 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84074. Lumberas, **30TWM35**, melojar, 1200 m, 21-X-1983, A. R. Burgaz & M^a. A. Mendiola, MACB 14662. Pto. de Piqueras, S^a. de Pineda, **30TWM3856**, 1710 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84075. **Segovia**: Riofrío de Riaza, Pto. de la Quesera, **30TVL66**, 1500 m, 29-VI-1991, A. R. Burgaz, MACB 44876. **Soria**: Pto. de Santa Inés, **30TWM1755**, 1660 m, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85208. **Teruel**: Orihuela del Tremedal, S^a. de Albarracín, **30TXK1287**, 1660 m, 19-V-1996, G. Aragón et al., MACB 84057. **Zamora**: Porto, laguna sanabresa, **29TPG7860**, 1700 m, 9-IX-1998, A. R. Burgaz et al., MACB 70236, 70238. Porto, embalse de Porto, **29TPG7965**, 1625 m, 9-IX-1998, A. R. Burgaz et al., MACB 70237, 70239. **Zaragoza**: Tarazona, S^a. de Moncayo, **30TWM92**, 2100 m, 6-IX-1984, A. R. Burgaz, MACB 44875. *Ibidem*, hb. Renobales1034. *Ibidem*, 2145 m, 6-IX-1984, B. Aguirre et al., HPV 4015.

PORTUGAL: **Beira Alta**: S^a. da Estrela, P. Nat. de S^a. da Estrela, 1850 m, **29TPE1867**, VII-1995, Jones, herb. Jones. *Ibidem*, Ribeira da Pragueira, **29TPE16**, 1700 m, 22-X-1995, Marcos et al., MACB 66969. *Ibidem*, Sabugeiro, Lagoa Comprida, **29TPE1468**, brezal, granitos, 1600 m, 3-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 95549. Chãs de Tavares-Vila Mendo de Tavares, **29TPE19**, 12-IX-1963, C. N. Tavares, herb. Tavares 6860, LISU. **Minho**: Sapias, **29TPG11**, 700 m, 12-VIII-1994, A. R. Burgaz, MACB 66970. **Trás os Montes**: Vila Real-Amarante, Arrabães, **29TNF96**, 5-IV-1959, C. N. Tavares, herb. Tavares 6612 A, LISU.

Cladonia portentosa (Mapa 5)

f. *impexa* y f. *portentosa*:

ESPAÑA: **Asturias**: Salgueiras, Villanueva de Oscos, **29TPH5998**, 750 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93105. **Barcelona**: Llinars, **31TDG50**, 8-I-1982, N. Hladun, BCC 2647. **Burgos**: San Martín de Humada, **30TVN1523**, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 85267. Huidobro, **30TVN43**, 9-VI-1988, 1200 m, A. R. Burgaz, MACB 44872. Basconcillos del Tozo, **30TVN1928**, 9-VI-1988, 1050 m, A. R. Burgaz, MACB 44869. Cuestaedo, subida a las antenas, **30TVN5665**, 980 m, 25-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93106. Pantano del Arlanzón, **30TVM7277**, 1150 m, 2-VII-1984, *Renobales*, hb. *Renobales* 913. Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97293. San Martín de Humada, **30TVN1523**, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 85267. Huidobro, **30TVN43**, 9-VI-1988, 1200 m, A. R. Burgaz, MACB 44872. Basconcillos del Tozo, **30TVN1928**, 9-VI-1988, 1050 m, A. R. Burgaz, MACB 44869. Cuestaedo, subida a las antenas, **30TVN5665**, 980 m, 25-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93106. **Cantabria**: Campoo Campoo de Cabuérniga, río Saja, **30TUN97**, taludes hayedo, suelo ácido, 800 m, 8-VIII-1995, P. Navarro, MACB 97040. **La Coruña**: Melide, **29TNJ61**, rocas serpentinas, ultrabásicas, 500 m, 21-VII-1997, M.

Sánchez-Biezma, MACB 97042. San Andrés de Teixido, S^a. de Capelada, **29TNJ84**, repisas de serpentinas, 150 m, 23-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97041. Monfero, peña Feixa, **29TNH79**, 20-XI-1988, A. García, SANT 6397. Brins, **29TNH86**, 26-VI-1982, R. Carballal, SANT 8085. Puentedeume, Caaveiro, 29TNJ70, 40 m, VII-1986, R. Carballal & M. E. López de Silanes, SANT 2356. *Ibidem*, 400 m, 10-IV-1985, SANT 2371, 2645. Cabo de San Adrián, **29TNH19**, 10-IX-1997, Paz-Bermúdez, SANT 10292. **Gerona**: Sant Martí Vell, El Girones, Santuario Els Angels, **31TDG9248**, *Quercus suber* y brezo, cuarcitas, 390 m, 5-IX-2007, A. R. Burgaz, MACB 95961. **León**: Tejedo de Ancares, **29TPH84**, 1200 m, 11-VII-1984, MACB 44873. Pto. de San Isidro, **30TUN0670**, 1500 m, 5-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85211. Burbia, Vega de Espinareda, 29TPH7942, hayedo, rocas ácidas, 1100 m, 13-VIII-1994, G. Aragón & I. Martínez, MACB 97144. Brazuelo, Montes de León, **29TQH3508**, 1000 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93099. **Lugo**: Castroverde, Cubelas, **29TPH3764**, 600 m, 10-IV-1993, Munín, MACB 84049. Baleira, Alto de la Fontaneira, **29TPH4464**, 875 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93100. Queixoiro, arroyo Invernal, **29TPH5980**, 610 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93097. San Martín de Suarda, **29TPH5975**, brezal con carballos, pizarras, 600 m, 25-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93098. Fonsagrada, monte de Marmoiral, **29TPH57**, 11-X-1985, C. P. Valcárcel, SANT 7291. *Ibidem*, Silvela, **29TPH6078**, 20-VIII-1985, 900 m, C. P. Valcárcel, herb. Valcárcel s.n. Fonfría, subida Pto. del Acebo, S^a. de Linares, **29TPH6377**, brezal, rocas graníticas, 920 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93104. **Navarra**: Eugui, barranco Olazar, **30TXN26**, 8-IX-1991, 900 m, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 85214. **Orense**: Manzaneda, subida a Cabeza de Manzaneda, **29TPG47**, 1500 m, 24-VIII-2002, A. R. Burgaz, MACB 85268. **Palencia**: Resoba, Reserva Nac. de Fuentes Carrionas, **30TUN7548**, melojar con brezo, 1160 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97146. **Pontevedra**: Moscoso, **29TNG48**, I-1973, R. Carballal, MACB 8536. **La Rioja**: Lumberas, **30TWM35**, melojar, suelo ácido, 21-X-1983, A. R. Burgaz, MACB 14654. **Soria**: Santa Inés, **30TWM1550**, 1330 m, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85213. Vinuesa, **30TWM1745**, 1160 m, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85212. **Vizcaya**: Bilbao, Trucíos, Cueto, suelo calcáreo, **30TVN7891**, 19-V-1984, Renobales, hb. Renobales 887.

PORTUGAL: Beira Litoral: Figueira da Foz, Mata Nac. das Dunas de Quiaios, **29TNE15**, *Pinus pinaster*, arenas, 48 m, 14-VI-2007, S. A. Rodrigues, MACB 95454. Eirol, **29TNE39**, 5-VIII-1967, Ormonde, MACB 67007. S^a. de Buçaco, Cruz Alta, **29TNE39**, 500 m, 28-I-1996, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 67005. *Ibidem*, 3-04-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 67006. Benfeite, S^a do Açor, **29TNE8955**, 260 m, 29-03-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 67003. Fraga de Pena, S^a do Açor, Barroco de Degrainhos, **29TNE9052**, 360 m, 29-03-1998, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 67004. **Extremadura**: Monasterio de Peninha, S^a de Sintra, **29SMC600911**, 350 m, 10-I-2004, A. R. Burgaz, MACB 86783. Marinha Grande, Pinhal de Leiria, **29TNE0224**, 17-VIII-1994, A. R. Burgaz, MACB 66997. **Minho**: Entre Ambos os Rios, **29TNG53**, 250 m, 16-06-1996, A. R. Burgaz et al., MACB 68529. S^a. de Soajo, Adrão-Gavieira, **29TNG53**, 500 m, 17-VI-1995, A. R. Burgaz et al., MACB 66999. S^a. de Peneda, Branda da Bouca dos Homens, **29TNG55**, 1000 m, 17-VI-1995, A. R. Burgaz et al., MACB 67000, 67001. S^a. Amarela, Ermida, **29TNG63**, 16-VI-1995, 450 m, A. R. Burgaz et al., MACB 66998. Sapiaos, **29TPG11**, 700

m, 12-VIII-1994, A. R. Burgaz, MACB 67002. **Trás os Montes**: Alimonde, S^a. da Nogueira, valle de Alimonde, **29TPG7329**, encinar, rocas básicas, 680 m, 6-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 94135. Rebordainhos, S^a. de Nogueira, **29TPG7814**, melojar, cuarcitas, 1040 m, 19-II-2005, A. R. Burgaz, MACB 89809. Alrededores Senhora da Serra, S^a. de Nogueira, **29TPG7821**, melojar, 1280 m, 20-II-2005, A. R. Burgaz, MACB 89786.

f. *subimpexa*:

ESPAÑA: Burgos: Basconcillos del Tozo, **30TVN12**, 9-IV-1988, 1050 m, A. R. Burgaz, MACB 44870. **Lugo**: Baleira, Alto de la Fontaneira, **29TPH4464**, 875 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB. **Navarra**: Oronoz-Mugaire, **30TXN17**, 620 m, 8-IX-1991, T. Ahti et al., MACB 44871. **Orense**: Manzaneda, subida a Cabeza de Manzaneda, **29TPG47**, 1400 m, 24-VIII-2002, Burgaz, MACB 84047. **Pontevedra**, Illa Cortegada, **29TNH11**, 12-IX-1996, G. Paz-Bermúdez, SANT 10293. Illas Cies, Illa do Norte, **29TNG07**, 29-V-1996, G. Paz-Bermúdez, SANT 10924. **Salamanca**: Navasfrías, valle Regato Rubioso, **29TPE86**, 5-IV-1996, F. J. Sarrión, MACB 84046. **Soria**: Santa Inés, **30TWM1550**, 1330 m, 7-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85215.

PORTUGAL: Beira Alta: Sabugueiro, Lagoa Comprida, S^a. da Estrela, P. Nat. de S^a. da Estrela, **29TPE1468**, brezal, granitos, 1600 m, 3-V-2007, A. R. Burgaz, MACB. **Minho**: Entre Ambos os Rios, **29TNG53**, 250 m, 16-06-1996, A. R. Burgaz et al., MACB 68529. **Trás os Montes**: Alimonde, S^a. da Nogueira, valle de Alimonde, **29TPG7329**, encinar, rocas básicas, 680 m, 6-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB.

Otro material no analizado químicamente: **ESPAÑA: La Coruña**: Brins, **29TNH86**, 26-VI-1982, SANT 88. Nequeira de Muñiz, **29TPH77**, 18-X-1986, C. P. Valcárcel, SANT 7290. **Castellón**: Ares del Maestre, barranc dels Horts, alrededores del Rouge Gran, **30TYK4776**, 14-IX-1999, S. Fos & I. Queral, VAL 10360. **PORTUGAL: Alto Alentejo**: Entre Montosa e a Senhora da Piedade, Castelo de Vide, **29SPD36**, 9-V-1948, C. N. Tavares, herb. Tavares 2583, LISU. **Beira Alta**: S^a. do Caramulo, Vila Rei de Besteiros, **29TNF68**, IX-1941, C. Cunha, herb. Tavares s.n., LISU. S^a. da Estrela, Senhora do Desterro, **29TPE17**, 1000 m, 29-VIII-1947, C. N. Tavares, herb. Tavares 2569, LISU. **Beira Litoral**: Aveiro, entre Font Vela e Marinho, **29TNE39**, 5-VIII-1967, Ormonde, ex COI, MACB 67007. S^a. da Lousa, Quinta de Alfócheira, **29TNE63**, 9-VII-1943, C. N. Tavares, herb. Tavares s.n., LISU. Arcozelo das Maías, **29TNF61**, 29-X-1961, herb. C. N. Tavares 6729, LISU. **Douro Litoral**: Santa Cruz do Bispo, **29TNF2763**, XII-1880, Newton, herb. Sampaio 5462, PO. San Mamede de Infesta, **29TNF36**, 10-III-1946, Lebois Fonseca, herb. Tavares 5112, LISU. **Estremadura**: S^a. de Sintra, Penina, **29SMC69**, 1-XI-1955, C. N. Tavares, Exsic. Tavares 89, LISU. Mafra, **29SMD71**, Veiga, COI. Setubal, **29SNC06**, V-1903, Cordeiro, herb. Coutinho 51110, LISU. **Minho**: S^a. de Arga, **29TNG2430**, 1899, Sampaio, herb. Sampaio 2700, PO. Ponte do Lima, Sá, **29TNG2823**, X-1914, Sampaio, herb. Sampaio 154, PO. Ciparros a Vieira do Minho, **29TNG70**, 15-VIII-1941, Palhinha, herb. Tavares s.n., LISU. S^a. da Cabreira, Cha do Gaviao, **29TNG71**, 29-IX-1942, Palhinha, herb. Tavares s.n., LISU. S^a. de Gerês, Portela do Homem, **29TNG72**, 11-VIII-1941, Palhinha, herb. Tavares s.n., LISU. Entre Lindoso e a fronteira, **29TNG73**, 18-VI-1958, C. N. Tavares, herb. Tavares 6402, LISU.

Trás os Montes: S^a. do Marao, entre Velao e Mondim de Basto, **29TNF96**, 17-VI-1958, C. N. Tavares, herb. Tavares 6382A, LISU. Chaves, Seixal, **29TPG2918**, 28-IX-1917, Sampaio, herb. Sampaio 1524, PO.

Cladonia rangiferina (Mapa 6)

ANDORRA: Vall d'Aixirivall, **31TCH70**, A. Gómez-Bolea, 30-VIII-1981, BCC 2639. Vall d'Inclés, Pletes de Sisqueró, **31TCH80**, *Rhododendron ferrugineum*, canchal de gneis, 2400 m, 7-XII-1994, A. Herrero, MACB 97045.

ESPAÑA: Asturias: Llamardal, **29TQH2569**, 1190 m, 8-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85216. Cangas de Narcea, Genestoso, subida al collado El Llanón, **29TQH1271**, 1200 m, 16-VIII-1994, I. Martínez, MACB 97046. Burgos: Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97273. Cantabria: Braña Vieja, Mirador de Alto Campoo, S^a. de Peña Labra, **30TUN8666**, enebral con *Calluna*, pudingas, 2060 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93115. Vega de Tarna, Pto. de San Glorio, Boca de Huérgano, **30TUN5769**, matorral de *Calluna vulgaris*, suelo ácido, 1600 m, 7-VI-1994, A. R. Burgaz, MACB 97047. Campoo de Cabuérniga, monte de la Canal del Infierno, **30TUN9372**, 29-VI-1996, 1000 m, G. Aragón & I. Martínez, MACB 85269. León: Pico Miravalles o Cuiña, S^a. de Ancares, laguna, **29TPH84**, 12-VII-1984, 1600 m, A. R. Burgaz, MACB 44863. Cofiñal, pinar de Lillo, **30TUN1469**, 1270 m, 6-VIII-2003, Burgaz, MACB 85217. Pinar de Lillo, **30TUN16**, 1400 m, 2-X-1998, E. Fuertes & M^a. C. Fernández-Ordóñez, MACB 84048. Lérida: Aigües Tortes, **31TCH31**, Llimona, BCC 120. Palencia: Cardaño de Arriba, S^a. de Alba, **30TUN5659**, brezales, rocas ácidas, 1400 m, 18-VII-2004, A. R. Burgaz, MACB 89787. Cervera de Pisuerga, Reserva Nac. Fuentes Carrionas, **30TUN66**, 20-III-1992, 1600 m, I. Martínez, MACB 44864. *Ibidem*, Vidrieros, Alto de Riofrío, **30TUN6265**, brezal, suelo ácido, 1675 m, 23-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93114. *Ibidem*, Resoba, **30TUN7548**, melojar con brezo, 1160 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93116. La Rioja: Posadas, S^a. de San Lorenzo, valle del río Oja, **30TVM9675**, hayedo, suelo ácido, 943 m, 7-IX-2004, A. R. Burgaz, MACB 89521. Salamanca: El Cabaco, S^a. de la Peña de Francia, **29TQE4291**, brezal con melojos, cuarcitas, 1050 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 95536. Segovia: Riofrío de Riaza, Pto. de la Quesera, **30TVL66**, 7-IX-1992, 1700 m, E. Fuertes & N. Marcos, MACB 45269. *Ibidem*, **30TVL6266**, *Ericenion aragonensis*, esquistos, 1700 m, 2-VI-1995, A. R. Burgaz et al., MACB 97048. Zamora: Ribadelago, subida pico del Fraile, P. Nat. Lago de Sanabria, **29TPG8466**, 9-IX-1998, 1600 m, A. R. Burgaz et al., MACB 70241. Zaragoza: Tarazona, circo de San Miguel, S^a. del Moncayo, **30TWM9726**, 1950 m, 13-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85218.

PORTUGAL: Algarve: S^a. de Monchique, **29SNB32**, 1925, *Palhinha*, herb. Tavares s.n., LISU. Beira Alta: S^a. da Estrela, **29TPE1867**, 1850 m, VII-1995, Jones, herb. *Ibidem*, Sabugueiro, Lagoa Comprida, **29TPE1468**, brezal, granitos, 1600 m, 3-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 94927. Vila Franca da Serra-Ribamondego, **29TPE29**, 14-IX-1968, herb. Tavares s.n., LISU. Minho: S^a. do Gerês, Borrageira, **29TNG72**, 22-IX-1916, Sampaio, herb. Sampaio 1525, PO.

Cladonia stygia (Mapa 7)

ANDORRA: Vall d'Incles, río Juclar, refugio de Sisqueró, **31TCH9217**, 3-VII-1996, 2100 m. A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 85270. **PORTUGAL:** Minho: S^a. do Gerês, **29TNG72**, Welwitsch, herb. Coutinho, 51056, 51057, LISU.

Cladonia uncialis (Mapa 8)

subsp. *uncialis*

ESPAÑA: Asturias: Llamardal, Pto. de Somiedo, **29TQH2569**, 1190 m, 8-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85220. Burgos: Villasur de Herreros, S^a. de San Millán, valle del río Arlanzón, **30TVM7280**, melojos con brezo, rocas ácidas, 1075 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97297. San Martín de Humada, **30TVN12**, melojar, cuarcitas, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 85271. La Coruña: Aranga, la Quiemada, cuenca alta del río Mandeo, **29TNH88**, 1-XI-1966, Dalda, MACB 25798. Cantabria: Braña Vieja, S^a. de Peña Labra, Mirador de Alto Campoo, **30TUN8666**, enebral rastrero con pudingas, 2060 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93129. Saja, **30TUN97**, 15-VIII-1991, I. Martínez, MACB 44565. Campoo de Cabuérniga, monte de la Canal del Infierno, **30TUN9372**, 1000 m, 29-VI-1996, G. Aragón & I. Martínez, MACB 84149. Guadalajara: Gascueña de Bornoba, S^a. de Alto Rey, **30TVL9851**, 1100 m, 23-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85221. Huesca: Astún, valle de Canfranc, **30TYN04**, matorral de *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus* con *Pinus uncinata*, cuarcitas, 1650 m, 28-VII-2000, A. R. Burgaz, MACB 96731. León: Brazuelo, Montes de León, **29TQH3508**, encinar con brezo sobre cuarcitas, 1000 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93135. Cofiñal, pinar de Lillo, **30TUN1469**, 1270 m, 6-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85219. Pto. de las Señales, **30TUN1771**, 1625 m, 6-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85222. Palencia: Cardaño de Arriba, S^a. de Alba, **30TUN5659**, brezal, canchales, 1400 m, 18-VII-2004, A. R. Burgaz, MACB 89790. Vidrieros, reserva Nac. Fuentes Carrionas, **30TUN6755**, suelo ácido con *Genista*, 1360 m, 23-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93134. *Ibidem*, Resoba, **30TUN7548**, melojar con brezo, 1160 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93133. La Rioja: Mansilla de la Sierra, S^a. de la Demanda, barranco de Mansilla, **30TWM0467**, encinar, rocas ácidas, 947 m, 8-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 89739. Pto. de Piqueras, S^a. de Pineda, **30TWM9173**, 1710 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84148. Salamanca: Monsagro, S^a. de la Peña de Francia, Paso de los Lobos, **29TQE3988**, brezal, cuarcitas, 1500 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 95517. La Alberca, S^a. de las Mestas, Pto. del Portillo, **29TQE4484**, brezal con *Pinus pinaster*, suelo ácido, 1250 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 97158. Zamora: Porto, embalse de Porto, P. Nat. Lago de Sanabria, **29TPG76**, 1625 m, 9-IX-1998, A. R. Burgaz et al., MACB 70226.

PORTUGAL: Beira Alta: S^a. de la Estrela, Senhora do Desterro, **29TPE17**, VIII-1945, C. N. Tavares, herb. Tavares 235, LISU. Penhas Douradas, S^a. da Estrela, P. Nat. S^a. da Estrela, **29TPE2274**, matorral, granitos, 1400 m, 2-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 95541. Beira Litoral: Figueira da Foz, Mata Nac. das Dunas de Quiaios, **29TNE15**, *Pinus pinaster*, arenas, 48 m, 14-VI-2007, S. A. Rodrigues, MACB 95458. Minho: Sapiaos, **29TPG11**, 700 m, 12-VIII-1994, A. R. Burgaz, MACB 67013. S^a. Amarela, Ermida, **29TNG63**, 500 m, 16-VI-1995, A. R. Burgaz et al., MACB

67012. **Trás os Montes:** Arrabais, **29TNF96**, 5-IV-1959, C. N. Tavares, herb. Tavares 6612, LISU.

subsp. *biuncialis*

ANDORRA: Vall d'Incles, refugio de Sisqueró, **31TCH9217**, 3-VII-1996, 2100-2200 m, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 84153.

ESPAÑA: Asturias: Pto. de Somiedo, **29TQH27**, 1400 m, 25-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97087. Villanueva, Pto. de San Lorenzo, **29TQH2980**, 1150 m, 8-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85223. **Ávila:** Peguerinos, campamento de Peñas Blancas, **30TUL91**, 1500 m, 27-X-1996, A. R. Burgaz, MACB 84154. **Burgos:** Pantano del Arlanzón, **30TVM72777**, 1150 m, 2-VII-1984, *Renobales*, hb. Renobales 913/2. Villasur de Herreros, S^a. de San Millán, valle del río Arlanzón, **30TVM7280**, melojos con brezo, rocas ácidas, 1075 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 92795. Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 92796. Neila, S^a de Neila, laguna Larga, **30TVM9554**, 1800 m, 6-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85224. *Ibidem*, hayedo, **30TVM9654**, 1660 m, 6-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85225. Basconillos del Tozo, **30TVN1928**, 1050 m, 9-VI-1988, A. R. Burgaz, MACB 44569. San Martín de Humada, **30TVN1523**, 1000 m, 10-VIII-1998, A. R. Burgaz, MACB 85226. Neila, S^a de Neila, laguna Larga, **30TVM9554**, 1800 m, 6-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85224. *Ibidem*, hayedo, **30TVM9654**, 1660 m, 6-IX-2003, A. R. Burgaz, MACB 85225. **Cáceres:** Robledollano, S^a. del Carabal, **30STJ8287**, alcornocal, taludes de cuarcitas, 620 m, 3-I-1995, G. Aragón & I. Martínez, MACB 97088. Guadalupe, S^a de Guadalupe, subida pico Villuercas, **30STJ9571**, brezal, esquistos, 1250 m, 4-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 94929. La Calera, S^a. de Guadalupe, **30SUJ0678**, 8-III-2003, 1200 m, G. Amo de Paz, MACB 85226. **Cantabria:** Camaleño, Pido, P. Nac. de Picos de Europa, **30TUN5376**, robledal de *Quercus robur*, pizarras, 1000 m, 14-XI-2003, G. Amo et al., MACB 93206. Vega de Tarna, P^a. de San Glorio, Boca de Huérgano, **30TUN5769**, matorral de *Calluna vulgaris*, suelo ácido, 1600 m, 7-VI-1994, A. R. Burgaz, MACB 97049. Braña Vieja, S^a de Peña Labra, Mirador de Alto CampooCampoo, **30TUN8666**, enebral rastrero con pudingas, 2060 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93127. Peña Sagra, **30TUN87**, 1500 m, 10-VII-1985, A. R. Burgaz, MACB 46668. CampooCampoo de Cabuerniga, río Saja, **30TUN97**, taludes en el hayedo, suelo ácido, 900 m, 1-IV-1994, G. Aragón & I. Martínez, MACB 97089. *Ibidem*, 800 m, 8-VIII-1995, P. Navarro, MACB 97050. *Ibidem*, monte de la Canal del Infierno, **30TUN9372**, 1000 m, 29-VI-1996, G. Aragón & I. Martínez, MACB 84158. **La Coruña:** Puente deume, Caaeiro, **29TNJ70**, 40 m, VII-1986, Estévez & M. E. López de Silanes, SANT 2648. Nogueira de Muñiz, Puente del Boadil, **29TPH77**, 15-VIII-1984, C. P. Valcárcel, SANT 7322. **Huesca:** Astún, valle de Canfranc, **30TYN04**, matorral de *Calluna vulgaris* y *Vaccinium myrtillus* con *Pinus uncinata*, cuarcitas, 1650 m, 28-VII-2000, A. R. Burgaz, MACB 96730. Sallent de Gállego, barranco del Brocuso, **30TYN14**, 6-IX-1991, 1700 m, T. Ahti & A. R. Burgaz, MACB 44567. **León:** Igüeña, **29TQH23**, melojares, pizarras, 1100 m, 21-X-1994, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 97051. Brazuelo, Montes de León, **29TQH3508**, encinar con brezo sobre cuarcitas, 1000 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97090. Pto. de San Isidro, **30TUN0670**,

1500 m, 5-VIII-2003, A. R. Burgaz, MACB 85227. Puebla de Lillo, **30TUN16**, 1200 m, 13-VII-1984, A. R. Burgaz, MACB 44568. **Lugo:** Baleira, alto de la Fontaneira, **29TPH4464**, brezal y tojo, granitos, 875 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 97091. Queixoiro, arroyo Invernal, **29TPH5980**, roquedo cuarcítico con brezal, 610 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93128. **Madrid:** Somosierra, Pto^a. de Somosierra, arroyo de la Peña del Chorro, **30TVL5155**, piornales, gneis, 1320 m, 9-XI-2007, A. R. Burgaz, MACB 95986. **Palencia:** Valcovero, S^a. de Otero, **30TUN5246**, melojar, 1200 m, 18-VII-2004, A. R. Burgaz, MACB 89788. Cardaño de Arriba, S^a. de Alba, **30TUN5659**, brezal, canchales, 1400 m, 18-VII-2004, A. R. Burgaz, MACB 89789. Vidrieros, Reserva Nac. Fuentes Carrionas, **30TUN6755**, suelo ácido con *Genista*, 1360 m, 23-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93125. *Ibidem*, Cervera de Pisuega, **30TUN66**, 1600 m, 20-III-1992, I. Martínez, MACB 44566. *Ibidem*, Resoba, **30TUN7548**, melojar con brezo, 1160 m, 24-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93126. **La Rioja:** Ortigosa, **30TWM27**, sin fecha ni recolector, MA 958. Posadas, Ezcaray, Alto de la Demanda, S^a. de la Demanda, **30TVM9173**, 1800 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84156. *Ibidem*, **30TVM9674**, 1075 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84155. *Ibidem*, Mansilla de la Sierra, barranco de Mansilla, **30TWM0467**, encinar sustrato ácido, 947 m, 10-II-2004, A. R. Burgaz, MACB 97093. Pto. de Piqueras, S^a. de Pineda, **30TWM9173**, 1710 m, 31-X-2002, A. R. Burgaz, MACB 84157. **Salamanca:** Navasfrías, valle Regato Rubioso, **29TPE86**, 5-IV-1996, F. J. Sarrión, MACB 85272. Monsagro, S^a. de la Peña de Francia, Paso de los Lobos, **29TQE3988**, brezal, cuarcitas, 1500 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 95519. La Alberca, S^a. de las Mestas, Pto. del Portillo, **29TQE4484**, brezal con *Pinus pinaster*, suelo ácido, 1250 m, 6-XI-2005, A. R. Burgaz, MACB 95520. **Segovia:** La Granja de San Ildefonso, Valsain, río Eresma, fuente de los dos caños, **30TVL1323**, rocas graníticas en el melojar, 1230 m, 26-I-2008, A. R. Burgaz, MACB 96732. Riofrío de Riaza, Pto. de la Quesera, **30TVL66**, 1500 m, 29-VI-1991, A. R. Burgaz, MACB 44570. **Zamora:** Porto, embalse de Porto, P. Nat. Lago de Sanabria, **29TPG7965**, 1625 m, 9-IX-1998, A. R. Burgaz et al., MACB 70228. Ribadelago Viejo, Sanabria, P. Nat. Lago de Sanabria, **29TPG8666**, 6-IV-1989, A. R. Burgaz & E. Fuertes, MACB 37085. *Ibidem*, subida pico del Fraile, **29TPG8466**, 1600 m, 9-IX-1998, A. R. Burgaz et al., MACB 70227. Embalse de Cárdenas, **29TPG8266**, 900 m, 9-IX-1998, A. R. Burgaz & A. Crespo, MAF 6204. Sotillo de Sanabria, **29TPG8662**, base de *Populus*, 1000 m, IX-1998, M. P. Jones, MAF 7018.

PORTUGAL: Beira Alta: Viseu, **29TNF90**, 500 m, 26-I-1996, A. R. Burgaz & I. Martínez, MACB 67011. S^a. de la Estrela, Senhora do Desterro, **29TPE19**, 790 m, VII-1946, C. N. Tavares, herb. Tavares 1194, LISU. Penhas Douradas, S^a. da Estrela, P. Nat. S^a. da Estrela, **29TPE2274**, matorral, granitos, 1400 m, 2-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 95542. **Douro Litoral:** Porto, **29TNF25**, *Newton*, herb. Sampaio 2709, PO. **Minho:** Ponte do Lima, Sá, **29TNG2823**, III-1923, *Sampaio*, Exsic. Sampaio 291, PO. S^a. de Arga, **29TNG2430**, *Sampaio*, herb. Sampaio 153, PO. S^a. Amarela, Ermida, **29TNG63**, 500 m, 16-VI-1995, A. R. Burgaz et al., MACB 67010. Povoa de Lanhoso, **29TNG66**, XII-1907, *Sampaio*, COI. S^a. da Cabreira, Cha do Gaviao, **29TNG71**, 29-IX-1942, *Palhinha*, herb. Tavares s.n., LISU. S^a. do Gerês, Leonte, **29TNG72**, 1100 m, 19-VI-1947, C. N. Tavares, herb. Tavares 2114, LISU. Sapiaos,

29TPG11, 700 m, 12-VIII-1994, A. R. Burgaz, MACB 67009. **Trás os Montes**: Amarante, **29TNF76**, 200 m, II-1948, *Teixeira*, herb. C. N. Tavares 2547, LISU. Mirandela, **29TPF59**, 14-X-1941, *Lopes*, herb. Tavares s.n., LISU. Montezinho, S^a de Montezinho, **29TPG8448**, brezal, granitos, 1250 m, 8-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 94139.

Cladonia zopfii (Mapa 9)

ESPAÑA: **Burgos**: Pineda de la Sierra, S^a. de Mencilla, **30TVM7572**, brezal, suelo ácido, 1230 m, 13-III-2008, A. R. Burgaz, MACB 97298. Basconcillos del Tozo, **30TVN12**, 1050 m, 9-VI-1988, *Burgaz*, MACB 44571. **La Coruña**: Portomouro, Bosque de Cernadas, 6-XI-1964, *Gallego*, MA1182. **León**: Igüeña, **29TQH23**, melojares, pizarras, 1100 m, 21-X-1994, A. R. Burgaz, MACB 97096. Brazuelo, Montes de León, **29TQH3508**, encinar con brezo sobre cuarcitas, 1000 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93137. **Lugo**: Baleira, Alto de la Fontaneira, **29TPH4464**, brezal sobre granitos, 875 m, 20-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB

93138. Fonsagrada, Silvela, **29TPH57**, 23-II-1987, C. P. Valcárcel, SANT 7323. Queixoiro, arroyo Invernal, **29TPH5980**, brezal, cuarcitas, 610 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 95164. Fonfría, subida Pto del Acebo, S^a de Linares, **29TPH6377**, brezal sobre granitos, 920 m, 21-VII-2006, A. R. Burgaz, MACB 93136. **Orense**: Altos de Guasenza, S^a de Invernadeiro, **29TPG3472**, 1500 m, 13-VII-1988, *R. Carballal*, SANT 4454. **Pontevedra**: Monte del Castro, **29TNG13**, *Crespí*, MA 1310. La Guardia, **29TNG13**, VIII-1901, *Merino*, MA 1311.

PORTUGAL: **Beira Alta**: Penhas Douradas, S^a. da Estrela, P. Nat. de S^a. da Estrela, **29TPE2274**, brezal, granitos, 1400 m, 2-V-2007, A. R. Burgaz, MACB 94932. **Estremadura**: S^a. de Sintra, Peninha, **29SMC69**, 21-III-1947, C. N. Tavares, herb. Tavares 1698, LISU. **Minho**: S^a. de Peneda, Branda da Bouca dos Homens, **29TNG55**, 1000 m, 17-VI-1995, A. R. Burgaz et al., MACB 67014. S^a. do Gerês, Leonte, **29TNG72**, 1-VIII-1944, C. N. Tavares, herb. Tavares 203, LISU. **Trás os Montes**: Montezinho, S^a. de Montezinho, **29TPG8448**, granitos con brezo, 1250 m, 8-IX-2006, A. R. Burgaz, MACB 93967.