

17-10-2003



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE BIOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL (BOTÁNICA)

**REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *DIDYMODON*
HEDW. (POTTIACEAE, MUSCI) EN LA CUENCA
MEDITERRÁNEA, MACARONESIA, SUDOESTE Y
CENTRO ASIÁTICO**

Juan Antonio Jiménez Fernández

(Memoria presentada para optar al grado de Doctor en Biología)

MURCIA, 2003



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL
(BOTÁNICA)

Facultad de Biología

Don JUAN GUERRA MONTES, Catedrático de Universidad del Área de Botánica y Director del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia, INFORMA:

Que la Tesis Doctoral titulada "REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *DIDYMODON* HEDW. (POTTIACEAE, MUSCI) EN LA CUENCA MEDITERRÁNEA, MACARONESIA, SUDOESTE Y CENTRO ASIÁTICO", ha sido realizada por Don JUAN ANTONIO JIMÉNEZ FERNÁNDEZ, bajo la inmediata dirección y supervisión de Doña ROSA MARÍA ROS ESPÍN, Doña MARÍA JESÚS CANO BERNABÉ y Don JUAN GUERRA MONTES, y que el Departamento ha dado su conformidad para que sea presentada ante la Comisión de Doctorado.

En Murcia, a 10 de Octubre de 2003



Fdo. Juan Guerra Montes



UNIVERSIDAD
DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL
(BOTÁNICA)

Facultad de Biología

Doña ROSA MARÍA ROS ESPÍN y Don JUAN GUERRA MONTES,
Catedráticos de Universidad del Área de Botánica en el Departamento de Biología
Vegetal y Doña MARÍA JESÚS CANO BERNABÉ, Profesora Titular del mismo Área
y Departamento AUTORIZAN:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada "REVISIÓN TAXONÓMICA DEL
GÉNERO *DIDYMODON* HEDW. (POTTIACEAE, MUSCI) EN LA CUENCA
MEDITERRÁNEA, MACARONESIA, SUDOESTE Y CENTRO ASIÁTICO", realizada por
Don JUAN ANTONIO JIMÉNEZ FERNÁNDEZ bajo nuestra inmediata dirección y
supervisión, en el Departamento de Biología Vegetal, y que presenta para la obtención
del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 10 de Octubre de 2003

Fdo. Rosa M^a Ros Espín

Fdo. M^a Jesús Cano Bernabé

Fdo. Juan Guerra Montes

A mi familia
y
a Virginia

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a los directores de esta tesis doctoral, Dra. Rosa María Ros Espín, Dra. María Jesús Cano Bernabé y Dr. Juan Guerra Montes, quienes con su constante apoyo, orientación y experiencia han hecho posible este trabajo.

A Mayte, por su apoyo e innumerables consejos, pero sobre todo por su amistad.

A Sergio, por los magníficos dibujos que ha realizado para esta memoria.

A Santi, por su enorme paciencia y rapidez durante la maquetación de las láminas de este trabajo.

A Miguel Ángel, Juanito, Santi, Félix, Toni y Juan Bautista por los buenos ratos que me han hecho pasar haciendo así que este trabajo saliese adelante.

A mis compañeros del laboratorio, Susana, Olaf y Ana, por su compañía y apoyo.

A Cecilia Sérgio, Palmer Marchi, Anna Millozza y Mauro Iberite, por haber hecho mis estancias en Lisboa y Roma de lo más acogedoras.

A Jesús Muñoz, por haberme facilitado numerosa bibliografía.

A los directores, responsables y propietarios de los herbarios por el préstamo de material.

Finalmente, y no por ello menos importante, a mis amigos de "fatigas frontenísticas" Perico, Julián Rubio, Julio Hoya, Benzal, Foco y Piñero por estar siempre ahí.

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MATERIAL Y MÉTODOS	11
3. CARACTERES TAXONÓMICOS	19
Gametófito	19
Hábito.....	19
Caulidios	20
Pelos axilares	20
Rizoides y yemas rizoidales.....	20
Filidios	21
Orientación.....	21
Forma	21
Tamaño.....	21
Lámina	22
Ápice	22
Márgenes.....	23
Nervio.....	24
Células superiores y medias de la lámina	26
Células basales de la lámina.....	28
Propágulos.....	29
Órganos sexuales	29
Esporófito	29
Seta	29
Cápsula	30
Perístoma	30
Opérculo	30
Cofia	30
Esporas	31

4. TRATAMIENTO TAXONÓMICO	33
<i>Didymodon</i>	33
Clasificación infragenérica.....	35
Clave de las especies	38
<i>D. subandreaeoides</i>	45
<i>D. sinuosus</i>	55
<i>D. anserinocapitatus</i>	67
<i>D. johansenii</i>	71
<i>D. erosus</i>	81
<i>D. glaucus</i>	91
<i>D. umbrosus</i>	99
<i>D. australasiae</i>	105
<i>D. revolutus</i>	123
<i>D. maschalogena</i>	133
<i>D. tophaceus</i>	137
<i>D. ferrugineus</i>	159
<i>D. maximus</i>	165
<i>D. giganteus</i>	171
<i>D. fallax</i>	183
<i>D. spadiceus</i>	199
<i>D. tomaculosus</i>	215
<i>D. rigidulus</i>	221
<i>D. bistratosus</i>	243
<i>D. nicholsonii</i>	249
<i>D. cordatus</i>	257
<i>D. icmadophilus</i>	271
<i>D. acutus</i>	277
<i>D. validus</i>	291
<i>D. asperifolius</i>	301
<i>D. luridus</i>	309
<i>D. sicculus</i>	325

<i>D. lamyanus</i>	337
<i>D. vinealis</i>	343
<i>D. insulanus</i>	369
Nombres excluidos	389
<i>D. soaresii</i>	389
<i>D. rigiduliformis</i>	390
5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	391
6. BIBLIOGRAFÍA	397

1. INTRODUCCIÓN

El género *Didymodon* Hedw. pertenece a la familia Pottiaceae. Ésta es una amplia y extremadamente compleja familia con distribución mundial, que resulta difícil de caracterizar. Esto es debido a problemas intrínsecos tales como la polimorfía de las especies, la importancia taxonómica de ciertos caracteres anatómicos difíciles de apreciar, el reducido tamaño de las plantas, la dificultad de la observación de la areolación y la esterilidad de muchos especímenes, y a factores extrínsecos como la falta de manuales de identificación para especies de muchas áreas del planeta (especialmente de las zonas tropicales), pocas revisiones taxonómicas, la existencia de muchas especies “geográficas” erróneamente concebidas y la heterogeneidad y gran tamaño de algunos géneros (Zander 1993). En un sentido amplio, los miembros de esta familia se caracterizan fundamentalmente por ser musgos acrocárpicos, a menudo de pequeño tamaño, generalmente con cordón central, filidios de delgadamente lanceolados a lingüiformes, con nervio simple, células de la lámina usualmente isodiamétricas y papilosas, a menudo con perístoma artrodonto, haplolépidio, formado por 16 ó 32 dientes, usualmente papilosos, cofia generalmente cuculada, lisa y glabra. Es característica de ambientes extremos y muchas especies pueden formar una parte importante de la vegetación de zonas ruderales, áridas, alpinas y árticas. Muestra una gran variedad de adaptaciones a los ambientes en los que vive, tanto de tipo morfológico como fisiológico.

Según los últimos tratamientos sobre esta familia, el género *Didymodon* es atribuido a diversas subfamilias pero siempre dentro de la tribu Barbuleae. Chen (1941) lo incluye en la subfamilia Barbuloideae, Saito (1975) y Corley *et al.* (1981) en Pottioideae y Zander (1993) en Merceyoideae.

Didymodon ha sido objeto de escasos trabajos en Europa. Düll (1984a), Düll-Hermanns & Düll (1985) y Kučera (2000) estudiaron las especies del centro de Europa

y Kučera (2002) las del norte de Europa. En cuanto a África del Norte, Macaronesia, Suroeste de Asia y Asia Central, no se ha realizado hasta ahora ningún estudio concreto sobre el género. En cambio, en los últimos años han sido numerosos los trabajos de tipo florístico o checklist realizados en dichas áreas (Frey & Kürschner 1991, Ros *et al.* 1999, El-Saadawi *et al.* 1999, Kürschner 2000, Losada-Lima *et al.* 2001, Cano *et al.* 2002), que han puesto de manifiesto la existencia de numerosos endemismos y taxones descritos o recolectados sólo una vez, durante la primera mitad del siglo XX, y que posteriormente han sido olvidados. Sin embargo, son mucho más amplios los trabajos realizados en América del Norte y México (Zander 1978a, 1981, 1994, 1998), América Central (Allen 2002), Este de Asia (Chen 1941, Li *et al.* 2001) y Japón (Saito 1975, Noguchi 1988).

La complejidad del género *Didymodon*, y que ha provocado el que sea considerado un género difícil, reside fundamentalmente en el elevado grado de polimorfismo que muestra la gran mayoría de sus integrantes y que la diferenciación de sus especies se base, principalmente, en los caracteres del gametófito, debido a la infrecuencia con que presentan esporófitos. En todos los casos en los que se conoce la sexualidad de la especie, ésta es dioica y en buena parte de las especies se desconoce. Como consecuencia de ello, existen pocos caracteres taxonómicos que permitan diferenciar las distintas especies entre sí. Además, es frecuente que varias especies convivan en el mismo césped, lo que da lugar, en muchas ocasiones, a que algunas no sean fácilmente detectables. Por otro lado, el que muchos autores lo hayan considerado congénérico con *Barbula* Hedw., también ha dificultado en gran medida su taxonomía.

Debido a lo expuesto anteriormente, en este trabajo se propone realizar la revisión taxonómica del género *Didymodon* en la Cuenca Mediterránea, Macaronesia, sudoeste y centro asiático, con la intención de proporcionar un mayor conocimiento de las especies a nivel morfológico, que permita atenuar la dificultad de la identificación de este género en la zona estudiada. Para ello se plantearon los siguientes objetivos:

- Recopilar las descripciones originales y tipos de todas las especies de *Didymodon* conocidas en la zona de estudio, de numerosos taxones infraespecíficos y los de aquellas especies, que por proximidad geográfica, podrían encontrarse en la zona de estudio, aunque actualmente no estén

citadas, así como las de otros géneros afines como *Barbula*, que podrían tratarse en realidad de miembros del género *Didymodon*.

- Confirmar o rechazar la validez de los taxones conflictivos y determinar el número de especies presentes en la zona de estudio.
- Comprobar la validez de los caracteres taxonómicos utilizados hasta ahora y aportar, si es posible, nuevos caracteres.
- Llevar a cabo dibujos y fotografías mediante microscopía óptica (MO) y electrónica de barrido (MEB) de las especies reconocidas.
- Realizar descripciones completas y actualizadas de los taxones aceptados en el área de estudio y su clave de identificación.
- Proporcionar la distribución de las especies en la zona estudiada.

El género *Didymodon* fue establecido por Hedwig (1801) para acomodar algunas especies con perístoma simple, formado por 16 pares de dientes lineares, no unidos en la base. Además de incluir el tipo del género, *D. rigidulus*, contenía otras dos especies, *Ditrichum heteromallum* (Hedw.) Britt. y *D. pusillum* (Hedw.) Hampe, que hoy están ubicadas en la familia Ditrichaceae. Aunque en el mencionado trabajo se describe válidamente el género *Didymodon*, el concepto de éste no puede ser aplicado hoy en día.

Los tratados de Schimper (1876), Limpricht (1890), Brotherus (1923), Casares-Gil (1932) y Lawton (1971) dividían la mayoría de las especies de *Didymodon* entre éste y el género *Barbula*, según que el perístoma fuera corto y recto o largo y retorcido, respectivamente. Esta división separaba, por ejemplo, *D. fallax* de *D. spadiceus* o *D. rigidulus* de *D. acutus*, especies muy cercanas en sus caracteres gametofíticos, hasta el punto que a veces son difícilmente diferenciables. Esto unido a que la separación entre los taxones de los géneros *Didymodon* y *Barbula* ha sido un gran problema, porque los caracteres diferenciales son escasos, ha ocasionado que muchos autores como Dixon (1924), Mönkemeyer (1927), Hilpert (1933), Chen (1941), Smith (1978), Nyholm (1989) y Kürschner (2000) no reconozcan el género *Didymodon* e incluyan en *Barbula* todas las especies.

Saito (1975) fue el primero en diferenciar el género *Didymodon* por medio de caracteres gametofíticos, algunos de los cuales ya habían sido discutidos anteriormente por Hilpert (1933). Saito utilizó los pelos axilares como carácter principal para separar

el género *Barbula* de *Didymodon*. En el primero, las células que componen los pelos axilares son hialinas, mientras que en el segundo, hay de una a tres células basales de color pardo. Además de este carácter, propuso otros como las células de la parte superior de la lámina bien definidas, lisas o con bajas papilas cónicas y las células de la cara dorsal del nervio de cuadradas a oblongas en *Didymodon*, mientras que en *Barbula*, las células de la lámina están mal delimitadas al estar densamente cubiertas por pequeñas papilas en forma de c (excepto la sección *Hydrogonium*) y las células de la cara dorsal del nervio son linear-oblongas. Zander (1978a) propuso otros caracteres diagnósticos para *Didymodon*, como los filidios usualmente de lanceolados a largamente lanceolados (de ovados a largamente elípticos en *Barbula*), las células basales normalmente poco diferenciadas, verdes y cortamente rectangulares (generalmente fuertemente diferenciadas, hialinas y elongadas en *Barbula*) y propágulos formados por 1-10 células (de 1-50 en *Barbula*). Al igual que Zander (1978a), Corley *et al.* (1981), Düll (1992) y Allen (2002), en este trabajo se considera que el carácter de los pelos axilares es suficientemente significativo como para separar las especies del género *Didymodon* de las de *Barbula*. Además del género *Barbula*, determinadas especies (*Oxystegus sinuosus* (Mitt.) Hilp., *Geheebia gigantea* (Funck) Boulay, *Trichostomopsis australasiae* (Hook. & Grev.) H. Rob., *T. umbrosus* (Müll. Hal.) H. Rob. y *Husnotiella revoluta* Cardot), han sido tratadas por diversos autores como constituyentes de otros géneros. En este trabajo se defiende su pertenencia al género *Didymodon* en base a criterios morfológicos, como más adelante se explicará en el tratamiento taxonómico de cada especie concreta. Además, este criterio se ve apoyado por estudios moleculares basados en la secuenciación del gen cloroplástico *rps4*, donde se muestra la estrecha relación de algunas de estas especies, con otras comúnmente aceptadas como representantes del género *Didymodon* (Werner *et al.* en prensa).

En cuanto a la división infragenérica del género *Didymodon*, la primera clasificación fue establecida por Saito (1975), ya que como se ha dicho anteriormente, fue el primer autor en postular su concepto actual. Reconoce dos secciones para las especies de Japón: *Graciles* (Milde) K. Saito y *Didymodon*.

- Sección *Graciles*. Se caracteriza por presentar caulidios redondeado-trianguulares en sección transversal, filidios largamente decurrentes y células de la cara ventral del nervio linear-oblongas.
- Sección *Didymodon*. Se caracteriza por presentar caulidios redondeados en sección transversal, filidios apenas decurrentes y células de la cara ventral del nervio generalmente cuadradas.

Zander (1978a, 1979, 1981) añade a las secciones establecidas por Saito (1975) la sección *Asteriscium* (Müll. Hal.) R. H. Zander y la sección *Vinealis* (Steere) R. H. Zander, además, sinonimiza la sección *Graciles* con la sección *Fallaces* (De Not.) R. H. Zander. Más tarde, Corley *et al.* (1981) divide las especies europeas en tres secciones, *Didymodon*, *Fallaces* y *Vinealis* aunque no caracteriza ninguna de ellas y las especies atribuidas a cada una difieren de las establecidas por Zander anteriormente.

Finalmente, Zander (1993) en su tratado general de la familia Pottiaceae, establece dentro del género *Didymodon* cinco secciones a nivel mundial: *Asteriscium*, *Didymodon*, *Fallaces*, *Rufidulus* (Chen) R. H. Zander y *Vinealis*.

- Sección *Asteriscium*. Se caracteriza por presentar caulidios a veces con hialodermis, filidios de extendidos a extendido-recurvados en húmedo, anchamente acanalados, márgenes no decurrentes, de planos a recurvados, biestratificados regular o irregularmente, lámina uni- o biestratificada, de amarilla a anaranjado amarillenta con KOH, células superiores de la lámina con o sin papilas, de 0-(4) papilas por lumen, nervio que termina de 1-6 células debajo del ápice a cortamente excurrente, células superficiales ventrales de cuadradas a elongadas, sin estereidas ventrales o débilmente diferenciadas, a menudo con hidroides.

Entre las especies pertenecientes a esta sección, presentes en la zona de estudio, Zander (1993) incluye: *Didymodon australasiae* (Hook. & Grev.) R. H. Zander, *D. revolutus* (Cardot) R. S. Williams y *D. umbrosus* (Müll. Hal.) R. H. Zander. Otras especies de fuera del área de estudio son: *D. bartramii* R. H. Zander y *D. challaense* (Broth.) R. H. Zander.

- Sección *Didymodon*. Se caracteriza por presentar filidios de adpresos a extendidos en húmedo, márgenes no o débilmente decurrentes, planos o

recurvados en la base, ápice raramente apiculado, lámina a menudo biestratificada, células superiores de la lámina raramente papilosas, 1-4 papilas por lumen, nervio percurrente o más comúnmente excurrente, células superficiales ventrales cuadradas, generalmente sin estereidas ventrales, perístoma usualmente corto y poco retorcido.

Entre las especies pertenecientes a esta sección, presentes en la zona de estudio, Zander (1993) incluye: *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito, *D. anserinocapitatus* (X. J. Li) R. H. Zander, *D. icmadophilus* (Schimp. ex Müll Hal.) K. Saito, *D. johansenii* (R. S. Williams) H. A. Crum, *D. rigidulus* Hedw. y *D. validus* Limpr.

- Sección *Fallaces*. Se caracteriza por presentar filidios de extendidos a fuertemente recurvados en húmedo, de cóncavos a aquillados, márgenes de débil a fuertemente decurrentes, planos o recurvados en los 2/3 basales del filidio, ápice no apiculado, lámina uniestratificada, generalmente anaranjado rojiza con KOH, células superiores de la lámina con o sin papilas, 0-2 por lumen, nervio que termina debajo del ápice o cortamente excurrente, células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cortamente rectangulares a elongadas, generalmente con estereidas ventrales, perístoma con dientes de rudimentarios a bien desarrollados, retorcidos en espiral.

Entre las especies pertenecientes a esta sección, presentes en la zona de estudio, Zander (1993) incluye: *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H. A. Crum, Steere & L. E. Anderson, *D. fallax* (Hedw.) R. H. Zander, *D. ferrugineus* (Schimp. ex Besch.) M. O. Hill, *D. giganteus* (Funck) Jur., *D. maschalogenae* (Renauld & Cardot) Broth., *D. maximus* (Syed & Crundw.) M. O. Hill, *D. spadiceus* (Mitt.) Limpr., *D. tomaculosus* (Blockeel) M. F. V. Corley y *D. tophaceus* (Brid.) Lisa. Otras especies de fuera del área de estudio son: *D. calycinus* Dixon, *D. constrictus* (Mitt.) K. Saito, *D. erosodenticulatus* (Müll. Hal.) K. Saito, *D. hastatus* (Mitt.) R. H. Zander, *D. inundatus* (Mitt.) Broth. y *D. waymouthii* (R. Br. bis) R. H. Zander.

- Sección *Rufidulus*. Se caracteriza por la existencia de un nervio estrecho que termina debajo del ápice, márgenes en la mitad superior de los filidios crenulados, lámina uniestratificada, roja con KOH, células superiores de la lámina papilosas y ampulosas.

La única especie de esta sección presente en el área de estudio es *D. subandreaeoides* (Kindb.) R. H. Zander. Zander (1993) incluyó este taxón en la sección *Fallaces*, pero posteriormente, Zander (1999) la situó, junto con *D. nigrescens* (Mitt.) K. Saito, *D. norrisii* R. H. Zander y *D. perobtusus* Broth. en la sección *Rufidulus*.

- Sección *Vinealis*. Se caracteriza por presentar filidios extendidos u ocasionalmente recurvados en húmedo, márgenes de débil a fuertemente decurrentes, de ligeramente recurvados en la base a recurvados o revolutos hasta cerca del ápice, a veces biestratificados, ápice en ocasiones apiculado, lámina uniestratificada, generalmente roja o rojo anaranjada con KOH, células superiores de la lámina con o sin papilas, 0-4 papilas por lumen, nervio percurrente o cortamente excurrente, células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, eucicistos ocasionalmente en dos capas, a menudo sin estereidas ventrales, sin perístoma, rudimentario o bien desarrollado, con dientes retorcidos en espiral.

Entre las especies pertenecientes a esta sección, las estudiadas en este trabajo son: *Didymodon cordatus* Jur., *D. insulanus* (De Not.) M. O. Hill, *D. luridus* Hornsch., *D. nicholsonii* Culm., *D. sinuosus* (Mitt.) Delogne, *D. vinealis* (Brid.) R. H. Zander. Otras especies de fuera del área de estudio son: *D. brachyphyllus* (Sull.) R. H. Zander, *D. herzogii* R. H. Zander y *D. luehmannii* (Broth. & Geh.) Catches.

Más tarde, Zander (1998), tras un análisis evolutivo de las especies del género *Didymodon* existentes en América del Norte, integra todos los miembros de las secciones *Vinealis* y *Asteriscium* en la sección *Didymodon*. También cabe resaltar, que en ese trabajo expone, que esa clasificación supraespecífica resulta de dudosa aplicación al género a nivel mundial.

Según Zander (1993) la mayoría de las especies de *Didymodon* crecen en regiones montañosas y templadas, principalmente sobre suelo y rocas, en una gran variedad de ambientes.

El género *Didymodon* está representado aproximadamente por 122 especies (Zander 1993), distribuidas por todo el mundo, aunque es América del Sur el área que posee mayor número de representantes (Figura 1), con más de 40 especies diferentes (Churchill *et al.* 2000, He 1998).

El número de especies de *Didymodon* citadas en el área de estudio, que constituyen el punto de partida de este trabajo es de 35:

- Didymodon aaronis* (Lorentz) J. Guerra
- D. acutus* (Brid.) K. Saito
- D. asperifolius* (Mitt.) H. A. Crum, Steere & L. E. Anderson
- D. australasiae* (Hook. & Grev.) R. H. Zander
- D. barbuloides* Lib. ex Marchal.
- D. bistratosus* Hébr. & R. B. Pierrot
- D. ceratodonteus* (Müll. Hal.) Dixon.
- D. cordatus* Jur.
- D. fallax* (Hedw.) R. H. Zander
- D. ferrugineus* (Schimp. ex Besch.) M. O. Hill
- D. giganteus* (Funck) Jur.
- D. glaucus* Ryan
- D. haussknechtii* (Jur. & Milde) Broth.
- D. icmadophilus* (Schimp. ex Müll. Hal.) K. Saito
- D. incrassatus* (Lindb.) Broth.
- D. insulanus* (De Not.) M. O. Hill
- D. johansenii* (R. S. Williams) H. A. Crum
- D. lamyanus* (Schimp.) Thér.
- D. luridus* Hornsch.
- D. mamillosus* (Crundw.) M. O. Hill
- D. maximus* (Syed & Crundw.) M.O. Hill
- D. nicholsonii* Culm.
- D. planotophaceus* J. Froehl.
- D. rigidulus* Hedw.
- D. sicculus* M. J. Cano, Ros, García-Zamora & J. Guerra
- D. sinuosus* (Mitt.) Delogne
- D. soaresii* Luisier
- D. spadiceus* (Mitt.) Limpr.
- D. subandreaeoides* (Kindb.) R. H. Zander

D. tectorum (Müll. Hal.) K. Saito

D. tophaceus (Brid.) Lisa.

D. trivialis (Müll. Hal.) J. Guerra

D. umbrosus (Müll. Hal.) R. H. Zander

D. validus Limpr.

D. vinealis (Brid.) R. H. Zander

Otras especies citadas en el área de estudio y de identidad dudosa que se han estudiado en este trabajo son las siguientes:

Barbula cucullata J. Froehl.

Tortula cucullifolia J. Froehl.

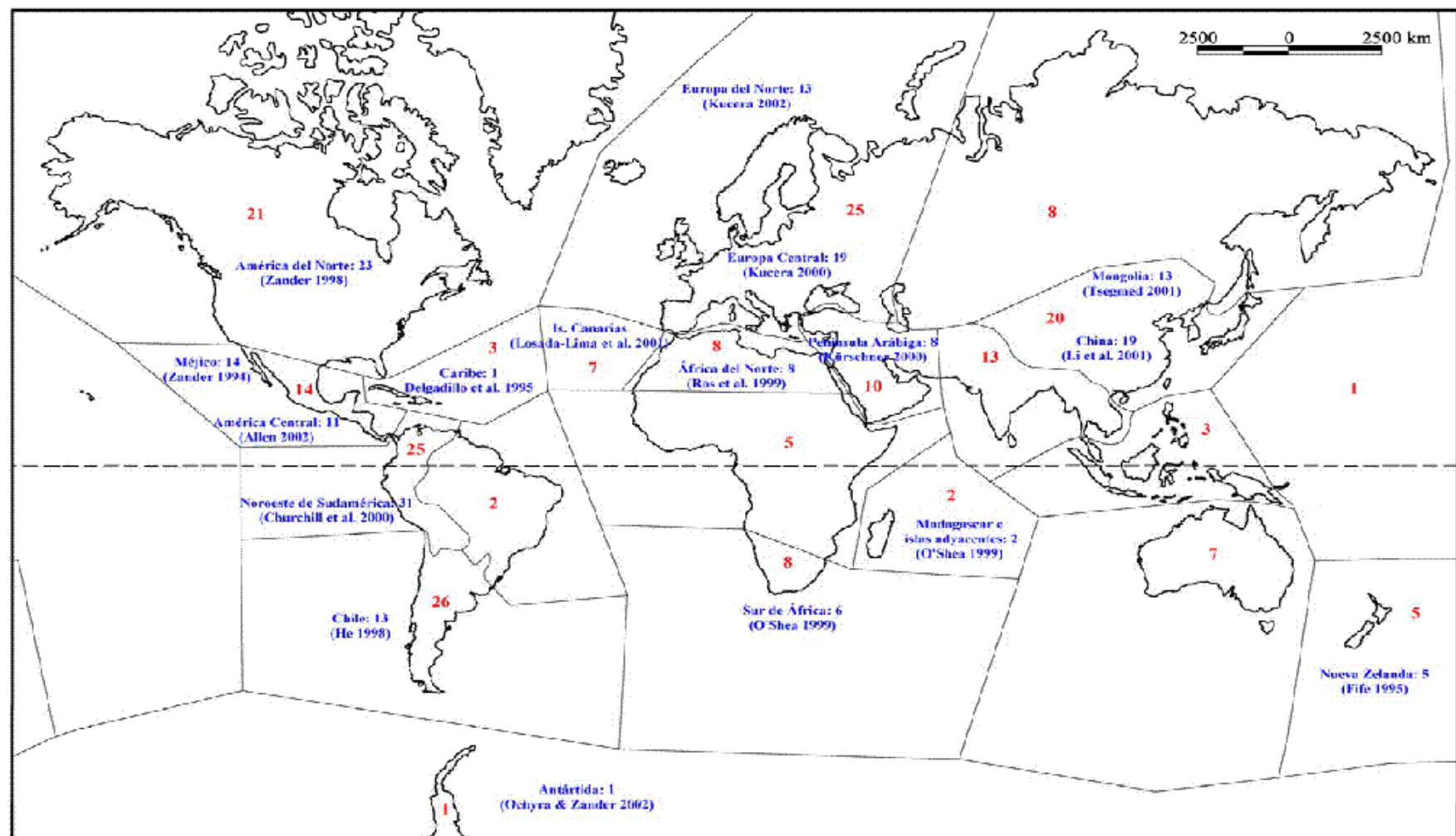


Figura 1. Número de especies de *Didymodon* reconocidas en cada área, según Zander (1993) (en rojo) y según diferentes checklists o trabajos de florística posteriores (en azul).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente capítulo se describe la metodología general utilizada para la realización de esta revisión taxonómica, basada, fundamentalmente, en el estudio de material de herbario. Los resultados y conclusiones que aquí se exponen han derivado del estudio de 3700 especímenes depositados en los siguientes herbarios institucionales o privados: B (Berlín), BC (Barcelona), BCB (Barcelona), BM (Londres), BP (Budapest), BR (Bruselas), C (Copenhague), CALA (El Cairo), CAME (Camerino), CANM (Ottawa), CGE (Cambridge, Cambridgeshire), CLU (Cosenza), COI (Coimbra), DUKE (Durham), E (Edimburgo), FCO (Oviedo), FH (Cambridge, Massachusetts), FI (Florencia), G (Ginebra), GB (Gotemburgo), GDA (Granada), GJO (Graz), GZU (Graz), H (Helsinki), HBG (Hamburgo), IRAN (Teherán), JE (Jena), L (Leiden), LE (Leningrado), LISU (Lisboa), M (Munich), MA (Madrid), MGC (Málaga), MO (San Luis, Missouri), MUB (Murcia), NMW (Cardiff), NY (Nueva York), O (Oslo), PAL (Palermo), PAMP (Pamplona), PC (París), PO (Oporto), PRC (Praga), PRE (Pretoria), RO (Roma), S (Estocolmo), SALA (Salamanca), SANT (Santiago de Compostela), SINU (Singapur), SOM (Sofía), TFC (Tenerife), VAL (Valencia), VIT (Vitoria), W (Viena), WB (Wurzburgo), WU (Viena), Z (Zurich), herbario T. L. Blockeel (Sheffield), herbario P. Boudier (Chartres), herbario A. Cogoni (Cagliari), herbario J.-P. Frahm (Bonn), herbario W. Frey (Berlín), herbario J. Martínez-Abaigar (Logroño), herbario V. Mazimpaka (Madrid), herbario R. Oliva (Córdoba), herbario R. B. Pierrot (Dolus d'Oléron), herbario R. Düll (Bad Münstereifel), herbario M. Sabovljevic (Belgrado), herbario R. Skrzypczak (Montbrison), herbario C. C. Townsend (Twickenham, London).

En primer lugar, se llevó a cabo la recopilación de las descripciones originales de todas las especies de *Didymodon* conocidas de la zona de estudio, así como las del género *Barbula* que no habían sido citadas desde su descripción y que, por tanto,

podrían tratarse de taxones pertenecientes al género *Didymodon*. También se recopilaron las de algunas especies conocidas de otras zonas próximas del mundo, que podrían aparecer en el área de estudio, o ser conespecíficas con las estudiadas. Posteriormente se estudió el material tipo de todas ellas cuya localización fue posible. Para cada una de las especies tratadas en la presente memoria se incluye: basiónimo, combinaciones del basiónimo, tipo, y listado de sinónimos. En el apartado "Tipo" se transcriben los datos de la etiqueta de la muestra de herbario estudiada, y en el caso de que ésta no incluyese el país de origen, éste se indica entre corchetes. Cuando no ha podido localizarse el material tipo, aparece la indicación locotípica. Además, en este apartado se indica la naturaleza del mismo (holótipo, lectótipo, etc.) y el herbario donde se encuentra depositado. Cuando se vio alguno de ellos, se señala el herbario con un signo de exclamación "!". En el listado de sinónimos se incluyen todos aquellos utilizados en floras europeas y en el área de estudio. Éste se ha ordenado por fecha de publicación y se ha incluido el tipo de los sinónimos que se han estudiado. En el caso de que algún taxón sea considerado como un nuevo sinónimo se expresa con la abreviación syn. nov. Cuando alguno de los datos de las etiquetas del material estudiado ofrece dudas, porque no se ha podido leer con claridad, se señala con un signo de interrogación "?".

Las muestras se estudiaron en solución de hidróxido de potasio al 2%. Para el estudio de los caracteres que se comentan en el apartado "Caracteres Taxonómicos", se han realizado numerosas medidas (Figura 2), dibujos y fotografías de los mismos. El estudio morfológico se llevó a cabo con un microscopio óptico (MO) Zeiss-Stemi 1000, con ocular micrométrico. Los dibujos se realizaron con un MO Olympus-BH2, con cámara clara incorporada y las microfotografías con una cámara Olympus PM-10AK, dispuesta sobre dicho microscopio. El estudio de los filidios, perístomas y esporas se hizo con un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) Jeol JSM-6100 a un voltaje acelerador que varió entre 10 y 25 Kv. La preparación de las muestras se hizo de acuerdo al siguiente procedimiento: se fijó el material en glutaraldehído 3% con tampón de cacodilato 0,1M a 4°C, posteriormente se lavó en tampón de cacodilato y sacarosa, y se deshidrató en un gradiente creciente de acetona (30%, 50%, 70%, 90% y 100%). Después fue sometido a un proceso clásico de punto crítico, metalización con una capa de oro de 200-300 Å de espesor, para su posterior observación y fotografiado.

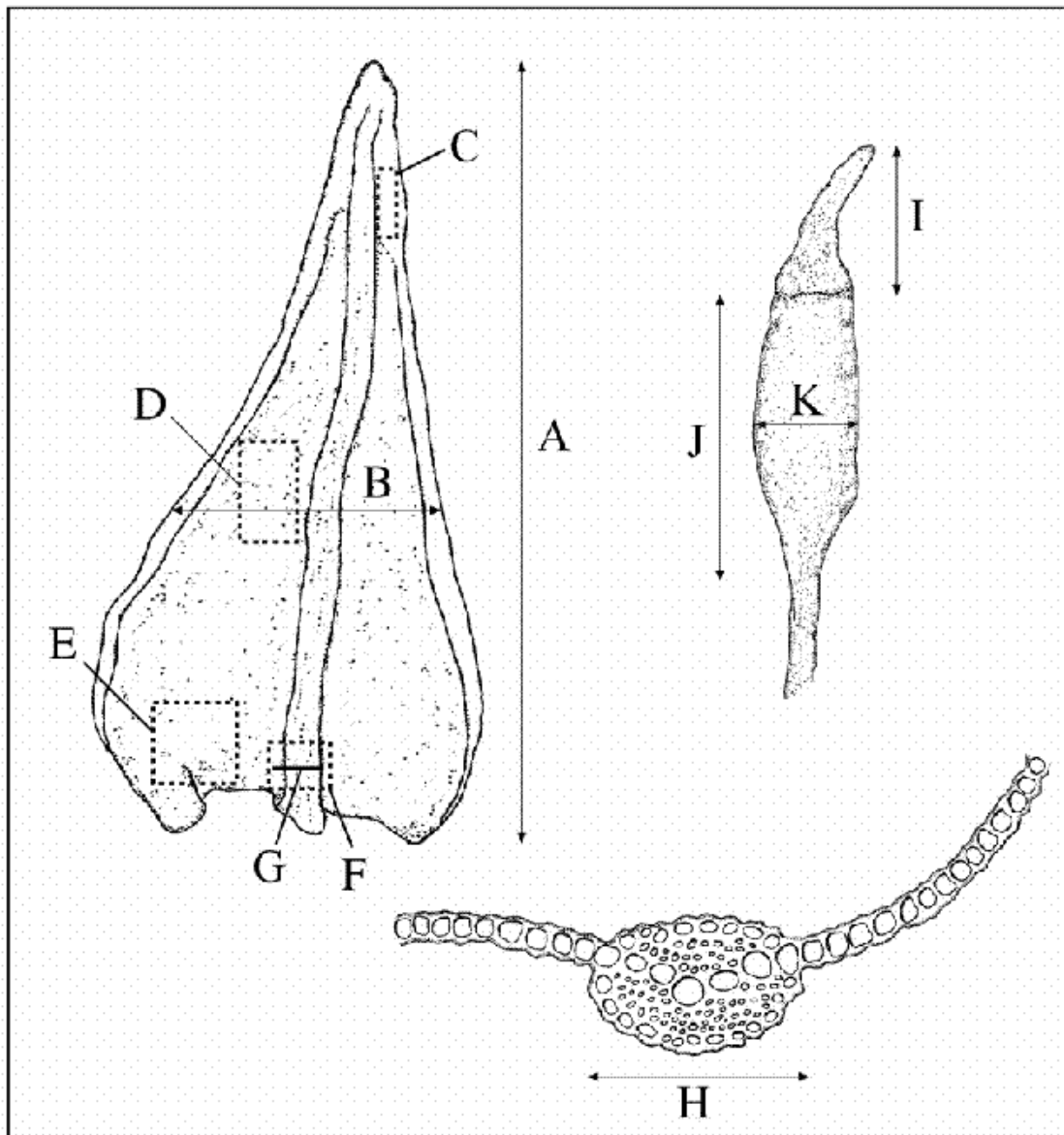


Figura 2. Medidas realizadas en filidios y cápsulas y zonas en las que se han efectuado. A. Longitud del filidio. B. Anchura del filidio. C. Células superiores. D. Células medias. E. Células basales. F. Zona de medida de la anchura del nervio. G. Zona de corte transversal del nervio. H. Anchura del nervio. I. Longitud del opérculo. J. Longitud de la cápsula. K. Anchura de la cápsula.

Para estandarizar las abreviaturas de las publicaciones periódicas, se siguió a Lawrence *et al.* (1968) y Bridson & Smith (1991) y para las de libros, a Stafleu & Cowan (1976-1988) y Stafleu & Mennega (1992-2000). Las abreviaturas de los nombres de autores corresponden a la propuesta de Brummitt & Powell (1992).

Todos los datos que figuraban en las etiquetas de cada una de las muestras estudiadas, han sido recogidos en una base de datos en formato “.dbf”, además, se han incluido, cuando ha sido posible, las coordenadas geográficas de las diferentes localidades de los especímenes estudiados, las cuales figuran entre corchetes. A partir de esta base de datos y junto con el programa Arc View GIS (ESRI 1998) que convierte las coordenadas geográficas de la base de datos en puntos sobre un mapa base, se han realizado los mapas de distribución de los especímenes examinados.

Para completar la distribución en el área de estudio, además de los propios datos del material estudiado, se han utilizado diversas obras referentes a las distintas zonas o países que componen el área de estudio. Para ello se han seguido las checklists y floras briofíticas disponibles. Para aquellos países en los que no existen tales obras se han utilizado trabajos con listados florísticos, floras o incluso publicaciones de Lista Roja, como es el caso de Albania, Francia y Portugal. En cuanto a los criterios de división administrativa se ha seguido la propuesta de Hollis & Brummit (1992) (Tabla 1). Los países Ciudad del Vaticano, San Marino y Mónaco no se han incluido en el listado de los estudiados, ya que los dos primeros aparecen incorporados en la checklist de Italia de Cortini-Pedrotti (2001a) y Mónaco carece de checklist.

PAÍS	Checklist o trabajos de florística
Afganistán	Frey & Kürschner (1991)
Albania	Karpati & Vajda (1961)
Andorra	Casas <i>et al.</i> (2001)
Arabia Saudita	Kürschner (2000)
Argelia	Ros <i>et al.</i> (1999)
Armenia	Manakyan (1995)
Azerbaiyán	Lyubarskaya (1986)
Azores	Eggers (1982)
Bahrein	Kürschner (2000)
Baleares	Casas <i>et al.</i> (2001)
Bosnia-Herzegovina	Düll <i>et al.</i> (1999)
Bulgaria	Düll <i>et al.</i> (1999)
Canarias	Losada-Lima <i>et al.</i> (2001)

Córcega	Hébrard (1986)
Croacia	Düll <i>et al.</i> (1999)
Chipre	Frey & Kürschner (1991)
Egipto	El Saadawi <i>et al.</i> (1999)
Emiratos Árabes Unidos	Kürschner (2000)
Eslovenia	Düll <i>et al.</i> (1999)
España	Casas (1991)
Francia	Augier (1966)
Georgia	Lyubarskaya (1974)
Grecia	Düll (1995)
Israel	Frey & Kürschner (1991) Hernstadt <i>et al.</i> (1991)
Italia	Cortini-Pedrotti (2001a)
Irán	Frey & Kürschner (1991)
Iraq	Frey & Kürschner (1991)
Kazaistán	Mamatkulov <i>et al.</i> (1998)
Kirguistán	Mamatkulov <i>et al.</i> (1998)
Kuwait	Kürschner (2000)
Jordania	Frey & Kürschner (1991)
Libano	Frey & Kürschner (1991)
Libia	El-Hinshiri & Nizamuddin (1986) Ros <i>et al.</i> (1999)
Macedonia	Düll <i>et al.</i> (1999)
Madeira	Eggers (1982)
Malta	Dia <i>et al.</i> (1987)
Marruecos	Ros <i>et al.</i> (1999)
Mauritania	González-Mancebo & Ros (2002)
Omán	Kürschner (2000)
Portugal	Sérgio <i>et al.</i> (1994)
Qatar	Kürschner (2000)
Rusia*	Ignatov & Afonina (1992)
Serbia y Montenegro	Düll <i>et al.</i> (1999) Sabovljevic & Stevanovic (1999)
Sicilia	Cortini-Pedrotti (2001a)
Siria	Frey & Kürschner (1991)
Tayikistán	Mamatkulov (1990)
Túnez	Ros <i>et al.</i> (1999)
Turkmenistán	Mamatkulov <i>et al.</i> (1998)
Turquía	Frey & Kürschner (1991)
Uzbekistán	Mamatkulov <i>et al.</i> (1998)
Yemen	Kürschner (2000)

Tabla 1. Listado de los países incluidos en la zona de estudio según Hollis & Brummit (1992) modificado y las referencias bibliográficas utilizadas para su distribución.

* Repúblicas de Adiguesia, Alania, Chechenia, Daguestán, Kabardino-Balkaria, Ingushetia, Karachái-Cherkesia, Stávropol y Territorio de Krasnodar.

Para la distribución mundial de los taxones se ha seguido a Wijk *et al.* (1959, 1962, 1969) con modificaciones de Düll (1984b, 1992), el cual divide el mundo en 21 regiones florísticas. Además, para completar los datos, dentro de cada una de estas regiones se han utilizado las checklists, siempre que ha sido posible, o trabajos de florística más recientes (Tabla 2).

Región Florística	Checklist o trabajos de florística
África del Norte	Ros <i>et al.</i> (1999)
África Tropical	O'Shea (1999)
Macaronesia	Eggers (1982) Losada-Lima <i>et al.</i> (2001)
Madagascar e islas adyacentes	O'Shea (1999)
África del Sur	O'Shea (1999)
América Central	Allen (2002) Zander (1994)
América del Norte	Zander (1998)
Caribe	Duarte (1997) Delgadillo <i>et al.</i> (1995)
Nordeste de Sudamérica	Churchill (1998)
Noroeste de Sudamérica	Churchill <i>et al.</i> (2000)
Sur de Sudamérica	He (1998) Wijk <i>et al.</i> (1962, 1969)
Antártida	Ochyra & Zander (2002)
Asia Central	Gangulee (1969) Higuchi & Nishimura (2003) O'Shea (2002) O'Shea (2003)
Este de Asia	Noguchi (1988) Li <i>et al.</i> (2001) Redfeam <i>et al.</i> (1996) Tsegmed (2001)
Nordeste de Asia	Ignatov & Afonina (1992)
Sudeste de Asia	Eddy (1990)
Sudoeste de Asia	Frey & Kürschner (1991) Kürschner (2000)
Australia	Streimann & Curnow (1989)
Europa	Hill <i>et al.</i> (1992) Kučera (2000, 2002)
Nueva Zelanda	Fife (1995)
Oceanía	Wijk <i>et al.</i> (1962, 1969)

Tabla 2. Listado de las regiones florísticas según Wijk *et al.* (1959, 1962, 1969) con modificaciones de Düll (1984b, 1992) y las referencias bibliográficas utilizadas para la distribución de las especies.

Las citas corológicas no apoyadas por material de herbario, es decir, bibliográficas, van entre paréntesis. Los especímenes estudiados se listan por orden alfabético de países y a su vez dentro de cada país, siempre que ha sido posible, por las divisiones administrativas de mayor rango.

3. CARACTERES TAXONÓMICOS

En el presente capítulo se estudian los principales caracteres taxonómicos que definen y diferencian a las distintas especies del género *Didymodon* reconocidas en la zona de estudio. Se discute la variabilidad de los caracteres morfológicos y anatómicos, tanto del gametófito como del esporófito, con el fin de facilitar la identificación taxonómica, así como mostrar la variación que presentan las distintas especies en el área estudiada.

GAMETÓFITO

Hábito

Las especies estudiadas crecen en céspedes densos o laxos. El tamaño de las plantas es muy variable, incluso dentro de la misma especie, aunque por lo general los especímenes de este género suelen tener un tamaño bastante pequeño. Así, hay un alto porcentaje de especies que no sobrepasan 1 cm de longitud como *D. bistratosus*, *D. erosus*, *D. johansenii*, *D. lamyanus*, *D. maschalogena*, *D. revolutus*, *D. sicculus*, *D. subandreaeoides*, *D. tomaculosus* y *D. umbrosus*. En cambio, hay especies como *D. asperifolius*, *D. sinuosus* y *D. validus* que suelen superar los 2 cm de longitud y otras como *D. maximus* y *D. giganteus* que pueden llegar a alcanzar 10 y 23 cm de longitud, respectivamente.

En cuanto a la coloración de las plantas, existe un considerable rango de variación. Pueden ser de color pardo verdoso, pardo rojizo, rojizo, glauco, verde oliváceo o negruzco.

Caulidios

Los caulidios son generalmente erectos y en ocasiones más o menos decumbentes, como en *D. asperifolius*, *D. ferrugineus* y *D. giganteus*, simples o ramificados y sin ramas flageliformes caedizas, excepto en *D. subandreaeoides*. En sección transversal son redondeado-pentagonales o más raramente redondeado-trianguulares; normalmente con esclerodermis diferenciada; sin hialodermis, salvo en *D. umbrosus*, donde aparece de forma clara y regular y en *D. australasiae*, donde se desarrolla muy ocasionalmente y de forma irregular; con cordón central de fuertemente diferenciado (*D. spadiceus*) a apenas o nada diferenciado (*D. asperifolius*, *D. erosus*, *D. glaucus*, *D. sicculus*, *D. subandreaeoides* y *D. tomaculosus*).

Pelos axilares

Son uniseriados y están formados por 2-8 células cilíndricas, lisas, con 1-2(3) células basales pardas, de paredes engrosadas, el resto son hialinas y de paredes más delgadas. Al nivel de especie este carácter carece de interés taxonómico, porque el número de células que constituyen los pelos varía dentro de cada taxón. A pesar de ello, este carácter posee una gran importancia taxonómica a nivel genérico, pues permite separar las especies de este género de otros próximos como *Barbula* y algunas especies de *Bryoerythrophyllum* P. C. Chen, ya que éstas tienen las células basales de los pelos axilares hialinas.

Rizoides y yemas rizoidales

Los rizoides son ramificados, lisos, de color pardo a pardo rojizo y se encuentran en la base de los caulidios y en ocasiones, ascienden un poco a lo largo del caulidio.

Algunas especies como *D. australasiae*, *D. erosus*, *D. glaucus*, *D. tomaculosus* y *D. umbrosus*, pueden tener yemas que se desarrollan en los extremos de rizoides subterráneos, o bien sobre rizoides que se disponen en la base del caulidio. Estas yemas son pluricelulares, pardas, lisas, de redondeadas a alargadas, de rectas a diversamente curvadas y con un tamaño de 30-145 x 12,5-45 µm. Tanto la forma como el tamaño de las yemas no tienen valor taxonómico, solamente las de *D. tomaculosus*, que se caracterizan por tener uno o varios glóbulos brillantes por célula, permiten reconocer a esta especie.

Filidios

Todas las especies estudiadas en este trabajo tienen filidios monomórficos salvo *D. subandreaeoides*, cuyas ramas flageliformes poseen filidios totalmente diferentes a los existentes en el caulidio principal, por tanto, es la única especie del género que tiene filidios dimórficos.

Orientación

En estado seco los filidios pueden ser adpresos, incurvados, retorcidos o crespos y en húmedo de erecto-patentes a escuarrosos y muy raramente ondulados. No es un carácter de gran valor taxonómico, pero sí permite separar pequeños grupos de especies. Así pues, hay especies con filidios crespos en seco (*D. australasiae*, *D. glaucus*, *D. insulanus*, *D. sinuosus* y *D. umbrosus*), con filidios fuertemente recurvados o escuarrosos en húmedo (*D. asperifolius*, *D. ferrugineus*, *D. maximus*), con filidios ondulados en húmedo (*D. giganteus*) y con filidios adpresos en seco (*D. acutus*, *D. fallax*, *D. luridus*, *D. maschalogenae*).

Forma

Es un carácter muy variable dentro del género, incluso en una misma especie pueden darse diferentes morfologías de filidios. En el género *Didymodon* la forma más frecuente es la lanceolada, que incluye dentro de su rango de variación las formas ovado-lanceolada, oblongo-lanceolada y linear-lanceolada. Menos comunes son los filidios deltoides (*D. cordatus*), lingüiformes (*D. revolutus*, *D. tophaceus*), triangulares (*D. icmadophilus*, *D. lamyanus*, *D. vinealis*) y orbiculares (*D. subandreaeoides*).

Un carácter importante es que los filidios pueden ser aquillados. Esto permite separar algunas especies como (*D. asperifolius*, *D. fallax*, *D. ferrugineus*, *D. giganteus*, *D. maschalogenae*, *D. maximus* y *D. tomaculosus*).

Tamaño

El tamaño de los filidios es poco significativo, pues suele ser bastante variable dentro de una misma especie. De esta forma, podemos encontrar que los filidios de una especie poseen un rango de variación desde 0,3 a 3 mm de longitud (*D. tophaceus*) o de 1,2 a 5 mm de longitud (*D. insulanus*). La mayor parte de las especies tienen filidios

que oscilan entre 0,5 y 2,5 mm de longitud, y son muy pocas las que llegan a superar los 3 mm de longitud (*D. giganteus*, *D. insulanus*, *D. nicholsonii*, *D. sinuosus*, *D. spadiceus* y *D. validus*). En cuanto a la anchura, ésta no es tan variable como la longitud, pero tampoco tiene un gran valor taxonómico. Generalmente la anchura varía entre 0,2 y 0,8 mm, aunque algunas especies como *D. giganteus*, *D. maximus*, *D. nicholsonii* y *D. spadiceus* pueden llegar a alcanzar 1 mm.

Lámina

La estratificación de la lámina, junto con su color al reaccionar con KOH, tienen un gran interés taxonómico (Tabla 3). La mayoría de las especies tienen la lámina uniestratificada, pero hay un pequeño porcentaje donde ésta, con mayor o menor frecuencia, puede ser biestratificada de forma irregular o regular. La biestratificación puede darse sólo cerca del ápice, en el tercio superior o en la mitad superior.

En cuanto al color de la lámina con KOH, éste puede ser verde, verde amarillento, amarillo, anaranjado rojizo o rojo.

Ápice

La forma del ápice en las especies estudiadas es bastante diverso, de forma que se encuentran ápices redondeados (*D. revolutus*, *D. subandreaeoides*, *D. tophaceus*), obtusos (*D. rigidulus*, *D. spadiceus*), agudos (*D. asperifolius*, *D. erosus*, *D. ferrugineus*), acuminados (*D. acutus*, *D. maschalogenae*, *D. validus*), cuculados (*D. australasiae*, *D. nicholsonii*, *D. revolutus*), subulados (*D. icmadophilus*) o apiculados (*D. lamyanus*, *D. sinuosus*, *D. vinealis*). Además de estos diferentes tipos de ápice, en *D. anserinocapitatus* y *D. johansenii* el ápice se encuentra fuertemente ensanchado y forma una estructura lanceolada o largamente cilíndrica, pluriestratificada. Este tipo de ápice, al igual que el de *D. sinuosus*, se desprende con mucha facilidad en los filidios maduros, de modo que la planta lo utiliza como una forma de multiplicación vegetativa. A su vez, el ápice caduco sirve como carácter diagnóstico para diferenciar estas tres especies del resto.

Especies	Lámina	
	Color con KOH	Estratificación
<i>D. asperifolius</i>	roja	uniestratificada
<i>D. ferrugineus</i>		
<i>D. giganteus</i>		
<i>D. maximus</i>		
<i>D. subandreaeoides</i>		
<i>D. spadiceus</i>		
<i>D. vinealis</i>		
<i>D. insulanus</i>		
<i>D. lamyanus</i>		
<i>D. luridus</i>		
<i>D. bistratosus</i>		
<i>D. rigidulus</i>		
<i>D. australasiae</i>		
<i>D. umbrosus</i>		
<i>D. erosus</i>		
<i>D. sicculus</i>		
<i>D. glaucus</i>		
<i>D. revolutus</i>	uniestratificada	
<i>D. validus</i>		
<i>D. anserinocapitatus</i>	de verde amarillenta a rojiza	biestratificada
<i>D. nicholsonii</i>		
<i>D. johansenii</i>		uniestratificada
<i>D. cordatus</i>		
<i>D. tophaceus</i>		
<i>D. acutus</i>		
<i>D. fallax</i>		
<i>D. maschalogenia</i>		
<i>D. tomaculosus</i>		
<i>D. sinuosus</i>		
<i>D. icmadophilus</i>		

Tabla 3. Color con KOH y estratificación de la lámina de las especies de *Didymodon* tratadas en este trabajo.

Márgenes

Los márgenes de los filidios, en la mayoría de las especies estudiadas, son recurvados, sólo en unas pocas especies suelen ser planos (Tabla 4) o revolutos (*D. cordatus*, *D. revolutus*). En cuanto a la longitud de la curvatura, el margen puede estar recurvado en la mitad inferior o en la mitad superior.

Según la papiliosidad de los márgenes en la mitad superior del filidio éstos pueden ser enteros o papiloso-crenulados. Pero debido a que la mitad de las especies pueden tener el margen de entero a papiloso-crenulado, este carácter tiene escasa importancia taxonómica, con la excepción de *D. erosus* y *D. sinuosus* que tienen márgenes erosos o sinuoso-dentados, que las hace fácilmente reconocibles (Tabla 4).

Por último, la estratificación del margen (uniestratificado, ocasionalmente biestratificado o de bi-a tetraestratificado) es un carácter diagnóstico que permite dividir en tres grandes grupos a todas las especies (Tabla 4). La mayor parte de los taxones que tienen el margen pluriestratificado coinciden con los que poseen la lámina biestratificada (Tabla 3), excepto *D. cordatus*, *D. insulanus* y *D. vinealis* que la tienen uniestratificada.

Nervio

Todas las especies del género *Didymodon* tienen nervio, salvo algunos filidios de las ramas flageliformes de *D. subandreaeoides*.

La anchura del nervio es muy variable, puede oscilar entre 5 μm (*D. subandreaeoides*) y 220 μm (*D. spadiceus*) en la base del filidio.

El nervio puede ser percurrente, corta o largamente excurrente o acabar debajo del ápice. Se trata de un carácter que hay que tomar con cierta precaución, ya que aunque se mantiene de forma constante en algunas especies (*D. anserinocapitatus*, *D. icmadophilus*, *D. tophaceus*, *D. validus*, etc.) en la mayoría de taxones, es variable e incluso pueden aparecer todos los casos posibles (*D. erosus*, *D. rigidulus*, *D. sicculus*). En determinadas especies, el nervio puede tener cortas ramificaciones laterales, en la mitad superior de la lámina lo que las hace fácilmente reconocibles (*D. revolutus*, *D. australasiae* y *D. umbrosus*).

Dos caracteres diagnósticos de elevado valor taxonómico son la forma de las células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio que pueden ser elongadas, rectangulares o cuadradas, y la presencia de un área de células translúcidas situadas debajo del ápice (Tabla 5).

Especies	Márgenes del filidio		
	<i>Papilosidad en la mitad superior</i>	<i>Curvatura</i>	<i>Estratificación</i>
<i>D. acutus</i>	enteros	recurvados en la mitad superior	uniestratificados
<i>D. tomaculosus</i>			
<i>D. validus</i>			
<i>D. anserinocapitatus</i>			
<i>D. luridus</i>			
<i>D. johansenii</i>			
<i>D. glaucus</i>			
<i>D. icmadophilus</i>	de enteros a papiloso-crenulados	recurvados en la mitad inferior	ocasionalmente biestratificados
<i>D. ferrugineus</i>			
<i>D. giganteus</i>			
<i>D. spadiceus</i>			
<i>D. maximus</i>			
<i>D. insulanus</i>			
<i>D. sicculus</i>			
<i>D. vinealis</i>	papiloso-crenulados	recurvados o revolutos en la mitad superior	uniestratificados
<i>D. cordatus</i>			
<i>D. lamyanus</i>			
<i>D. revolutus</i>			
<i>D. bistratosus</i>	enteros		de bi-a tetraestratificados
<i>D. nicholsonii</i>			
<i>D. rigidulus</i>			
<i>D. australasiae</i>			
<i>D. umbrosus</i>	de enteros a papiloso-crenulados	planos	uniestratificados
<i>D. sinuosus</i>			
<i>D. erosus</i>			
<i>D. maschalogenus</i>	de enteros a papiloso-crenulados	recurvados en la mitad superior	uniestratificados
<i>D. subandreaeoides</i>			
<i>D. tophaceus</i>			
<i>D. asperifolius</i>			
<i>D. fallax</i>			

Tabla 4. Papilosidad, curvatura y estratificación de los márgenes del filidio en las especies de *Didymodon* tratadas en este trabajo.

Menos importancia tiene la forma de las células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, porque prácticamente en todas las especies son de cuadradas a

rectangulares, aunque este carácter permite distinguir a *D. australasiae*, *D. glaucus*, *D. insulanus* y *D. umbrosus* del resto de taxones, ya que las tienen elongadas.

Finalmente, el último carácter del nervio con interés taxonómico es su anatomía. La sección transversal de éste puede ser semicircular, elíptica, biconvexa o circular, de las cuales la más frecuente es la semicircular. No es raro que en una misma especie puedan observarse dos tipos diferentes de sección transversal. Otro carácter diagnóstico del nervio es el número de capas de euricistos y de estereidas ventrales (Tabla 5). Tanto el número de euricistos (2-10), como el número de capas de estereidas dorsales, es muy variable dentro de una misma especie (0-4), por lo que tienen poca relevancia taxonómica. En cuanto a la presencia de hidroides no es un carácter diagnóstico, ya que en las especies en las que aparecen, no lo hacen de forma constante (*D. australasiae*, *D. bistratosus*, *D. cordatus*, *D. lamyanus*, *D. luridus*, *D. umbrosus*). La presencia de las células superficiales ventrales y dorsales es sumamente variable y solamente en algunas especies sirven como carácter diferenciador. Así, *D. giganteus* es la única especie en las que las células superficiales ventrales no se desarrollan nunca y *D. revolutus*, *D. australasiae* y *D. umbrosus* suelen tener las células superficiales ventrales ampulosas.

Células superiores y medias de la lámina

En el género *Didymodon* la forma de las células de la lámina es muy diversa, éstas son redondeadas, subcuadradas, cuadradas, ovoides, romboidales, hexagonales o rectangulares. En algunas especies las células superiores y medias pueden ser sinuosas (*D. ferrugineus*, *D. giganteus*, *D. maximus*, *D. spadiceus*).

El tamaño celular normalmente oscila entre 3 y 20 μm de longitud y anchura, aunque excepcionalmente, en *D. tophaceus*, se pueden encontrar células de hasta 36 μm de longitud y 25 μm de anchura. Este carácter carece de relevancia taxonómica, sólo a la hora de diferenciar dos especies muy próximas como son *D. anserinocapitatus* de *D. johansenii* resulta útil.

En cuanto al engrosamiento de las paredes celulares, no es un carácter de interés taxonómico, ya que la mayor parte de los taxones tiene las paredes engrosadas.

Especies	Nervio					
	Células superficiales ventrales	Área de células translúcidas debajo del ápice	Capas de euricistos	Capas de estereidas ventrales		
<i>D. tophaceus</i>	elongadas	no	1 capa	0-2		
<i>D. fallax</i>				1-2 capas	1 o más	
<i>D. giganteus</i>						
<i>D. maximus</i>						
<i>D. spadiceus</i>			de cuadradas a rectangulares	sí	1-2 capas	0-1
<i>D. cordatus</i>						
<i>D. lamyanus</i>	1 o más					
<i>D. asperifolius</i>						
<i>D. validus</i>						
<i>D. icmadophilus</i>	1 capa	no			1 o más	
<i>D. rigidulus</i>						
<i>D. sicculus</i>						
<i>D. acutus</i>						
<i>D. luridus</i>						
<i>D. erosus</i>	elongadas	no			1 capa	0-1
<i>D. maschalogenae</i>						
<i>D. ferrugineus</i>	de cuadradas a rectangulares	sí			1-2 capas	0
<i>D. revolutus</i>						
<i>D. tomaculosus</i>						
<i>D. johansenii</i>						
<i>D. subandreaeoides</i>						
<i>D. glaucus</i>						
<i>D. bistratosus</i>						
<i>D. australasiae</i>						
<i>D. sinuosus</i>						
<i>D. insulanus</i>						
<i>D. vinealis</i>						
<i>D. nicholsonii</i>						
<i>D. anserinocapitatus</i>			no	2-3 capas		

Tabla 5. Caracteres del nervio de valor diagnóstico en las especies de *Didymodon* tratadas en este trabajo.

Por otro lado, la papilosis de las células de la lámina tiene un gran valor diagnóstico que permite agrupar a las especies estudiadas en tres grupos:

- especies con las células superiores y medias lisas (*D. acutus*, *D. johansenii*, *D. luridus*, *D. validus*).
- especies con las células superiores y medias tanto lisas como papilosas (*D. anserinocapitatus*, *D. fallax*, *D. maschalogenae*, *D. subandreaeoides*, *D. tomaculosus*).
- especies con las células superiores y medias papilosas (*D. asperifolius*, *D. australasiae*, *D. bistratosus*, *D. cordatus*, *D. erosus*, *D. ferrugineus*, *D. giganteus*, *D. glaucus*, *D. icmadophilus*, *D. insulanus*, *D. lamyanus*, *D. maximus*, *D. nicholsonii*, *D. revolutus*, *D. rigidulus*, *D. sicculus*, *D. sinuosus*, *D. spadiceus*, *D. tophaceus*, *D. umbrosus*, *D. vinealis*).

El número de papilas por célula (de 1 a 6) y el tipo de papilas (simples o bifurcadas) no tienen importancia para la diferenciación de las especies.

Células basales de la lámina

El carácter diagnóstico más importante de las células basales de lámina es que éstas sean hialinas. Este hecho no es muy común entre las especies estudiadas, únicamente es típico de *D. australasiae*, *D. glaucus* y *D. umbrosus*, aunque también puede darse, a veces, en *D. sinuosus* y de forma muy excepcional en *D. rigidulus*.

Otros caracteres de menor importancia son la existencia de punteaduras (*D. giganteus*) y la diferenciación de las células basales marginales (*D. umbrosus*) que permiten separar a estas dos especies del resto.

La forma de las células varía de cuadradas a rectangulares y raramente pueden ser sinuosas (*D. asperifolius*, *D. giganteus*, *D. maximus*, *D. spadiceus*).

Con respecto a la papilosidad, las células basales son generalmente lisas, aunque hay algunas especies que en ocasiones tienen papilas (*D. erosus*, *D. ferrugineus*, *D. giganteus*, *D. lamyanus*, *D. maximus*, *D. sicculus*, *D. spadiceus*, *D. tophaceus*).

Por último, tanto el grado de engrosamiento de las paredes celulares, como el tamaño de las células, 6-100 μm de longitud y 2-15 μm de anchura, carecen de valor taxonómico.

Propágulos

Según su origen, podemos encontrar dos tipos de propágulos en *Didymodon*, los que se desarrollan a partir de las células de la cara ventral del nervio, como ocurre en *D. sinuosus* y los que se originan en el extremo de estructuras filamentosas ramificadas en las axilas de los filidios que, según Correns (1976), son de carácter rizoidal. Éste último tipo de propágulos es más frecuente y se da en *D. cordatus*, *D. glaucus*, *D. lamyanus*, *D. maschalogena*, *D. rigidulus* y *D. validus*. Todos los propágulos observados son pluricelulares, aunque según Zander (1994), *D. revolutus* puede tener propágulos unicelulares, lo cual es bastante infrecuente en la familia Pottiaceae (Zander 1993). La forma de los propágulos carece de interés taxonómico debido a que no existen diferencias significativas entre ellos. Éstos pueden ser esféricos, ovoides o elípticos, de 18-105 μm de diámetro, lisos y de color pardo o pardo verdoso. La existencia de propágulos no es un carácter que por sí solo permita diferenciar especies entre sí, ya que las especies que los poseen no los presentan de forma constante.

Órganos sexuales

Todas las especies estudiadas en este trabajo son dioicas excepto *D. anserinocapitatus* y *D. maschalogena*, que se han encontrado siempre en estado estéril y cuya condición sexual también es desconocida fuera de la zona estudiada. Los perigonios son terminales, con filidios generalmente cóncavos, más pequeños y anchos que los vegetativos. Los periquecios también son siempre terminales, dispuestos en las ramas principales o en ramas laterales cortas, con filidios poco diferenciados de los vegetativos, en ocasiones más grandes y estrechamente acuminados.

ESPORÓFITO

Seta

Erecta y retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud u ocasionalmente hacia la derecha en la parte superior. El modo de retorcerse la seta carece de valor taxonómico. El color de la seta varía de amarillento a pardo rojizo. Su tamaño es muy variable y oscila entre 0,4-2,7 cm de longitud; los pedicelos de mayor tamaño se dan en *D. fallax* y *D. spadiceus*, mientras que los más pequeños aparecen en

D. acutus y *D. luridus*. El número de pedicelos por periquecio es generalmente uno y más raramente dos.

Cápsula

Tanto la forma como el tamaño de la cápsula es muy variable y carece de interés taxonómico. Ésta puede ser cilíndrica, oblonga, ovoide o elíptica y su tamaño oscila entre 0,7-4,3 mm de longitud y 0,3-1 mm de anchura. *Didymodon tophaceus* tiene las cápsulas de menor longitud y mayor anchura, mientras que *D. spadiceus* posee las de mayor longitud y menor anchura. Las cápsulas se disponen erectas o ligeramente inclinadas y su color varía de pardo a rojizo. Las células exoteciales son rectangulares, lisas, con paredes delgadas y no tienen valor taxonómico. El anillo es generalmente revoluble o caduco por trozos, formado por 1-3 filas de células hexagonales, normalmente vesiculosas.

Perístoma

Está formado por 16 dientes o 32 agrupados en pares, filiformes, de débil a fuertemente papilosos, rectos o retorcidos en espiral en seco, regular o irregularmente divididos, de amarillento a pardo rojizo. La importancia taxonómica del perístoma se encuentra en la longitud de los dientes, que puede variar desde 1,7 mm de longitud en *D. fallax* a rudimentarios en *D. luridus*. Además, en algunos casos es el único carácter que permite diferenciar distintas especies entre sí, como ocurre con *D. fallax* y *D. spadiceus*. De las especies de las que se conoce el esporófito, sólo *D. lamyanus* carece de perístoma. Éste generalmente carece de membrana basal y cuando está desarrollada es baja, y alcanza como máximo 100 µm de longitud.

Opérculo

Generalmente el opérculo de todas las especies es rostrado, más raramente rostelado (*D. luridus*) y con una longitud de 0,25-1,6 mm. No tiene interés taxonómico.

Cofia

No tiene valor taxonómico ya que todas las especies tienen la cofia cuculada y con una longitud que varía de 1,2-3,1 mm.

Esporas

Son de forma esférica, generalmente de 7-15 μm de diámetro, aunque en *D. luridus* pueden alcanzar hasta 22,5 μm de diámetro. Bajo el microscopio óptico éstas pueden ser lisas o papilosas, de color pardo amarillento, verde amarillento o pardo.

4. TRATAMIENTO TAXONÓMICO

Didymodon Hedw., Sp. musc. frond.: 104. 1801.

Tipo: *Didymodon rigidulus* Hedw. [lectótipo, designado por Steere 1938].

Geheebia Schimp., Syn. musc. eur. ed. 2: 233. 1876.

Dactylhymenium Cardot, Rev. Bryol. Lichénol. 36: 72. 1909.

Husnotiella Cardot, Rev. Bryol. 36: 71. 1909.

Trichostomopsis Cardot, Rev. Bryol. 36: 73. 1909.

Limneria Stirt., Trans. Bot. Soc. Edinburgh 26: 428. 1915.

Prionidium Hilp., Beih. Bot. Centralb. 50: 640. 1933.

Barbula sect. *Didymodon* (Hedw.) Giacom., Atti Ist. Bot. Lab. Crittog. Univ. Pavia ser. 4: 208. 1947.

Plantas que crecen en céspedes densos o laxos, de color pardo verdoso, pardo rojizo, rojizo, glauco, verde oliváceo o negruzco. Caulidios erectos o más raramente decumbentes, simples o ramificados, en ocasiones con ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis u ocasionalmente diferenciada, con cordón central, muy raramente indiferenciado; pelos axilares de 2-8 células, con 1-2(3) células basales pardas, el resto hialinas. Yemas rizoidales subterráneas o sobre rizoides que se disponen en la base del caulidio, pluricelulares, de redondeadas a alargadas, de rectas a diversamente curvadas, pardas, lisas. Filidios monomórficos, muy raramente dimórficos, adpresos, incurvados, retorcidos o crespos en seco, de erecto-patentes a escuarrosos, raramente ondulados en húmedo, lingüiformes, triangulares, ovados, linear-lanceolados, oblongo-lanceolados o lanceolados, muy raramente orbiculares, a veces aquillados, cóncavos o no, decurrentes o no en la base; lámina uni- o biestratificada irregular o regularmente, de color verde, verde

amarillento, amarillo, anaranjado rojizo o rojo con KOH; ápice redondeado, obtuso, agudo o acuminado, a veces cuculado, subulado o apiculado, quebradizo o no, en ocasiones ensanchado; márgenes enteros o papiloso-crenulados, a veces sinuosos o erosos, raramente dentados, recurvados desde la base o por encima de ésta hasta el tercio inferior, zona media, superior o ápice del filidio, raramente planos o revolutos, de uni- a tetraestratificados. Nervio que termina debajo del ápice, percurrente o excurrente, ocasionalmente con cortas ramificaciones laterales en la mitad superior; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a elongadas, lisas o papilosas, con o sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a rectangulares, raramente elongadas, lisas o papilosas; sección transversal en la base semicircular, elíptica o circular; con 2-10 euricistos dispuestos en 1-2(3) capas, 0-4 capas de estereidas ventrales, 0-4 capas de estereidas dorsales, con o sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas o no, ampulosas o no, papilosas o lisas, células superficiales dorsales diferenciadas o no, papilosas o lisas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas, cuadradas, ovales, hexagonales o rectangulares, oblatas o no, raramente sinuosas, con 1-6 papilas por célula, a veces bajas, simples o bifurcadas, paredes generalmente engrosadas; células basales de cuadradas a rectangulares, muy raramente sinuosas, diferenciadas o no del resto, clorofílicas o hialinas, lisas o papilosas, paredes engrosadas o delgadas, raramente con punteaduras; células basales marginales muy raramente diferenciadas. Propágulos pluricelulares, agrupados en el extremo de rizoides ramificados en las axilas de los filidios o muy raramente en la cara ventral del nervio, esféricos, ovoides o elípticos, de color pardo o pardo verdoso, lisos. Dioica. Perigonios terminales, con filidios generalmente cóncavos, más pequeños y anchos que los vegetativos. Periquecios terminales en la rama principal o en ramas laterales cortas, con filidios poco diferenciados de los vegetativos. Seta de color pardo rojizo a amarillento, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud u ocasionalmente hacia la derecha en la parte superior. Cápsula recta o ligeramente inclinada, cilíndrica, oblonga, ovoide o elíptica, de color pardo o rojizo. Anillo generalmente revoluble o caduco por trozos, formado por 1-3 filas de células hexagonales, normalmente vesiculosas. Perístoma con 16 dientes

o 32 agrupados en pares, muy raramente rudimentarios o sin dientes, filiformes, lisos o papilosos, rectos o retorcidos en espiral, regular o irregularmente divididos, de amarillento a pardo rojizo, sin membrana basal, más raramente diferenciada. O p é r c u l o de rostrado a largamente rostrado, a veces rostelado. C o f i a cuculada. E s p o r a s esféricas, lisas o papilosas, de color pardo amarillento, verde amarillento o pardo.

CLASIFICACIÓN INFRAGENÉRICA

En este trabajo no se ha considerado ninguna de las secciones descritas para el género debido a que hay numerosas especies cuyo encuadre en alguna de estas secciones resulta muy problemático. Sería necesario realizar una revisión mundial del género para poder establecer así una nueva división infragenérica o bien descartar tal división, por lo que se ha optado por tratar todas las especies de forma individual.

Las secciones *Vinealis* y *Didymodon*, tal como las define Zander (1993), son las más problemáticas a la hora de asignarles especies. Un ejemplo de ello es *Didymodon bistratosus* y *D. sicculus*, taxones descritos recientemente y que no han sido adscritos hasta ahora a ninguna sección. Ambos son morfológicamente muy cercanos a *D. vinealis* y a *D. luridus*, respectivamente, los cuales pertenecen, según Zander (1993), a la sección *Vinealis*. Esta sección se caracteriza por tener filidios con lámina uniestratificada y de color rojo o rojo anaranjado con KOH, sin embargo, *D. bistratosus* tiene la lámina totalmente biestratificada, carácter distintivo de la sección *Didymodon* y *D. sicculus* tiene la lámina ocasionalmente biestratificada y de color verde amarillento con KOH, carácter propio de las secciones *Didymodon* y *Asteriscium*. Otra especie cuyo encuadre resulta dudoso y que pertenece a la sección *Didymodon* según Zander (1993) es *D. glaucus*. Este taxón se caracteriza principalmente por sus células basales hialinas, carácter sólo presente en especies de la sección *Asteriscium*. En cambio, al contrario que los taxones de esta última sección, los márgenes de los filidios no son biestratificados.

La sección *Asteriscium* es la más claramente diferenciada de las cinco descritas por Zander (1993), hasta el punto que numerosos autores como Magill (1981), Crum & Anderson (1981), Düll (1992), Frey *et al.* (1995), Kürschner (2000), Cortini-Pedrotii

(2001b) y Allen (2002) no consideran esta sección dentro de *Didymodon* y tratan las especies aquí incluidas bajo dos géneros, *Trichostomopsis* Cardot y *Husnotiella* Cardot. El primero se caracteriza por tener células basales de los filidios hialinas y muy laxas, márgenes en la parte superior de la lámina biestratificados, nervio sin estereidas ventrales y con sólo una capa de estereidas dorsales y dientes del perístoma apenas retorcidos (Robinson 1970). El segundo se caracteriza por tener filidios lingüiformes, elípticos u ovados, márgenes de recurvados a revolutos hasta cerca del ápice, nervio con cortas ramificaciones laterales, sin estereidas ventrales y sólo una capa de estereidas dorsales, células superficiales ventrales ampulosas y sin dientes del perístoma o rudimentarios (Allen 2002). En el presente trabajo, al igual que en Zander (1981, 1993) y Guerra & Ros (1987), los géneros *Trichostomopsis* y *Husnotiella* han sido tratados como integrantes del género *Didymodon*, ya que no existen caracteres diagnósticos suficientemente significativos para poder separar las especies de estos dos géneros de las del resto de *Didymodon*.

En cuanto a la sección *Fallaces*, a pesar de que muchas de las especies del área estudiada, que han sido adscritas a esta sección, presentan los caracteres diferenciales dados para la misma, hay varias especies cuya pertenencia a ésta resulta dudosa. El carácter diferencial más importante de la sección es que las células de la cara ventral del nervio sean elongadas. En cambio, *D. asperifolius* y *D. tomaculosus*, especies pertenecientes a esta sección según Zander (1993), tienen las células de la cara ventral del nervio cortamente rectangulares o cuadradas. Además, *D. asperifolius* posee los caracteres distintivos dados para la sección *Rufidulus*, por lo que también podría pertenecer a esta sección.

No es posible discutir sobre la validez de la sección *Rufidulus*, ya que sólo está representada por *D. subandreaeoides* en la zona de estudio.

En este trabajo se aceptan para la Cuenca Mediterránea, Macaronesia, Sudoeste y Centro Asiático, 28 especies como integrantes de *Didymodon*. Se tratan, además, otros dos taxones, *D. maximus* y *D. tomaculosus* con el fin de completar el estudio de todas las especies presentes en Europa (Tabla 6).

ESPECIES PREVIAMENTE CITADAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO	ESPECIES RECONOCIDAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO
<i>D. acutus</i>	<i>D. acutus</i>
	<i>D. anserinocapitatus</i>
<i>D. asperifolius</i>	<i>D. asperifolius</i>
<i>D. australasiae</i> <i>D. aaronis</i> <i>D. haussknechtii</i> <i>D. incrassatus</i> <i>Tortula cucullifolia</i>	<i>D. australasiae</i>
<i>D. bistratosus</i>	<i>D. bistratosus</i>
<i>D. cordatus</i> <i>D. tectorum</i>	<i>D. cordatus</i>
	<i>D. erosus</i>
<i>D. fallax</i>	<i>D. fallax</i>
<i>D. ferrugineus</i>	<i>D. ferrugineus</i>
<i>D. giganteus</i>	<i>D. giganteus</i>
<i>D. glaucus</i>	<i>D. glaucus</i>
<i>D. icmadophilus</i>	<i>D. icmadophilus</i>
<i>D. insulanus</i>	<i>D. insulanus</i>
<i>D. johansenii</i>	<i>D. johansenii</i>
<i>D. lamyanus</i>	<i>D. lamyanus</i>
<i>D. luridus</i>	<i>D. luridus</i>
	<i>D. maschalogenia</i>
<i>Barbula cucullata</i> <i>D. nicholsonii</i>	<i>D. nicholsonii</i>
	<i>D. revolutus</i>
<i>D. mamillosus</i> <i>D. rigidulus</i>	<i>D. rigidulus</i>
<i>D. sicculus</i>	<i>D. sicculus</i>
<i>D. sinuosus</i>	<i>D. sinuosus</i>
<i>D. barbuloides</i> <i>D. spadiceus</i>	<i>D. spadiceus</i>
<i>D. subandreaeoides</i>	<i>D. subandreaeoides</i>
<i>D. ceratodonteus</i> <i>D. planotophaceus</i> <i>D. tophaceus</i>	<i>D. tophaceus</i>
<i>D. soaresii</i>	
<i>D. trivialis</i> <i>D. umbrosus</i>	<i>D. umbrosus</i>
<i>D. validus</i>	<i>D. validus</i>
<i>D. vinealis</i>	<i>D. vinealis</i>
<i>D. maximus</i>	

Tabla 6. Especies previamente citadas en el área de estudio y las posteriormente reconocidas en este trabajo.

CLAVE DE LAS ESPECIES

1. Plantas con ramas flageliformes caedizas; filidios dimórficos.....
..... **1. D. subandreaeoides**
1. Plantas sin ramas flageliformes caedizas; filidios monomórficos.....2
2. Filidios con ápices quebradizos.....3
2. Filidios con ápices no quebradizos.....5
3. Filidios crespados en seco; ápices no ensanchados; márgenes en el 1/3 superior de la lámina sinuosos, papiloso-crenulados y en ocasiones dentados..... **2. D. sinuosus**
3. Filidios no crespados en seco; ápices ensanchados; márgenes enteros.....4
4. Sección transversal del nervio con 2 capas de euricistos; células superiores y medias de la lámina de 4-8 μm de anchura.....**3. D. anserinocapitatus**
4. Sección transversal del nervio con 1 capa de euricistos; células superiores y medias de la lámina de 8-12,5(15) μm de anchura **4. D. johansenii**
5. Plantas con yemas rizoidales; filidios con márgenes marcadamente erosos en la mitad superior del filidio **5. D. erosus**
5. Plantas con o sin yemas rizoidales; filidios con márgenes enteros o papiloso-crenulados en la mitad superior del filidio6
6. Células basales de la lámina claramente diferenciadas del resto, hialinas (excepcionalmente *D. rigidulus* puede tener las células basales ligeramente hialinas)7
6. Células basales de la lámina no diferenciadas del resto, no hialinas.....9
7. Márgenes uniestratificados.....**6. D. glaucus**
7. Márgenes biestratificados en la 1/2 superior de la lámina.....8
8. Caulidios con hialodermis; filidios largamente lanceolados; células basales marginales claramente diferenciadas, de largamente rectangulares a elongadas, dispuestas en 2-6 filas..... **7. D. umbrosus**

8. Caulidios sin hialodermis o muy raramente diferenciada; filidios ovados, oblongo-lanceolados o lanceolados; células basales marginales nada o apenas diferenciadas, de cuadradas a cortamente rectangulares **8. D. australasiae**
9. Nervio con cortas ramificaciones laterales en la 1/2 superior de la lámina; sección transversal del nervio con células superficiales ventrales ampulosas **9. D. revolutus**
9. Nervio sin ramificaciones laterales; sección transversal del nervio sin células superficiales ventrales ampulosas..... 10
10. Células de la cara ventral del nervio en la 1/2 superior del filidio elongadas 11
10. Células de la cara ventral del nervio en la 1/2 superior del filidio cuadradas o cortamente rectangulares 17
11. Plantas con propágulos en las axilas de los filidios; filidios catenulados en seco.....
..... **10. D. maschalogena**
11. Plantas sin propágulos en las axilas de los filidios; filidios de adpresos a retorcidos en seco 12
12. Filidios de lingüiformes a oblongo-lanceolados, con ápice generalmente obtuso o redondeado; nervio que termina generalmente varias células por debajo del ápice, muy raramente percurrente..... **11. D. tophaceus**
12. Filidios lanceolados, con ápice usualmente agudo; nervio que termina en el ápice o debajo de éste..... 13
13. Filidios de fuertemente recurvados a escuarrosos en húmedo 14
13. Filidios de erecto-patentes a extendidos, muy raramente ligeramente recurvados en húmedo 15
14. Plantas generalmente hasta 3 cm de altura; filidios superiores usualmente hasta 2 mm de longitud; sección transversal del nervio con 2-3 euricistos, sin estereidas ventrales..... **12. D. ferrugineus**
14. Plantas generalmente de más de 3 cm de altura; filidios superiores de más de 2 mm de longitud; sección transversal del nervio con (3)4-8(9) euricistos, con 1-3 capas de estereidas ventrales..... **13. D. maximus**

15. Plantas generalmente de más de 4 cm de altura; filidios ondulados en húmedo; células superiores y medias de la lámina fuertemente sinuosas; células basales con punteaduras.....**14. D. giganteus**
15. Plantas hasta 4 cm de altura; filidios no ondulados en húmedo; células superiores y medias de la lámina no o muy ligeramente sinuosas; células basales sin punteaduras.....
.....16
16. Filidios con márgenes recurvados desde la base hasta 1/2 ó 3/4 de la lámina; ápice agudo; sección transversal del nervio con (2)3-5(6) euricistos; dientes del perístoma retorcidos en espiral, de más de 400 µm de longitud..... **15. D. fallax**
16. Filidios con márgenes recurvados en la 1/2 inferior de la lámina; ápice mayormente obtuso; sección transversal del nervio con (4)5-9(10) euricistos; dientes del perístoma rectos, generalmente de menos de 450 µm de longitud..... **16. D. spadiceus**
- quitar
17. Plantas con yemas rizoidales.....**17. D. tomaculosus**
17. Plantas sin yemas rizoidales.....18
18. Filidios con lámina o márgenes biestratificados (a veces hasta tetraestratificados) en la zona superior.....19
18. Filidios con lámina y márgenes uniestratificados.....26
19. Filidios con lámina regularmente biestratificada al menos en 1/3 superior.....20
19. Filidios con lámina uniestratificada, a veces biestratificada en el ápice o debajo de éste o irregularmente biestratificada; márgenes de bi- a tetraestratificados.....21
20. Lámina de color verde a amarillento con KOH; sección transversal del nervio generalmente con 1-3 capas de estereidas ventrales; en ocasiones con propágulos en las axilas de los filidios..... **18. D. rigidulus**
20. Lámina de color rojo con KOH; sección transversal del nervio sin estereidas ventrales; sin propágulos en las axilas de los filidios..... **19. D. bistratosus**
21. Márgenes del filidio regularmente de bi- a tetraestratificados.....22
21. Márgenes del filidio irregularmente biestratificados.....23

22. Sección transversal del nervio con dos capas de euricistos, sin estereidas ventrales....	20. D. nicholsonii
22. Sección transversal del nervio con una capa de euricistos, con (0)1-3 capas de estereidas ventrales.....	18. D. rigidulus
23. Márgenes revolutos hasta el ápice o cerca de éste; con propágulos en las axilas de los filidios.....	21. D. cordatus
23. Márgenes a lo sumo recurvados; sin propágulos en las axilas de los filidios.....	24
24. Filidios ovados; lámina verde amarillenta con KOH.....	27. D. sicculus
24. Filidios lanceolados, triangulares o largamente linear-lanceolados, lámina pardo rojiza o fuertemente rojiza con KOH.....	25
25. Filidios crespos en seco, los superiores largamente linear-lanceolados, con márgenes ligeramente recurvados en la 1/2 inferior; células superficiales dorsales elongadas o rectangulares.....	29. D. insulanus
25. Filidios de adpresos a ligeramente retorcidos en seco, los superiores de lanceolados a triangulares; con márgenes recurvados en la 1/2 inferior o casi hasta el ápice; células superficiales dorsales cuadradas o cortamente rectangulares.....	30. D. vinealis
26. Filidios con nervio excurrente y sin un área de células translúcidas bajo el ápice en la cara ventral del nervio.....	27
26. Filidios con nervio excurrente y con un área de células translúcidas bajo el ápice en la cara ventral del nervio, o filidios con nervio que termina debajo del ápice o percurrente, con o sin área de células translúcidas.....	30
27. Filidios deltoides, oblongos u ovado-lanceolados; márgenes revolutos hasta el ápice o cerca de éste.....	21. D. cordatus
27. Filidios de linear-lanceolados a ovados o triangulares; márgenes recurvados en la 1/2 inferior o hasta los 3/4 basales de la lámina.....	28
28. Plantas sin propágulos en los filidios; nervio generalmente largamente excurrente en una súbula; células superiores y medias de la lámina cuadradas, subcuadradas o cortamente rectangulares, papilosas.....	22. D. icmadophilus

28. Plantas con o sin propágulos en los filidios; nervio corta o largamente excurrente pero nunca en una súbula; células superiores y medias de la lámina ovales, redondeadas o subcuadradas, lisas.29
29. Plantas sin propágulos en los filidios; filidios adpresos en seco, (0,6)0,8-1,8(2) mm de longitud; nervio cortamente excurrente, estereidas ventrales en 0-1 capa
.....**23. D. acutus**
29. Plantas con o sin propágulos en los filidios; filidios retorcidos o incurvados en seco, al menos los superiores, (1,2)1,6-2,7(3,2) mm de longitud; nervio largamente excurrente, estereidas ventrales en 1-3 capas.**24. D. validus**
30. Plantas sin cordón central; filidios de recurvados a escuarrosos en húmedo, aquillados.....**25. D. asperifolius**
30. Plantas con cordón central; filidios de adpresos a extendidos, más raramente ligeramente recurvados, no aquillados.31
31. Nervio sin un área de células translúcidas bajo el ápice en la cara ventral del nervio..
.....32
31. Nervio con un área de células de rectangulares a cuadradas, translúcidas bajo el ápice en la cara ventral del nervio34
32. Filidios gradualmente estrechados en un ápice acuminado; perístoma de más de 200 μ m de longitud.....**23. D. acutus**
32. Filidios con ápice redondeado, obtuso o agudo; perístoma, si presente, de menos de 200 μ m de longitud.....33
33. Células superiores y medias de la lámina lisas o excepcionalmente con papilas inconspicuas; filidios de color rojo con KOH**26. D. luridus**
33. Células superiores y medias de la lámina con papilas conspicuas; filidios de color verde amarillento con KOH..... **27. D. sicculus**
34. Plantas generalmente con propágulos en las axilas de los filidios; nervio que termina debajo del ápice; sin perístoma..... **28. D. lamyanus**

34. Plantas sin propágulos en las axilas de los filidios; nervio que termina en el ápice o cortamente excurrente; perístoma bien desarrollado.....35
35. Filidios crespos en seco, los superiores largamente linear-lanceolados, con márgenes ligeramente recurvados en la 1/2 inferior; células superficiales dorsales elongadas o rectangulares.....**29. D. insulanus**
35. Filidios de adpresos a ligeramente retorcidos en seco, los superiores de lanceolados a triangulares, con márgenes recurvados en la 1/2 inferior o casi hasta el ápice; células superficiales dorsales cuadradas o cortamente rectangulares.....**30. D. vinealis**

1. *Didymodon subandreaeoides* (Kindb.) R. H. Zander, Phytologia 41: 23. 1978.

Barbula subandreaeoides Kindb., Rev. Bryol. 32: 36. 1905 (basionimo). Tipo: "Canada, Brit. Columbia, Joho valley, rocks" 6.08.1904, *J. Macoun s.n.* [lectótipo: S!, designado por Kučera (2000)]. Figuras 3; 4; 5.

Grimmia andreaeoides Limpr., Laubm. Deutschl. 1: 776-777. 1888. Tipo: [Austria]

"Tirol, Kitzbühler Horn, Thonschiefer, kalk, 1990 m" 13.08.1882, *J. Breidler s.n.* [lectótipo: BP!, designado por Kučera (2000)].

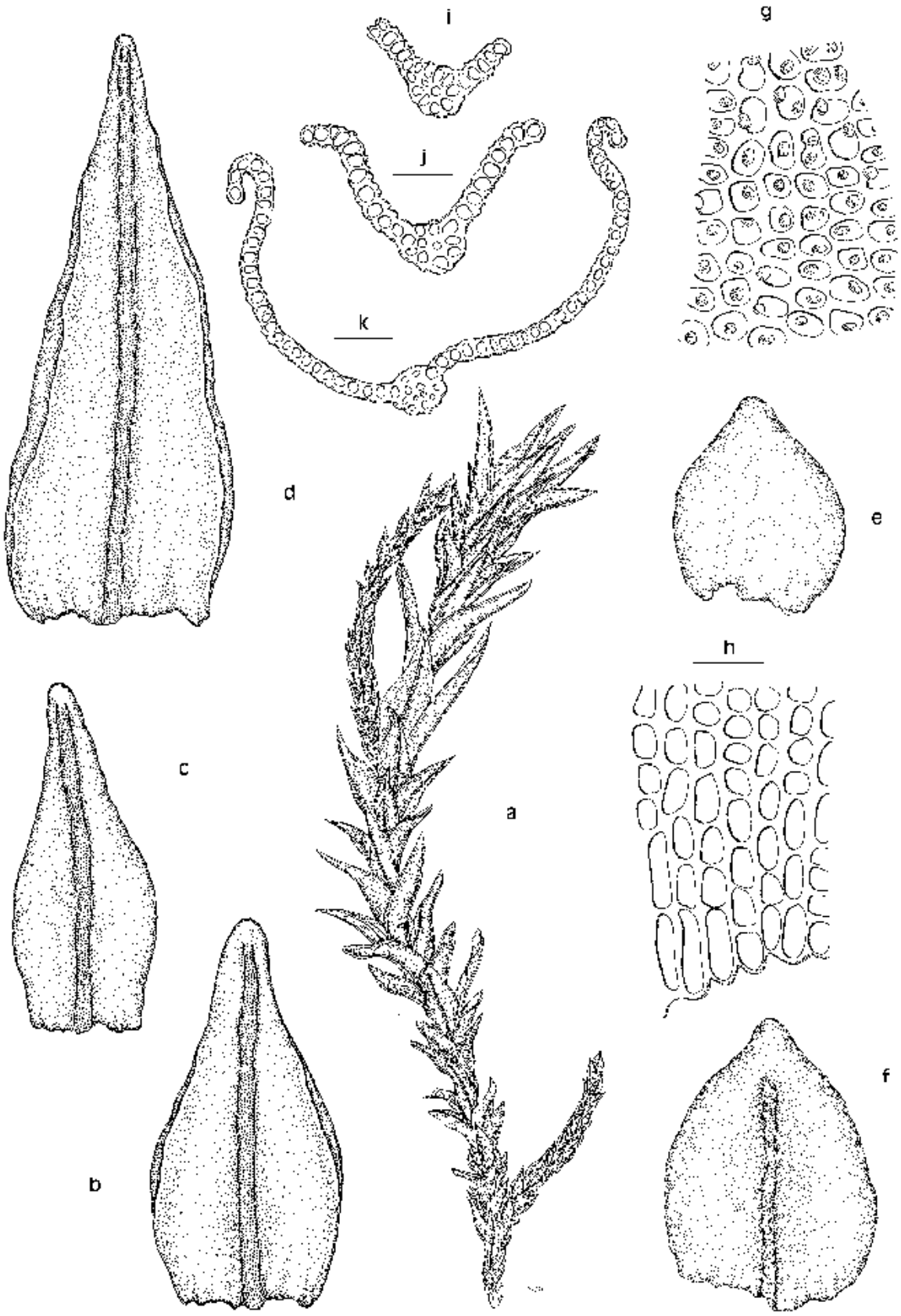
Andreaea kashyapii Dixon ex Vohra & Wadhwa, Bull. Bot. Surv. India 6: 321. 1964.

Tipo: [China] "Manasarowar, 15000 ft, W Tibet" 18.07.1926, *S. R. Kashyap s.n.* [holótipo: BM!].

Plantas 0,3-0,9 cm, que crecen en céspedes densos, de color pardo negruzco, pardo verdoso o rojizo. Caulidios erectos, simples o ramificados, con numerosas ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, sin cordón central o débilmente diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios dimórficos; filidios del caulidio principal adpresos en seco, erecto-patentes, no ondulados en húmedo, ovados, ovado-lanceolados o lanceolados, no aquillados, ligeramente cóncavos, ligeramente decurrentes en la base, (0,3)0,45-1(1,3) x 0,25-0,46 mm; lámina uniestratificada, fuertemente rojiza con KOH; ápice de redondeado a obtuso, no quebradizo; márgenes enteros o papiloso-crenulados, planos o ligeramente recurvados desde la base hasta 1/2 ó 3/4 de la lámina, uni- o biestratificados cerca del ápice. Nervio 20-40 μ m de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, ligeramente ensanchado en el ápice, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de redondeadas a cuadradas, papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de redondeadas a cuadradas, papilosas; sección transversal en la base, semicircular o elíptica; con 2 euricistos dispuestos en 1 capa, sin estereidas ventrales, 0-1 capa de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas.

Células superiores y medias de los filidios redondeadas, cuadradas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-12,5(15) x 5-12,5 μm , con 1-2 papilas simples o bifurcadas por célula, raramente lisas, paredes engrosadas; células basales cuadradas o cortamente rectangulares, no sinuosas, 7,5-35(45) x 3-10(12,5) μm , lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Filidios de las ramas flageliformes adpresos en seco, erecto-patentes, no ondulados en húmedo, cocleariformes, ovados u orbiculares, no aquillados, fuertemente cóncavos, no o ligeramente decurrentes en la base, 0,2-0,35 x 0,1-0,25 mm; lámina uniestratificada, fuertemente rojiza con KOH; ápice obtusamente apiculado, no quebradizo; márgenes enteros, planos, uniestratificados. Nervio 5-20 μm de anchura en la base del filidio, que termina en la base del filidio o debajo del ápice, a veces sin nervio, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a rectangulares, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a rectangulares, lisas; sección transversal en la base semicircular, sin células diferenciadas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, cuadradas o cortamente rectangulares, no sinuosas, 5-12,5 x 5-7,5 μm , lisas, paredes engrosadas; células basales de cuadradas o cortamente rectangulares, no sinuosas, 7,5-17,5 x 4-7,5 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Condición sexual desconocida. Esporófito desconocido.

Figura 3. *Didymodon subandreaeoides* (a-k, Herb. R. Skrzypczak 1376), a) hábito, b, c, d) filidios del caulidio principal, e, f) filidios de las ramas flageliformes, g) células superiores de un filidio del caulidio principal, h) células basales de un filidio del caulidio principal, i, j, k) secciones transversales de un filidio del caulidio principal. Escalas: a = 0,7 mm; b, c, d = 0,15 mm; e, f = 0,1 mm; g, h = 20 μm ; i, j, k = 40 μm .



Hábitat:

Sobre rocas calcáreas o esquistosas en zonas de alta montaña. Rango altitudinal 1750-2750 m.

Distribución mundial:

América del Norte, Este de Asia, Europa, Nordeste de Asia.

Distribución en el área de estudio:

Francia [Continental].

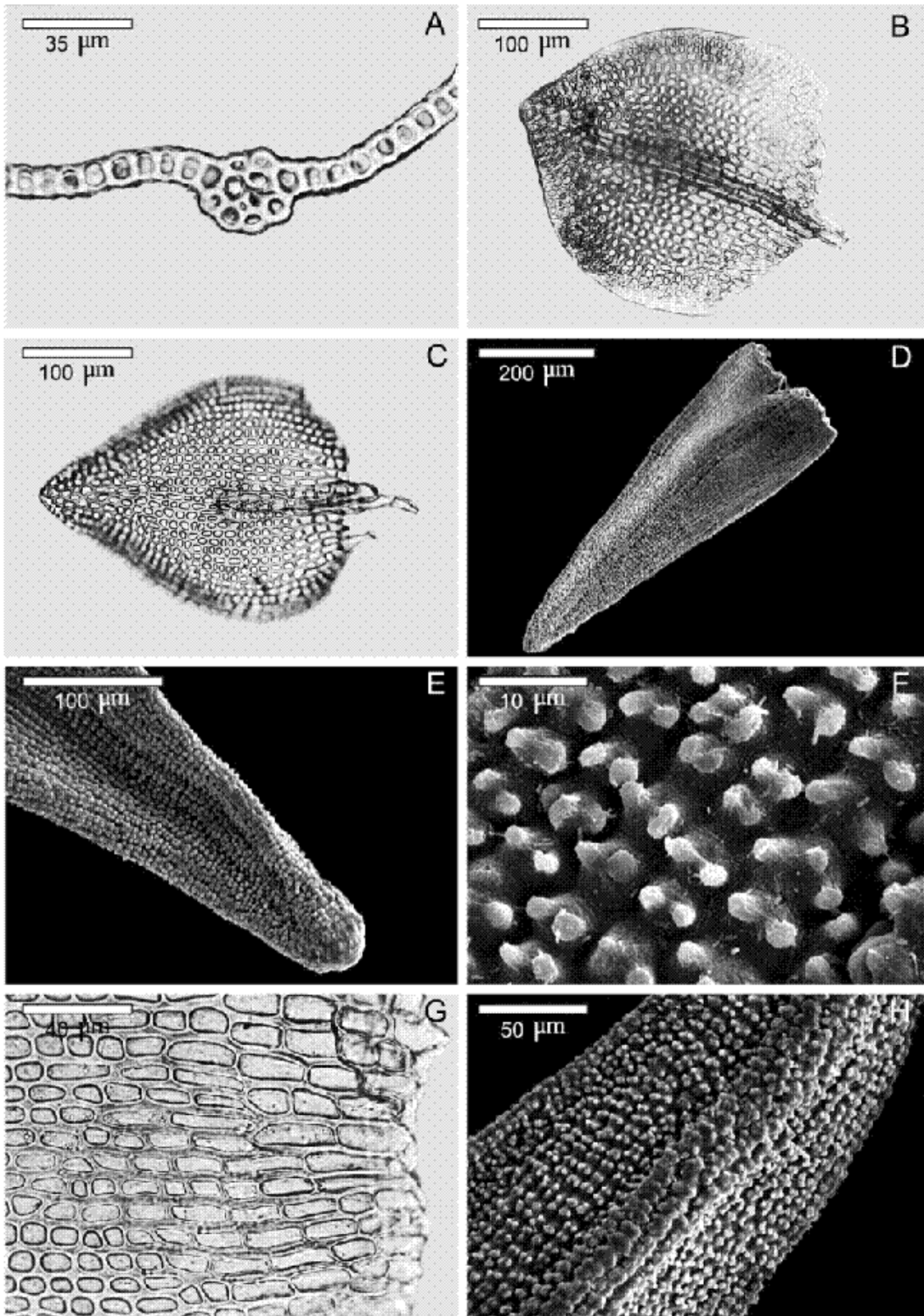
Observaciones:

Especie alpina, restringida, en el área de estudio, a los Alpes franceses y conocida en Europa Central de la Cordillera de los Alpes y de los Cárpatos (Kučera & Köckinger 2000).

Didymodon subandreaeoides se caracteriza fundamentalmente por tener caulidios con ramas flageliformes caedizas, que poseen filidios cocleariformes, ovados u orbiculares, de márgenes planos, células lisas y lámina fuertemente rojiza con KOH, así como, por la estructura del nervio, con 2 eucicistos dispuestos en 1 capa y sin estereidas ventrales.

Podría ser confundida con *D. rigidulus*, pero ésta se diferencia porque carece de ramas flageliformes, el cordón central está claramente diferenciado, presenta filidios monomórficos, la lámina es de color verde, verde amarillento o amarillo con KOH y tiene propágulos en las axilas de los filidios. Pero sobre todo *D. subandreaeoides* puede ser confundido con algunas especies del género *Andreaea* Hedw., cuando éstas no presentan esporófito. Sin embargo, las especies de este género se separan fácilmente porque tienen pelos axilares mucilaginosos, carecen de ramas flageliformes caedizas, los filidios son monomórficos, con o sin nervio y los márgenes son planos o incurvados.

Figura 4. *Didymodon subandreaeoides* (A–H, Herb. R. Skrzypeczak 1376). A. Sección transversal del nervio en la zona basal de un del caulidio principal. B, C. Filidios de las ramas flageliformes. D. Filidio del caulidio principal. E. Ápice de un filidio del caulidio principal. F. Células superiores de un filidio del caulidio principal. G. Células basales de un filidio del caulidio principal. H. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior de un filidio del caulidio principal. Microfotografías: A C, G: MO; D F, H: MEB.



Material estudiado:

A U S T R I A . **Carintia:** Heiligenblut, 08.1904, *H. N. Dixon & W. E. Nicholson s.n.* (FI). **Salzburgo:** Keeskar im Obersulzbachthal im Pinzgau, 2700 m, 1879, *J. Breidler s.n.* (JE).

C A N A D Á . **British Columbia:** Pipestone Pass, 5.07.1904, *J. Macoun s.n.* (BM). *Ibidem*, 2135 m, 5.07.1904, *J. Macoun s.n.* (BM, S).

F R A N C I A . **Savoie:** Peisey, du sentier qui mène au Lac de Plague, 2100 m, 28.07.2002, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 2317). Bessans-Vallé de l'Avérolle, 1750 m, 31.08.2000, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 506). Col de l'Iseran, 2750 m, 25.07.2001, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 1376).



Figura 5. Distribución de *Didymodon subandreaeoides* en la zona de estudio.

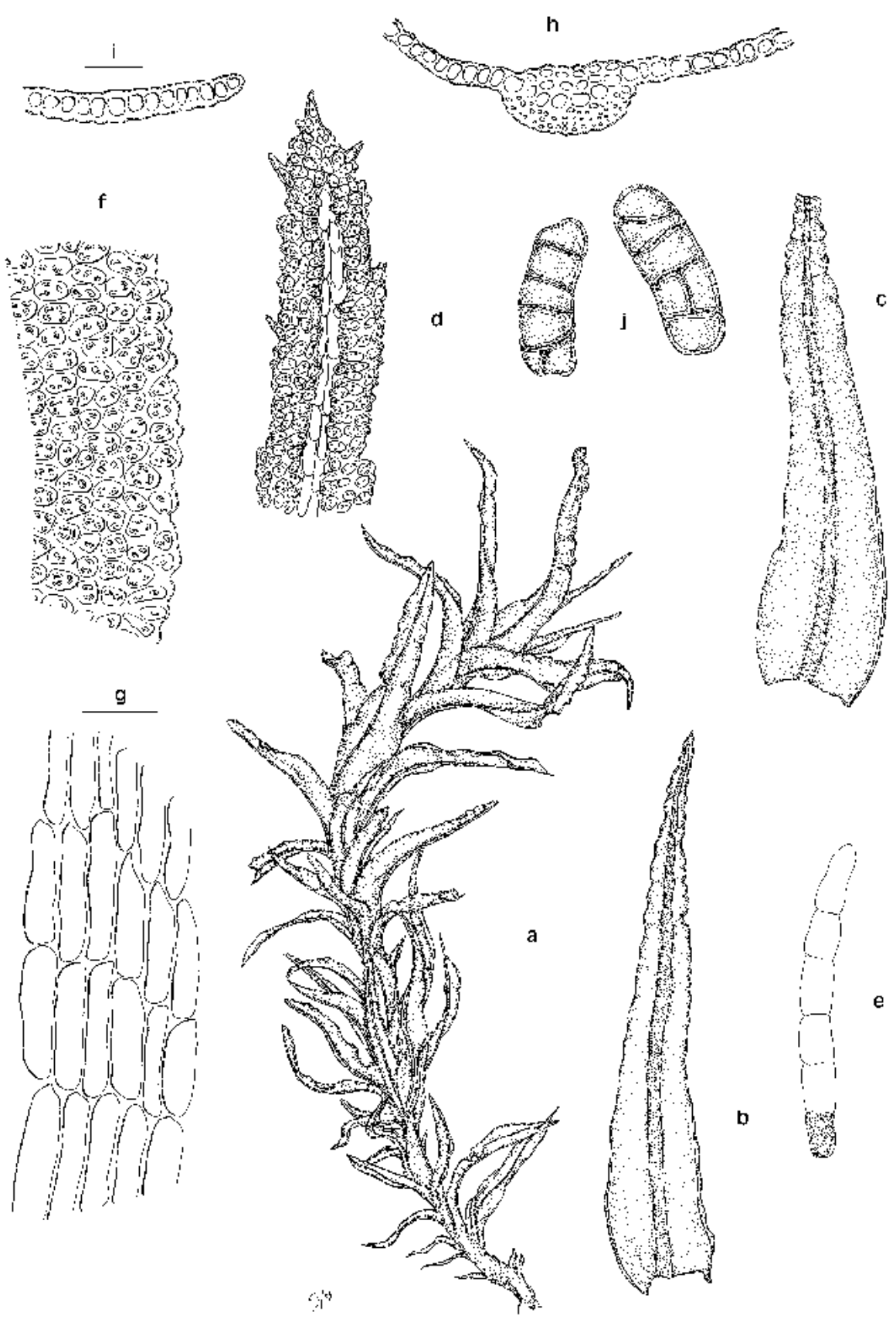
2. *Didymodon sinuosus* (Mitt.) Delogne, Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique. 12: 423. 1873.

Tortula sinuosa Mitt., J. Bot. 5: 327. 1867 (basiónimo). *Barbula sinuosa* (Mitt.) Grav., Rev. Bryol. 1: 5. 1874. *Barbula cylindrica* var. *sinuosa* (Mitt.) Lindb., Musc. scand.: 22. 1879. *Barbula vinealis* var. *sinuosa* (Mitt.) Bouvet, Bull. Soc. Études Sci. Angers. 26: 79. 1896. *Trichostomum sinuosum* (Mitt.) Müll. Hal., Genera musc. frond.: 419. 1900. *Oxystegus sinuosus* (Mitt.) Hilp., Beih. Bot. Centralb. 50: 667. 1933. Tipo: [Reino Unido] "near Bangor" 1863, *Wilson s.n.* [lectótipo: BM!, designado aquí]. Figuras 6; 7; 8.

Plantas 0,4-2,8 cm, que crecen en céspedes densos o laxos, de color pardo verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, crespos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, linear-lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, no cóncavos, no o ligeramente decurrentes, 1,5-4(5) x 0,35-0,7 mm; lámina uniestratificada, de color rojo anaranjado a amarillo con KOH; ápice agudo, quebradizo, desprendido en los filidios maduros, que termina generalmente en una célula hialina apical, aguda, lisa; márgenes sinuosos, papiloso-crenados en el 1/3 superior, en ocasiones dentados cerca del ápice, sobre todo en los filidios más jóvenes, planos o ligeramente recurvados en la 1/2 inferior, uniestratificados. Nervio 42-110 µm de anchura en la base del filidio, percurrente o termina debajo del ápice; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, papilosas o lisas, con una área pequeña de células de rectangulares a cuadradas, translúcidas, lisas, debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, papilosas o lisas; en sección transversal en la base, semicircular; con (1)2 capas de euricistos, con (2)3-6(7) células en cada una, sin estereidas ventrales, muy raramente puede presentar una capa de subestereidas, 1-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas o no, lisas o papilosas. Células

superiores y medias de los filidios de cuadradas a subcuadradas, no sinuosas, (3)5-10(15) x 5-12,5 μm , de prácticamente lisas a densamente papilosas, con 1-4 papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares, no sinuosas, 15-70 x 6-15 μm , en ocasiones diferenciadas, ligeramente hialinas, lisas, paredes débilmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, dispuestos sobre el nervio en la mitad superior de la cara ventral de los filidios, alargados, 25-105 μm de longitud, sésiles, pardos, lisos. Dioica. Esporófito desconocido.

Figura 6. *Didymodon sinuosus* (a-i, MUB 12690; m, *J. Mikutowicz* 4670, M), a) hábito, b, c) filidios, d) ápice de un filidio, e) pelo axilar, f) células superiores de un filidio, g) células basales de un filidio h) sección transversal de un filidio, i) sección transversal del margen de un filidio, j) propágulos. Escalas: a = 2 mm; b, c, = 0,4 mm; d = 60 μm ; e, f, g = 30 μm ; h, i = 35 μm ; j = 40 μm .



Hábitat:

Rocas y fisuras de roca caliza en ambientes umbríos y márgenes de cursos de agua. Suelos calizos protegidos. Raramente epífita, sobre *Quercus ilex* y *Ulmus* sp. Rango altitudinal 25-1380 m.

Distribución mundial:

África del Norte, América del Norte, Sudoeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Albania (Karpati & Vajda 1961), Azerbaiyán, Bosnia Herzegovina, Bulgaria; (Düll *et al.* 1999), Croacia, Egipto (El Saadawi *et al.* 1999), Eslovenia, España [Baleares, Continental], Francia, Georgia (Ljubarskaya 1974), Grecia [Continental, Creta], Italia [Continental, Sicilia], Líbano, Macedonia (Düll *et al.* 1999), Serbia y Montenegro (Sabovljevic & Stevanovic 1999), Turquía.

Observaciones:

La especie más próxima, y con la que podría ser confundida, es *D. insulanus*, ya que ambas especies tienen filidios crespos en seco, de erecto-patentes a extendidos en húmedo, linear-lanceolados, ápice apiculado, margen recurvado en la 1/2 inferior y corte transversal del nervio sin estereidas ventrales o bien 1 capa de subestereidas. Sin embargo, *D. sinuosus* se reconoce fácilmente por sus márgenes sinuosos, papiloso-crenados en el 1/3 superior, en ocasiones dentados cerca del ápice y por sus filidios quebradizos en la parte superior.

Otra especie con la que puede ser confundido *D. sinuosus* es *Trichostomum tenuirostris* (Hook. & Taylor) Lindb. Pero éste se diferencia, principalmente, de *D. sinuosus* porque el nervio en sección transversal presenta 1 capa de euricistos (generalmente 2 en *D. sinuosus*), márgenes planos o incurvados en la parte inferior (ligeramente recurvados o planos en *D. sinuosus*), células de la cara dorsal del nervio, en la 1/2 superior, elongadas (cuadradas o cortamente rectangulares en *D. sinuosus*), célula basal de los pelos axilares hialina (parda en *D. sinuosus*).

Hasta ahora la única forma de multiplicación vegetativa conocida en *D. sinuosus* ha sido la rotura de la parte superior de la lámina, pero tras el estudio de un espécimen

de Azerbaiyán [*J. Mikutowicz 4670* (M)], se han observado propágulos sobre el nervio en la 1/2 superior de la cara ventral de los filidios.

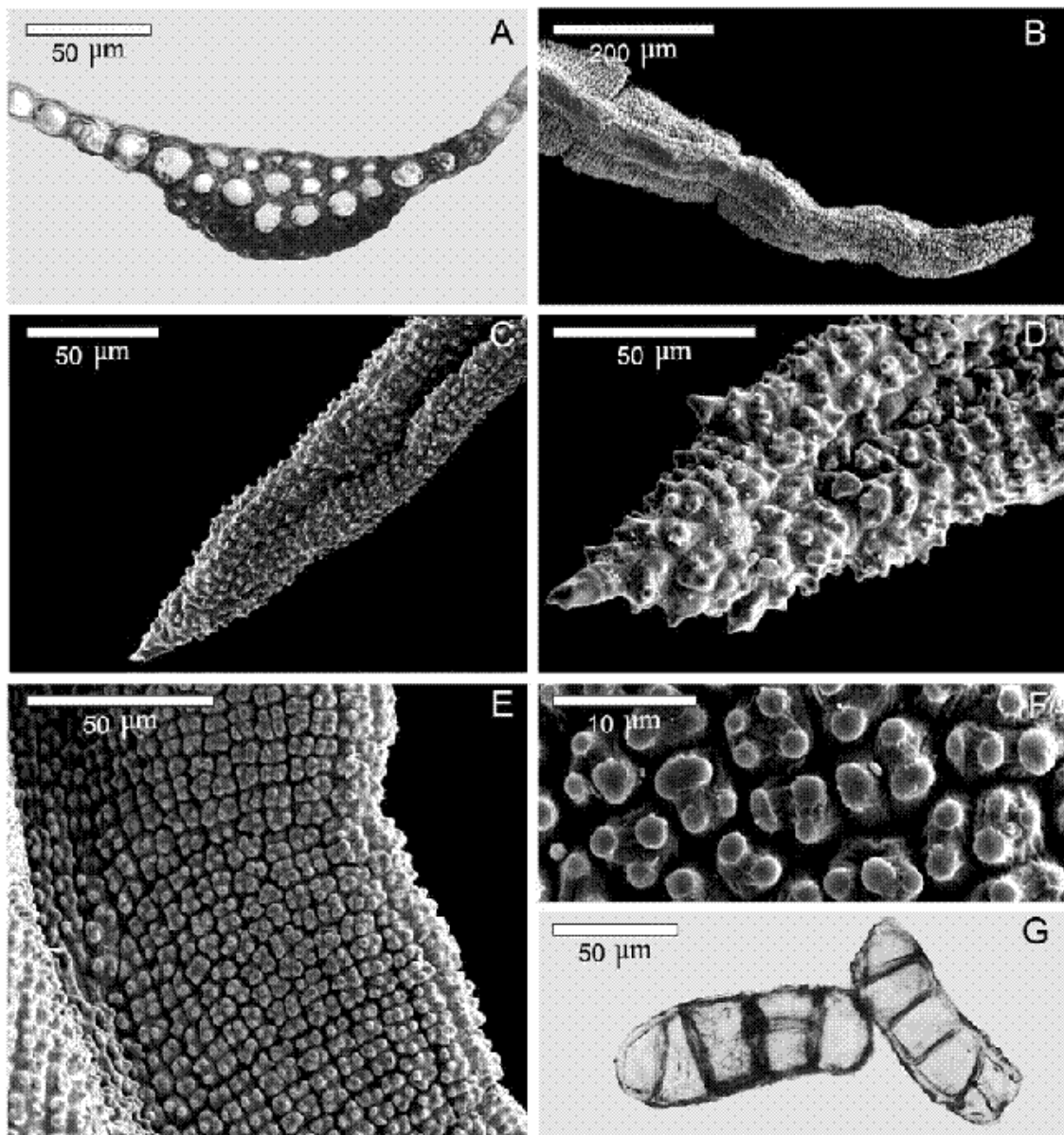


Figura 7. *Didymodon sinuosus* (A–F, MUB 13654; G, *J. Mikutowicz* 4670, M). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Ápice de un filidio. D. Detalle de un ápice. E. Células superiores de un filidio. F. Detalle de las células superiores. G. Propágulos. Microfotografías: A, G: MO; B–F: MEB.

Material estudiado:

ALEMANIA. Schleswig-Holstein: Reinfeld, [53°50'N, 10°29'E], 10.05.1953, *Elmendorff s.n.* (HBG).

AZERBAIYÁN. Transcaucasia, Lenkoran, 100 m, [38°44'N, 48°50'E], 20.09.1894, *J. Mikutowicz 4670* (BM, HBG, M, WU).

BÉLGICA. Bruselas: Bois de Cambre? environs Bruselles, 1873, *C. Delogne s.n.* (RO). Valonia: Bouillon, [49°47'N, 5°04'E], 1871, *C. Delogne s.n.* (RO). Environs de Dinant, [50°15'N, 4°54'E], *F. Gravel s.n.* (BM, RO, WU).

BOSNIA-HERZEGOVINA. An der Drina bei Brod nächst Foca, [43°29'N, 18°44'E], 12.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Sutjeska bei Foca, [43°23'N, 18°40'E], 9.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

CROACIA. Dalmatien, gebiet von Zara, Porica sudostlich von Zara, 50 m, [44°08'N, 15°13'E], 6.04.1913, *J. Baumgartner s.n.* (W 22561). Gacko palje, bei Otocac, [44°52'N, 15°13'E], 15.08.1910, *A. de Degen s.n.* (W 22564). Istrien, bei Dignano, [45°57'N, 13°51'E], 27.12.1889, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Istrien, bei Galesano nächst Pola, [44°56'N, 13°51'E], 27.12.1889, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Istrien, Canfanaro, [45°07'N, 13°50'E], 6.04.1924, *J. Baumgartner s.n.* (W 17256). Istrien, gegenüber Dromisio, 13.04.1928, *J. Baumgartner s.n.* (W 17260). Istrien, Küstenhang am oberen Parkende bei Andeli-Opatija, 100 m, [45°21'N, 14°18'E], 4.04.1987, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Istrien, Medolino, valle Fontane, [44°49'N, 13°56'E], 6.04.1925, *J. Baumgartner s.n.* (W 17257). Istrien, Rovigno am Fusse des Hte. della Torre, [45°05'N, 13°38'E], 19.03.1913, *J. Baumgartner s.n.* (W 17270). Istrien, untere Leme-Draga schattigen Stellen, 25 m, [45°08'N, 13°39'E], 24.04.1928, *J. Baumgartner s.n.* (W 17261).

DINAMARCA. Roskilde: Seeland, gegend von Hvalsö, auf Steinen in einem Bache beo "Langtved" unter Buchen, [55°40'N, 11°49'E], 29.04.1904, *C. Jensen s.n.* (HBG). Sjaelland, Langtved, [55°40'N, 11°49'E], 25.04.1904, *A. Hesselbo s.n.* (HBG).

ESLOVENIA. Österr. Küstenland, Pirano, 100 m, [45°31'N, 13°33'E], 14.09.1930, *J. Baumgartner s.n.* (W 17200). Bei Cilli, 838 m, [46°14'N, 15°16'E], 14.05.1892, *J. Breidler s.n.* (GJO).

ESPAÑA. Álava: Vitoria-Gasteiz, Parque de la Florida, 530 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2643, 17.01.1988, *P. Heras 35/88* (VIT). Vitoria-Gasteiz, Parque de la Florida, La Cascada, 528 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2743, 23.10.1982, *P. Heras 1219/82* (VIT 2639). Albacete: Sierra del Calar del Mundo, Umbría de la Fuente de las Raigadas, 1400 m, 17.09.1984, *M. N. Jiménez & R. M. Ros s.n.* (MUB 1436). Alicante: Sierra de Menechaor, Alcoy, Santuario de la Font Rotja, 1050 m, [38°40'N, 0°31'W], 27.05.1993, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5753). Agrés, Sierra de Mariola Santuario Virgen de Ágres,

770 m, [38°48'N, 0°31'W], 1993, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 5655). **Asturias:** a 2 km de El Condado, [43°22'N, 5°51'W], 9.12.1973 (FCO 2530). **Barcelona:** S of Cervelló, 180 m, [41°22'N, 1°56'E], 12.02.1986, *F. Lloret & H. J. Daring s.n.* (BCB 20211). **Castellón:** Ahín, Barranco de la Caridad, 550 m, [39°54'N, 0°20'W], 30SYK2719, 6.03.1988, *Casañ s.n.* (VAL 2914). Matet, Fuente de los Burros, 650 m, [39°55'N, 0°28'W], 30SYK1725, 10.02.1987, *Casañ s.n.* (VAL 3279). **Córdoba:** Sierra de Cordoba, bei Cordoba, [37°59'N, 4°46'W], 04.1908, *M. Fleischer s.n.* (BM, M, WU). **Islas Baleares:** Mallorca, 2 km NE of Lluc Monastery, [39°49'N, 2°52'E], 12.10.2000, *D. G. Long 29405* (E). Mallorca, 6 km wd. Lluch Passes and Straße Lluch-Soller, 570 m, [39°45'N, 2°42'E], 1987, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Mallorca, cruce de carretera Escorca y el Gorg, en frente del mirador de Pareis, 620 m, [39°30'N, 2°52'E], 1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12690). Mallorca, Deyá, [39°44'N, 2°38'E], 29.04.1964, *F. Koppe s.n.* (BCB 49756). Mallorca, Sóller, Barranco de Biniraix, 200 m, [39°46'N, 2°42'E], 26.04.1964, *F. Koppe s.n.* (BCB 49752). **La Rioja:** Anguiano, Arroyo Regatillo, 1000 m, [42°14'N, 2°43'W], 30TWM2277, 1.05.1996, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Río Najerilla, puente de Torremontalbo, 390 m, [42°32'N, 2°46'W], 30TWN2606, 20.10.1996, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). **Navarra:** Pamplona, Barrio de San Pedro, [42°49'N, 1°39'W], 4.03.1985, *A. Ederra s.n.* (BCB 19942). **Tarragona:** Sierra de Prades, Monte de Poblet, 980 m, [41°22'N, 1°03'E], 2.05.1974, *M. Brugués s.n.* (BCB 456).

FRANCIA. **Bouchés du Rhône:** Aix-en-Provence, Pied de la Sainte Victorie, [43°32'N, 5°27'E], 28.02.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97122). Arles, dans les sarcophages de L'Abbaye de Montmajorer, [43°42'N, 4°38'E], 18.04.1996, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). **Haute-Saône:** Chaux-les-Port, [47°43'N, 6°01'E], 7.02.1926, *V. Madiot s.n.* (GB). **Sarthe:** environs du Mans, [48°01'N, 0°12'E], 08.1891, *I. Thériot s.n.* (GB, GJO, S). Joué-en-Charnie, [48°01'N, 0°11'W], 04.1896, *E. Monguillon s.n.* (S). Le Mans francs à l' Epau, [47°59'N, 0°11'E], 06.1894, *E. Monguillon s.n.* (S, WU). **Seine-et-Marne:** Coteau de Chennevieres, [48°56'N, 2°54'E], 11.02.1925, *G. Dismier s.n.* (BCB 34502). **Seine-Maritime:** Juné Inférieure, Heurteauville, [49°26'N, 0°48'E], 5.09.1891, *I. Thériot s.n.* (HBG, S). **Var:** foret domaniale de la Gardiole de Rians fond de Vallon 225 au NNW du chemin Pentou, 550 m, [43°36'N, 5°45'E], 6.03.1984, *J. P. Hébrard s.n.* (MUB 1178). **Vaucluse:** commune de Bonnieux, domaine de la Chambarelle (aux S de Bonnieux), [43°48'N, 5°18'E], 9.06.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1098). **Vendée:** St.-Mars-des-Prés, [46°40'N, 0°57'E], 11.04.1921, *J. Charrier s.n.* (GB).

GRECIA. **Creta:** Lassithi, Graben?, [35°07'N, 26°07'E], 5.04.1944, *G. Bickerich s.n.* (S). **Epiro:** Ioannina, in the town centre, [39°39'N, 21°51'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 19/214). **Grecia Central y Eubea:** Evvia, small copse of deciduous oak, ca. 2 km above and to west Achladi, [38°52'N, 23°22'E], 3.03.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/257). Mount Parnes, near Athens, 1350 m, [38°09'N, 27°41'E], 1.04.1972, *C. C. Townsend 72/125b* (E). **Islas Jónicas:** Corfú, Straßenböschung südl. Kassiope gen. Kariotikon, 50 m, [39°44'N, 19°41'E], DK 2, 1.04.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Macedonia:** Is. Thassos, N. Seite der Profitis Ilias, 2 km oberh. der Küstenstraße am SW. Rand von Limeas, 100 m, [40°37'N, 24°43'E], LF 2, 11.06.2001, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Peloponeso:** in monte castelli Navarino prope pag. Pylos, 150 m, [36°56'N, 21°39'E], 11.04.1991, *B.*

Papp s.n. (BP 163397).

ITALIA. **Marcas**: San Severino, [43°15'N, 13°14'E], 12.05.1997, *R. Tacchi s.n.* (CAME). **Sicilia**: Reserva Natural de Bosco de la Ficuzza, Rocca Busambra, 950 m, [37°52'N, 13°24'E], 16.09.2001, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13654).

LÍBANO. On hill slope above the palace of Beit ed Din, c. 28 miles S of Beirut, [33°29'N, 35°30'E], 23.04.1971, *C. C. Townsend* (Herb. C.C. Townsend 71/198).

REINO UNIDO. **Inglaterra**: east Gloucestershire, Bishop's Cleeve, [51°26'N, 2°03'W], 12.01.1928, *D. A. Jones & P. G. Rhodes s.n.* (HBG).

RUSIA. **Krasnodar Territory**: Anapa district, [44°53'N, 37°19'E], 13.09.1959, *A. L. Abramova & I. I. Abramov s.n.* (LE).

REPÚBLICA CHECA. **Bohemia Central**: Hostín, [50°18'N, 14°23'E], 04.1898, *Velenovsky s.n.* (HBG).

SUECIA. **Kalmar**: Öland, Råpplinge, N-slope below Borgholm castle, [56°49'N, 16°40'E], 17.05.2002, *T. Hallingbäck 38778* (MUB 14117).

TURQUÍA. **Bolu**: ca. 20 km W of town of Bolu, close to Kora motel, 700 m, [40°43'N, 31°22'E], 11.11.1974, *Engelmark & E. Nyholm 915/74* (S). **Bursa**: Nordhang des Ulu Dag, SW Bursa, 850 m, [40°07'N, 29°05'E], 22.06.1965, *K. Walther 3100a* (HBG). **Sakarya**: Sakarya-Durchbruch N Geyve, 50 m, [40°31'N, 30°17'E], 21.06.1965, *K. Walther 3083a* (HBG).

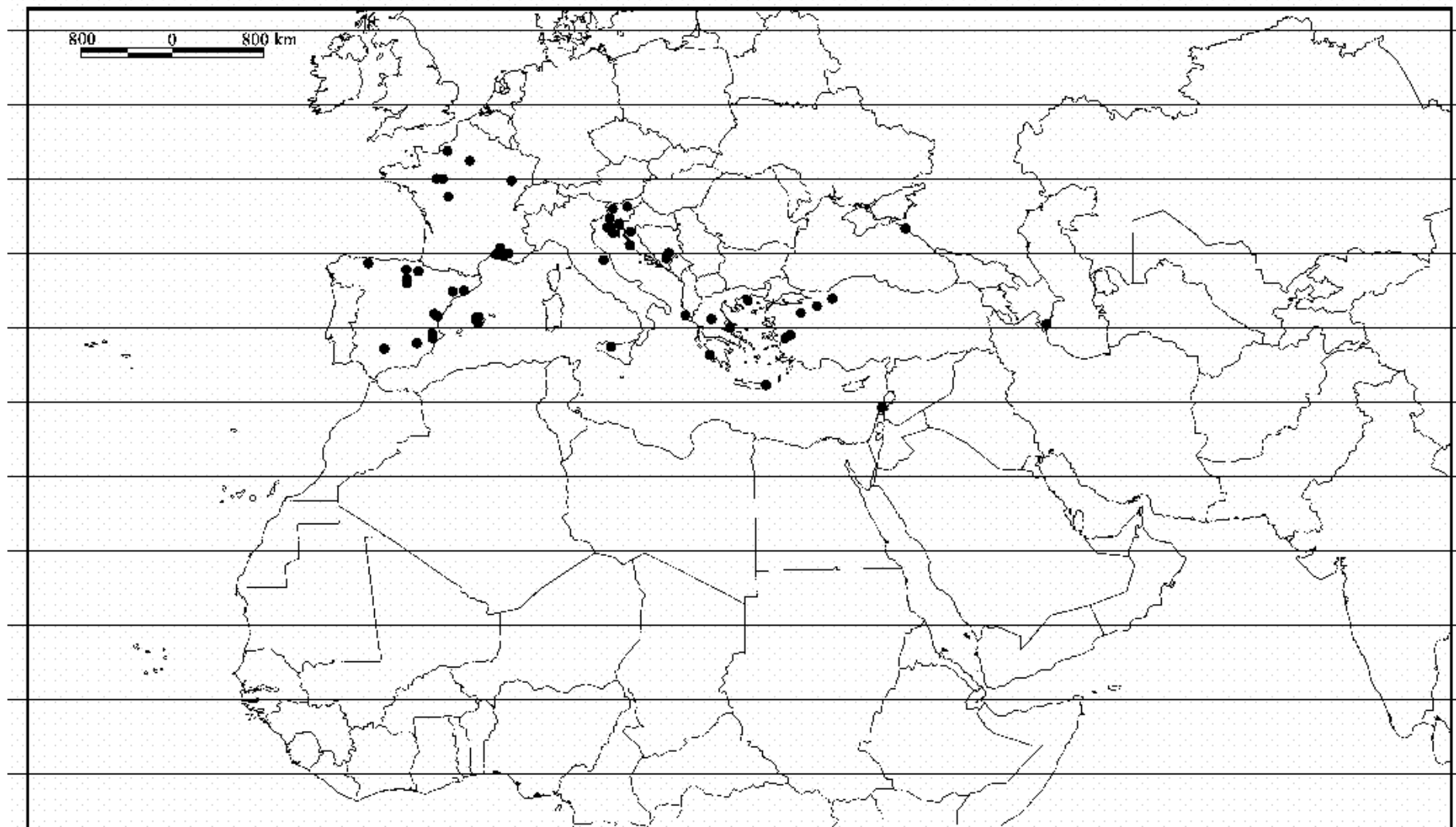


Figura 8. Distribución de *Didymodon sinuosus* en la zona de estudio.

3. *Didymodon anserinocapitatus* (X. J. Li) R. H. Zander, Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci. 32: 162. 1993.

Barbula anserinocapitata X. J. Li, Acta Bot. Yunnan 3: 103. 1981 (basiónimo).

Tipo: [China] "Tibet, Nan Xian, in riparis, 3200 m" 25.07.1975, M. Zang 1704 [holótipo: KUN; isótipo: NY!]. Figuras 9; 10: a-h; 11: A-E.

Plantas 0,7-1,6 cm, que crecen en céspedes poco compactos, de color pardo verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, de erectos a erecto-patentes en seco, erecto-patentes o patentes, no ondulados en húmedo, lanceolados u ovado-lanceolados, no aquillados, no cóncavos, decurrentes en la base, 1-2 x 0,4-0,68 mm; lámina uniestratificada, de color verde amarillento con KOH; ápice fuertemente ensanchado en el extremo en una estructura lanceolada, regular, sin constricciones, pluriestratificada, quebradiza, desprendida en los filidios maduros; márgenes enteros, recurvados en los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 50-100 µm de anchura en la base del filidio, excurrente, ensanchado en la excurrentia, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, lisas o papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 2 capas de euricistos, con 3-7 células en cada una, sin estereidas ventrales, 2-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios de cuadradas a cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-10 x 4-8 µm, paredes delgadas, lisas o con 1-2 papilas por célula, bajas, simples o bifurcadas; células basales de cuadradas a rectangulares, no sinuosas, 10-45 x 5-7,5(10) µm, no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes delgadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Condición sexual desconocida. Esporófito desconocido.

Hábitat:

No precisado en la muestra estudiada.

Distribución mundial:

América del Norte, Asia Central, Este de Asia, Siberia.

Distribución en el área de estudio:

Kazajstán.

Este taxón se cita por primera vez en Kazajstán (Jiménez *et al.* en prensa b).

Observaciones:

Esta especie fue descrita por Li (1981) de la provincia de Tíbet (China), y hasta ahora solamente ha sido recolectada fuera de este área en las Montañas Rocosas, en los estados de Nuevo Méjico y Colorado (EE. UU.) (Zander & Weber 1997), en el sur de Siberia (Rusia) (Otnyukova & Zander 1998; Otnyukova 2002) y de Mongol Altai (Mongolia) (Tsegmed 2001).

Didymodon anserinocapitatus se caracteriza por tener la lámina uniestratificada, de color verde amarillento con KOH, células de la cara ventral del nervio, en la mitad superior de la lámina, cuadradas, sección transversal del nervio con 2 capas de euricistos; células superiores y medias de la lámina cuadradas o cortamente rectangulares, de 4-8 μm de anchura, con 1-2 papilas por célula, simples o bifurcadas y bajas, a veces poco perceptibles. Aunque el carácter más importante de esta especie es el ápice de los filidios, que es muy frágil, que se desprende en los filidios maduros, fuertemente engrosado y pluriestratificado. Esto es debido a que el nervio se ensancha en la excurrencia y forma una estructura regular, lanceolada sin constricciones, que sirve de propágulo. Del resto de especies de *Didymodon*, solamente *D. johansenii* presenta este carácter. Sin embargo, esta última se diferencia fundamentalmente por el tamaño de las células superiores de la lámina de 8-12,5(15) μm de anchura, por tener el nervio en sección transversal con 1 capa de euricistos y por la excurrencia del nervio, que forma una estructura irregular, largamente cilíndrica o más raramente clavada y con varias constricciones.

Material estudiado:

KAZAJSTÁN. **Chimkent:** inter diversoria Belyye Vody et Antonovka inter Chimkent et Aulie Ata, 18.05.1896, V. F. Brotherus s.n. (H).

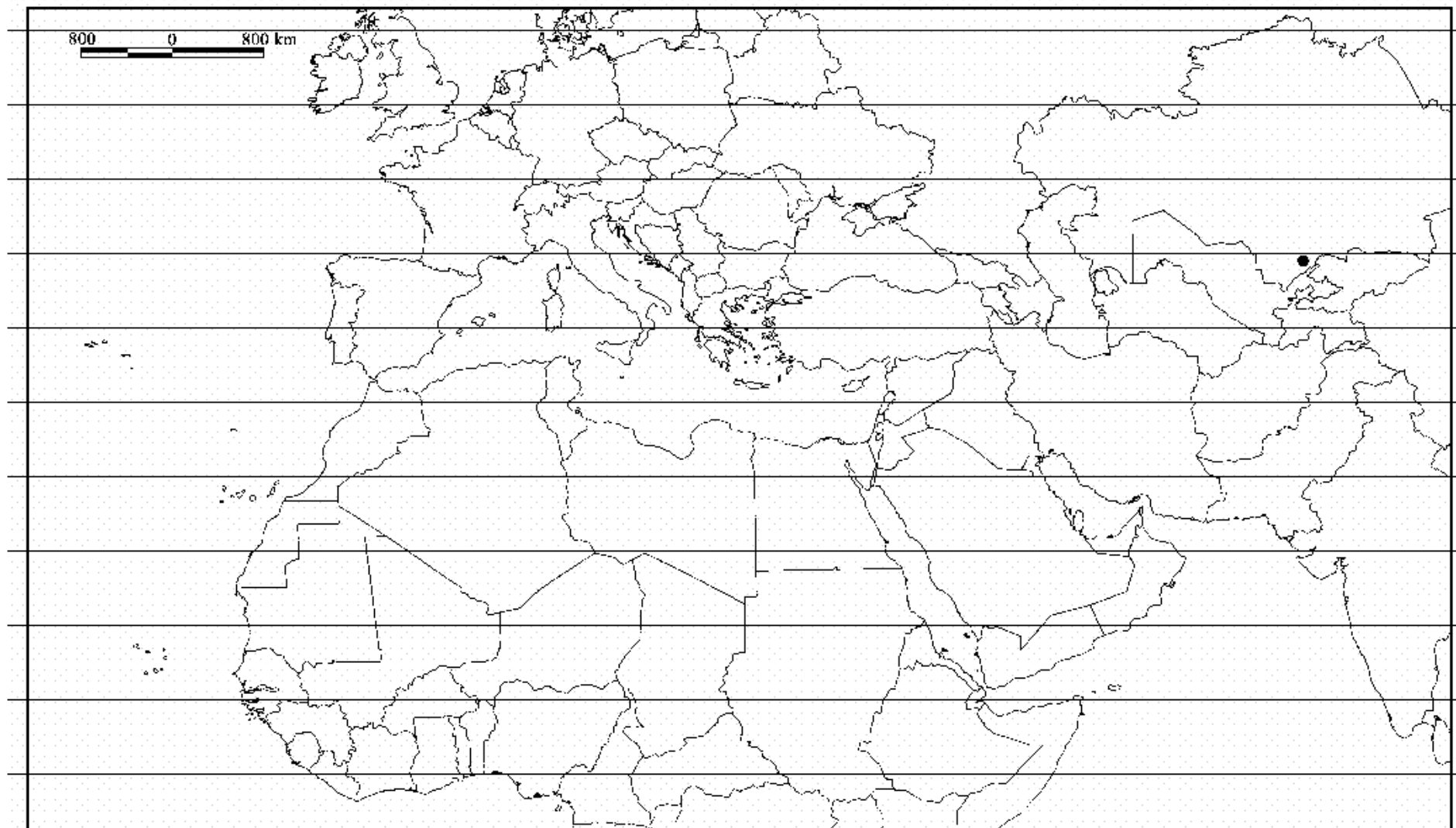


Figura 9. Distribución de *Didymodon anserinocapitatus* en la zona de estudio.

4. *Didymodon johansenii* (R. S. Williams) H. A. Crum, *Canad. Field-Naturalist* 83: 157. 1969.

Barbula johansenii R. S. Williams, *Rep. Canad. arct. exped.*, Moss. 4: 4. 1921 (basionimo). Ind. loc.: "Murray point, Victoria island" 25.03.1916, *J. Frits s.n.* [Tipo: NY, no visto]. Figuras 10 i-n; 11: F-I; 12.

Plantas (0,3)0,4-1 cm, que crecen en céspedes compactos, de color pardo verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central débilmente diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos o incurvados en seco, erecto-patentes o ligeramente extendidos, no ondulados en húmedo, lanceolados u oblongo-lanceolados, no aquillados, no cóncavos, no o ligeramente decurrentes en la base, 1-2,1 x (0,2)0,3-0,58 mm; lámina uniestratificada, de color anaranjado amarillento o amarillo con KOH; ápice fuertemente ensanchado en el extremo de la lámina con una estructura irregular, largamente cilíndrica, más raramente clavada, generalmente con varias constricciones, pluriestratificada, quebradizo, desprendido en los filidios maduros; márgenes enteros, ligeramente recurvados en la 1/2 ó 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 20-50 µm de anchura en la base del filidio, excurrente, ensanchado en la excurrentia, si ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, rectangulares, cuadradas o redondeadas, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cortamente rectangulares, cuadradas o redondeadas, lisas; sección transversal en la base, semicircular; con 2(3) euricistos dispuestos en una capa, sin estereidas ventrales, 1(2) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas, sin células superficiales ventrales o ligeramente diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas u ovoideas, no sinuosas, (5)7,5-12,5(15) x 8-12,5(15) µm, paredes generalmente engrosadas, lisas; células basales rectangulares, no sinuosas, 12,5-50 x 5-12,5 µm, no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin

punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito no visto.

Hábitat:

Sobre roca. Altitud en el área de estudio 3750 m.

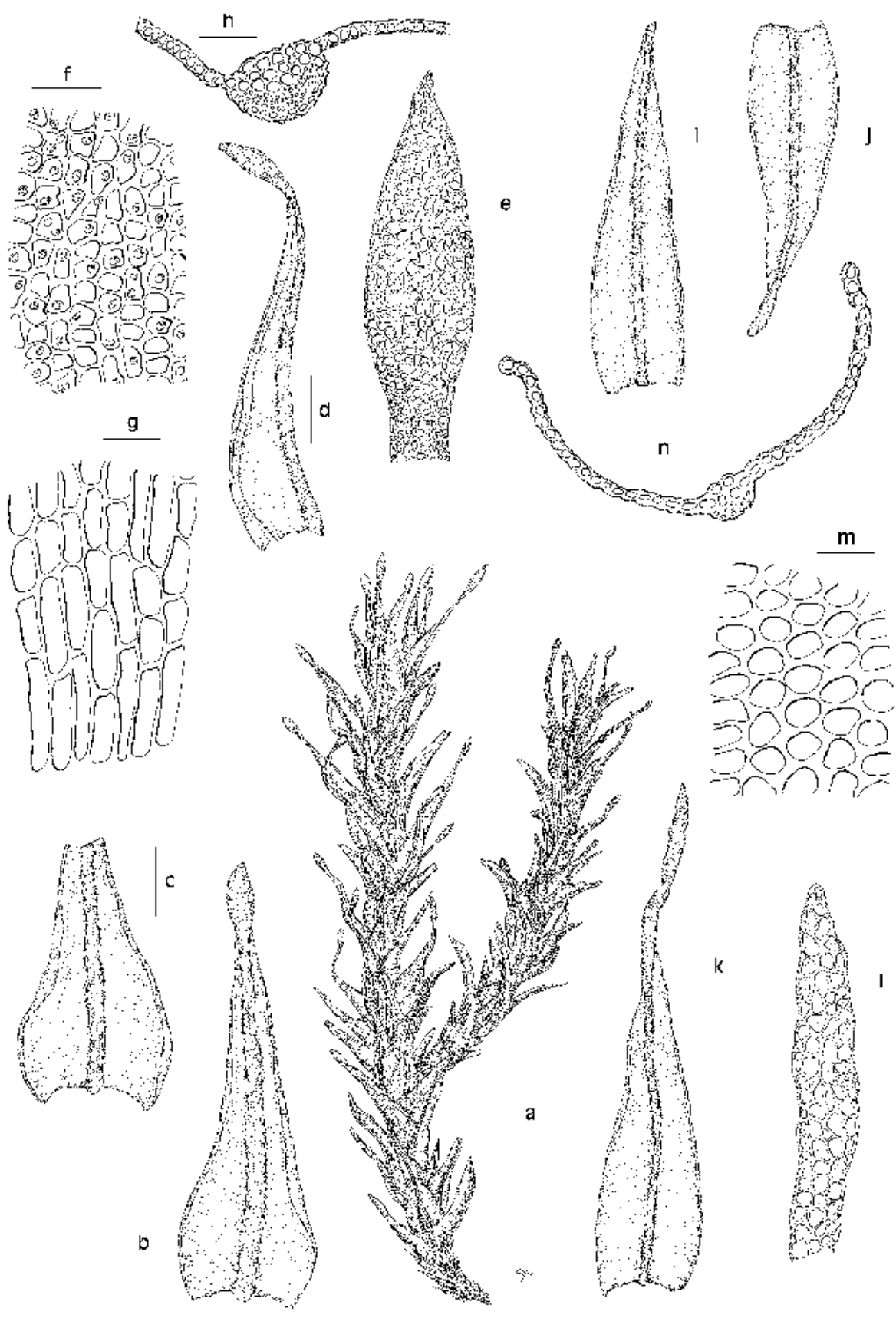
Distribución mundial:

América del Norte, Asia Central, Este de Asia, Nordeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Tayikistán.

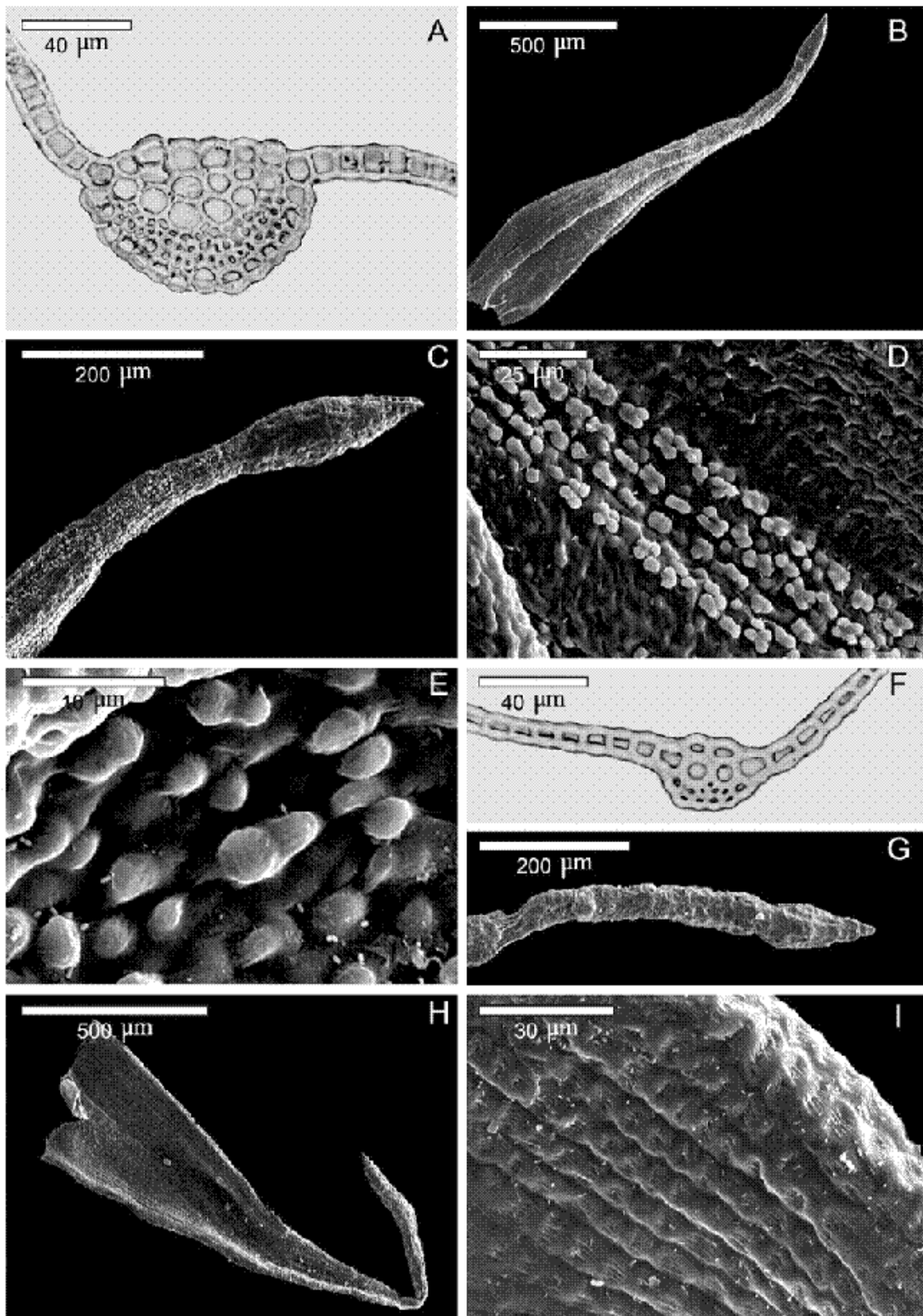
Figura 10. *Didymodon anserinocapitatus* (a–h, V. F. Brotherus s.n., H), a) hábito, b, c, d) filidios, e) ápice de un filidio, f) células superiores de un filidio, g) células basales de un filidio, h) sección transversal de un filidio. *Didymodon johansenii* (i–n, U. K. Mamatkulov 2318, LE), i, j, k) filidios, l) ápice de un filidio, m) células superiores de un filidio, n) sección transversal de un filidio. Escalas: a = 1,5 mm; b, c, d, i, j, k = 0,3 mm; e, l = 60 μ m; f, g, m = 20 μ m; h = 50 μ m; n = 40 μ m.



Observaciones:

La especie más próxima a *D. johansenii* es *D. anserinocapitatus*. Véase el apartado de observaciones en esta especie.

Figura 11. *Didymodon anserinocapitatus* (A–E, V. F. Brotherus s.n., H). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Ápice de un filidio. D. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. E. Células superiores de un filidio. *Didymodon johansenii* (F I, U. K. Mamatkulov 2318, LE). F. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. G. Ápice de un filidio. H. Filidio. I. Células superiores de un filidio. Microfotografías: A, F: MO; C E, G, I: MEB.



Material estudiado:

TAYIKISTÁN. North side of Zaalajskogo, 3750 m, 22.07.1960, *U. K. Mamatkulov 2318* (LE).

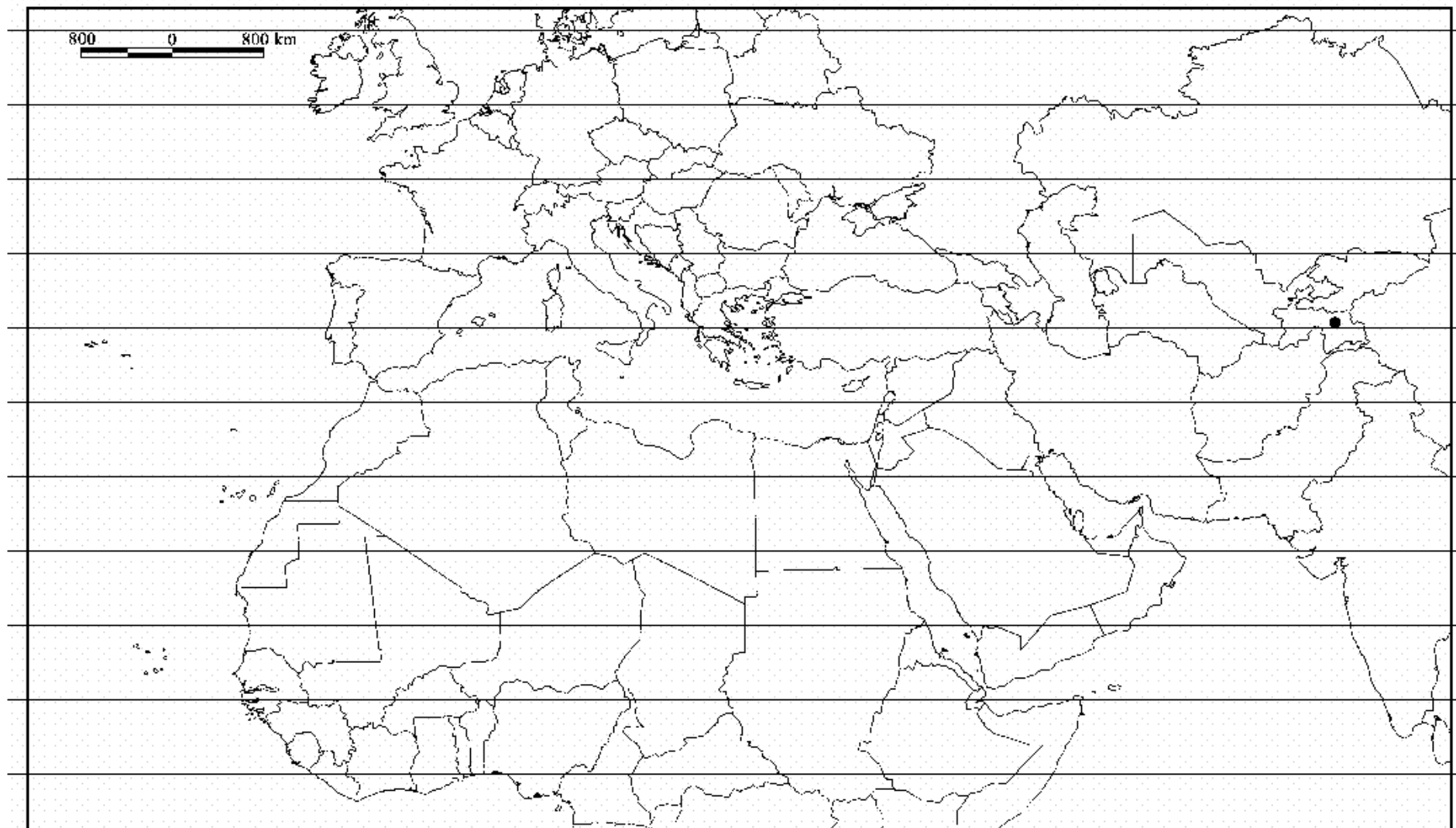


Figura 12. Distribución de *Didymodon johansenii* en la zona de estudio.

5. *Didymodon erosus* J. A. Jiménez & J. Guerra, sp. nov.

Tipo: [España] "Salamanca, Cilleros de La Bastida, Sierra de las Quilamas"
4.06.1985, *M. J. Elías s.n.* [holótipo: SALA 1234!]. Figuras 13; 14; 15.

Plantas 0,5-0,8(1) cm, que crecen en céspedes densos o almohadillas relativamente compactas, de color verde oliváceo. Yemas rizoidales subterráneas o sobre los rizoides que se disponen en la base del caulidio, pluricelulares, alargadas, rectas o ligeramente curvadas, 35-65 x 12,5-25 μm , pardas, lisas. Caulidios generalmente ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central de escasamente diferenciado a indiferenciado. Filidios monomórficos, de erecto-patentes a incurvados, ocasionalmente retorcidos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, de lanceolados a estrechamente oval-lanceolados, no aquillados, no cóncavos, no o ligeramente decurrentes en la base, 0,5-1,5 x 0,2-0,35 mm; lámina generalmente uniestratificada, a veces con zonas biestratificadas, de color verde amarillento con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros en la 1/2 inferior, marcadamente erosos y papiloso-crenulados en la mitad superior, planos o ligeramente recurvados en la 1/2 ó 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 50-70(90) μm de anchura en la base del filidio, generalmente excurrente en un mucrón grueso, percurrente o que termina varias células bajo el ápice, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o diversamente poligonales, papilosas, sin un área de células, translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a rectangulares, fuertemente papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 3-5 euricistos en 1 capa, (0)1 capa de estereidas ventrales, 1-2(3) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, generalmente papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, fuertemente papilosas. Células superiores y medias de los filidios de redondeadas a diversamente poligonales, oblatas o no, no sinuosas, (5)8-12,5(15) x 6-10(12,5) μm , con 1-2 papilas simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales de cuadradas a rectangulares, no sinuosas,

10-25(40) × 8-10(12,5) μm, no diferenciadas, no hialinas, lisas o esparcidamente papilosas, paredes ligeramente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito desconocido.

Hábitat:

Sobre rocas calcáreas y tobas calizas.

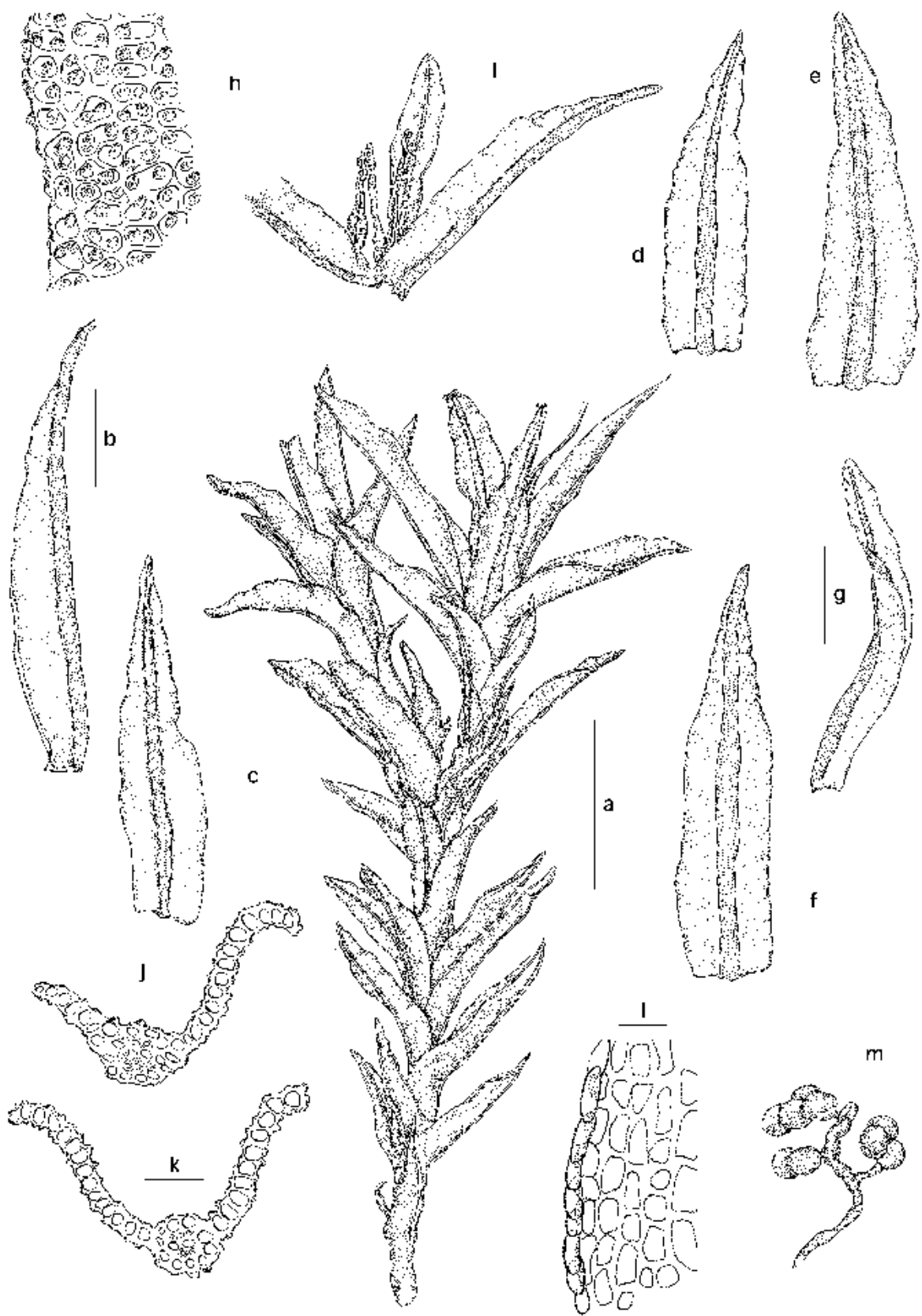
Distribución mundial:

Europa.

Distribución en el área de estudio:

España [Continental].

Figura 13. *Didymodon erosus* (a–m, SALA 1234), a) hábito, b, c, d, e, f, g) filidios, h) células superiores de un filidio, i) células basales de un filidio, j, k) secciones transversales de un filidio, l) filidios periqueciales con arquegonios, m) Yemas rizoidales. Escalas: a = 1,5 mm; b, c, d, e, f, g, l = 0,3 mm; j, k = 50 μm; m = 60 μm; h = 12 μm; i = 30 μm.



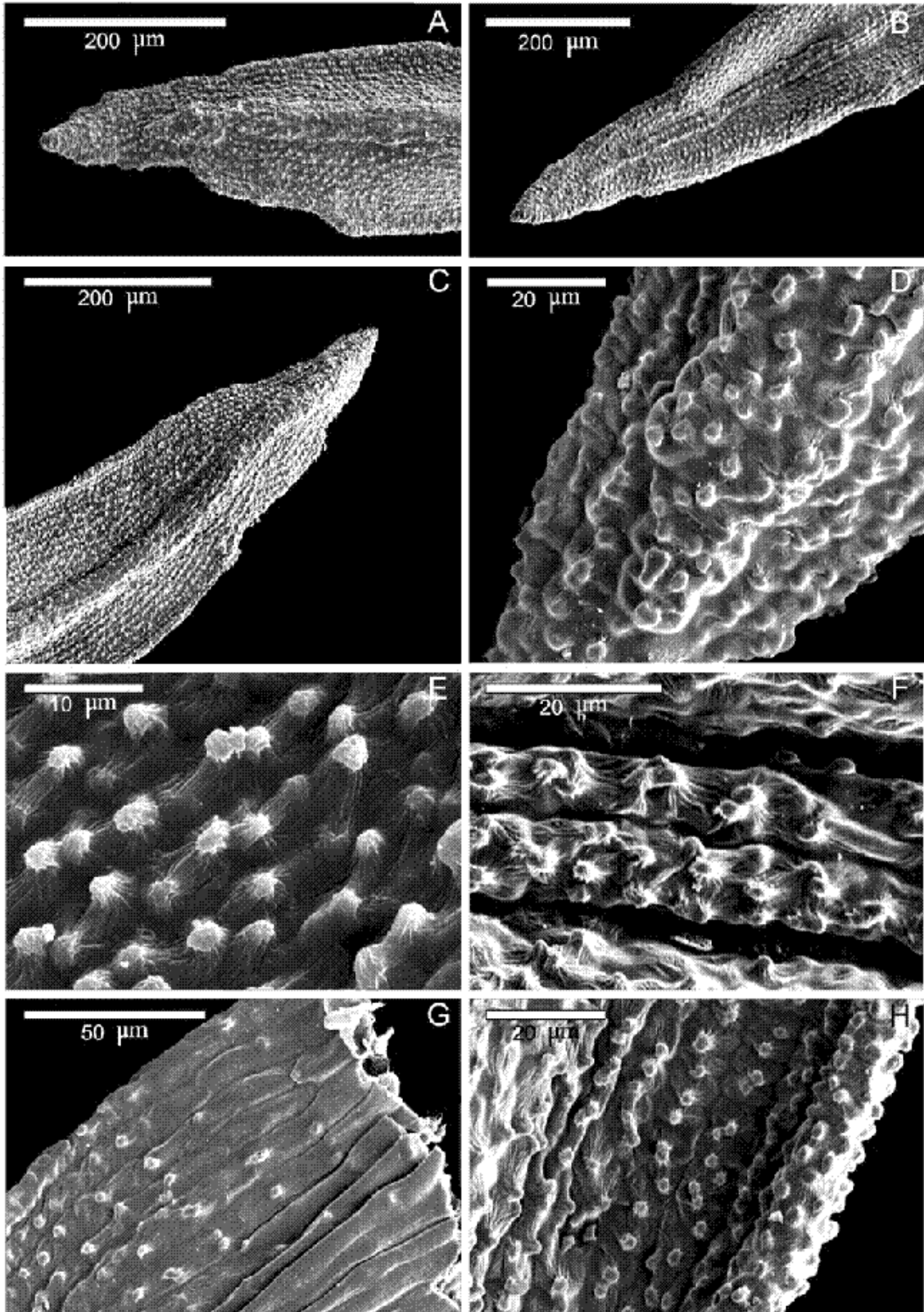
Observaciones:

Didymodon erosus se caracteriza por las yemas rizoidales subterráneas o sobre rizoides que se disponen en la base del caulidio, filidios de lanceolados a estrechamente oval-lanceolados, lámina generalmente uniestratificada, a veces irregularmente biestratificada, márgenes marcadamente erosos y papiloso-crenulados en la mitad superior, planos o ligeramente recurvados en la 1/2 ó 3/4 basales de la lámina.

Esta especie es cercana a *D. sinuosus*, ya que ambas comparten caracteres como la posición de los filidios en húmedo, los márgenes erosos y papiloso-crenulados en la mitad superior del filidio, la recurvatura de los márgenes y el tamaño de las células superiores y medias de la lámina. No obstante, *D. sinuosus* puede ser distinguido por tener los filidios crespos en seco, quebradizos, de más de 1,5 mm de longitud, los márgenes generalmente con dientes cerca del ápice, células superficiales ventrales del nervio con un área de células translúcidas, sección transversal del nervio con 2 capas de euricistos y sin estereidas ventrales.

En cuanto a las yemas rizoidales, éstas se asemejan mucho a las de *D. tomaculosus*, sin embargo, el margen entero y las células superiores y medias de la lámina, lisas o con papilas bajas, permiten diferenciar fácilmente esta especie. *Didymodon tophaceus* es otra especie que también puede ser confundida con *D. erosus*, ya que ambos taxones se presentan en el mismo hábitat, aunque este último puede ser diferenciado por tener las células ventrales del nervio, en la mitad superior del filidio, cuadradas o poligonales, mientras que en *D. tophaceus* son elongadas.

Figura 14. *Didymodon erosus* (A–H, SALA 1234). –A. Superficie dorsal de un filidio, –B. Superficie ventral de un filidio. –C. Superficie dorsal de un filidio. –D. Ápice de un filidio. –E. Células superiores de un filidio. –F. Superficie ventral del nervio en la zona superior del filidio. –G. Células basales de un filidio. –H. Células medias y margen de la lámina del filidio. Microfotografías: A–H: MEB.



Material estudiado:

ESPAÑA. **Salamanca:** Linares de Riofrío, bosque de las Honfrías, [40°35'N, 5°55'W], 6.02.1985, *M. J. Elias s.n.* (SALA 330).



Figura 15. Distribución de *Didymodon erosus* en la zona de estudio.

6. *Didymodon glaucus* Ryan, Rev. Bryol. 28: 39. 1901.

Barbula glauca (Ryan) H. Möller, Bot. Not. 1907: 142. 1907. *Didymodon tophaceus* var. *glaucus* (Ryan) Podp., Sborn. Klubu Přír. v Brně. 5: 11. 1923. *Didymodon rigidulus* var. *glaucus* (Ryan) Wijk & Margad., Taxon 7: 289. 1958. Tipo: "Norvegia, Christians Amt. Gudbrandsdalen, nordre Fron, Tårud, in rupibus umbrosis calcareis" 07.1897, C. Kaurin s.n. [lectótipo: O, designado por Kučera (1999); isolectótipos: GB!, TRH!]. Figuras 16; 17; 19: n-p.

Eucladium verbanum W. E. Nicholson & Dixon, Rev. Bryol. 39: 89. 1912. *Barbula verbana* (W. E. Nicholson & Dixon) Culm., Bull. Soc. Bot. France 62: 56. 1915. *Didymodon verbanus* (W. E. Nicholson & Dixon) Loeske, Sitzungsber. Naturhist. Vereins Preuss. Rheinl. 1932-33: 18. 1934. Tipo: "mortar of wall, (granitic), Baveno, L. Maggiore, Italy" 3.04.1912, H. N. Dixon 101 [lectótipo: BM!, designado por Kučera (1999)].

Didymodon glaucus Lindb. ex G. Roth, Hedwigia 53: 124. 1913, *hom. illeg.*, non *Didymodon glaucus* Ryan, Rev. Bryol. 28: 39. 1901.

Plantas 0,4-1,2 cm, que crecen en céspedes compactos, de color glauco. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis o irregularmente diferenciada, sin cordón central o débilmente diferenciado. Yemas rizoidales subterráneas, pluricelulares, alargadas, rectas o curvadas, 35-80 x 20-27,5 µm, pardas, lisas. Filidios monomórficos, de crespos a incurvados en seco, de erecto-patentes a patentés, raramente extendidos, no ondulados en húmedo, linear-lanceolados, no aquillados, no cóncavos, no o ligeramente decurrentes en la base, (0,7)0,9-3 x 0,2-0,55 mm; lámina uniestratificada, de color verde amarillento o amarillo con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados desde por encima de la base hasta los 3/4 de la lámina, uniestratificados. Nervio (35)42,5-90 µm de anchura en la base del filidio, excurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a

cortamente rectangulares, lisas o papilosas, sin un área de células de translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 3-4 euricistos dispuestos en 1-2 capas, sin estereidas ventrales, 1-2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas, con o sin células superficiales dorsales diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios subcuadradas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, $5-20(27,5) \times (6)7,5-10(12,5) \mu\text{m}$, con 1-3 papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares o cortamente rectangulares, no sinuosas, $(10)12,5-55(62,5) \times 7,5-15 \mu\text{m}$, diferenciadas, hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, agrupados en el extremo de rizoides ramificados en las axilas de los filidios, esféricos, $25-45 \mu\text{m}$ de diámetro, pardos, lisos. Dioica. Esporófito desconocido.

Hábitat:

Sobre mortero calizo y suelo yesífero. Rango altitudinal 300-2130 m.

Distribución mundial:

Sudoeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Francia [Continental], Italia [Continental], Turquía (Cetin 1999).

Este taxón se cita por primera vez de Francia.

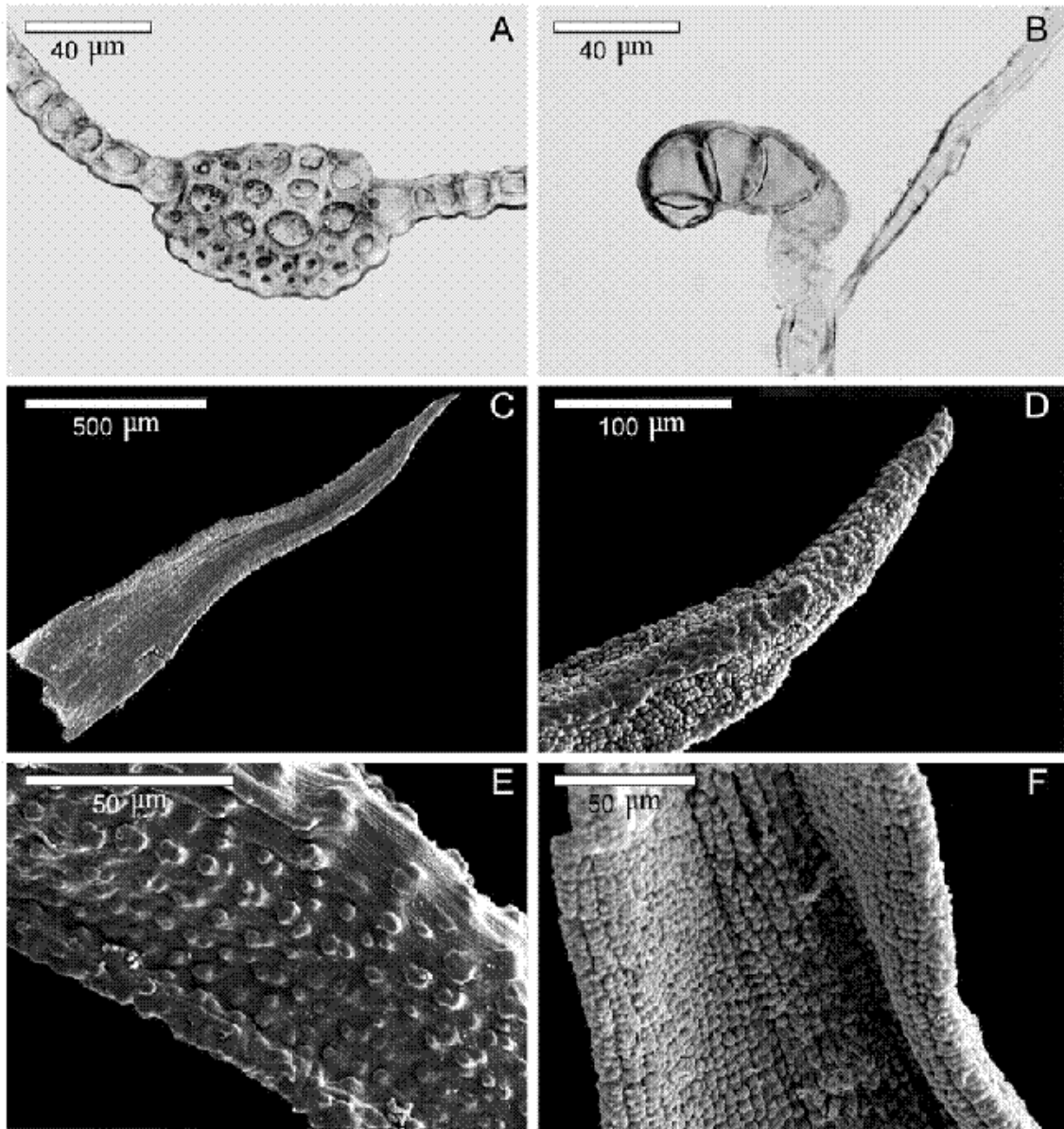


Figura 16. *Didymodon glaucus* (A, C–E, Herb. Skrzypeczak 3470a; B, *H. N. Dixon s.n.*, BM). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Yema rizoidal. C. Filidio. D. Ápice de un filidio. E. Células superiores de un filidio. F. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. Microfotografías: A, B: MO; C–F: MEB.

Observaciones:

Diversos autores como Düll (1992), Zander (1993) y Grims (1999) consideran este taxón como una variedad de *D. rigidulus*, otros como Corley *et al.* (1981), Nyholm (1989), Cortini-Pedrotti (2001b) y Kučera (2000, 2002) mantienen su rango a nivel de especie. Tras este estudio se ha llegado a la conclusión de que se trata de dos especies claramente diferenciadas. *Didymodon glaucus* se distingue de *D. rigidulus* por el color verde glauco de las plantas, los filidios superiores crespos en seco, linear-lanceolados, lámina y márgenes uniestratificados, células superficiales dorsales en la mitad superior del filidio elongadas, células basales claramente diferenciadas del resto, hialinas, mientras que *D. rigidulus* presenta plantas de color verde oliváceo o pardo verdoso, filidios adpresos, incurvados o retorcidos en seco, de ovado-lanceolados a lanceolados, márgenes biestratificados, lámina en ocasiones biestratificada en el 1/3 superior de la lámina, células superficiales dorsales en la mitad superior del filidio cuadradas o cortamente rectangulares, células basales nada o apenas diferenciadas del resto, clorofílicas o de forma excepcional ligeramente hialinas.

Eucladium verbanum fue descrito por Dixon (1912), del noroeste de Italia y del sur de Suiza, más tarde Loeske (1934) lo transfirió al género *Didymodon* como *D. verbanus* (W. E. Nicholson & Dixon) Loeske, y posteriormente ha sido tratado por la mayoría de los autores como un sinónimo de *D. glaucus*. Kučera (2000) vuelve a rescatar este taxón y lo mantiene como una especie distinta a *D. glaucus* de la que la diferencia, fundamentalmente, por la longitud de los filidios y el grosor del nervio (más cortos y más delgados en *D. verbanus*) y por las células de la lámina lisas. Tras el estudio del material tipo y de diferentes especímenes determinados como *D. verbanus*, se ha observado que tanto la longitud de los filidios y el grosor del nervio se solapan en ambas especies y las células de la lámina tienen papilas, altas o bajas. Por tanto, se llega a la conclusión de que no existen diferencias morfológicas significativas entre este taxón y *D. glaucus* que permitan separarlos.

La descripción de los propágulos se ha hecho a partir de material procedente de fuera del área estudiada, ya que en ninguno de los especímenes de dicha zona se han observado propágulos. Además, cabe destacar la presencia de yemas rizoidales en el material designado como lectótipo de *E. verbanum* y en otros ejemplares de la región de

Tesino (Suiza) y de Lombardía y Piamonte (Italia), carácter que hasta ahora no había sido descrito.

Por último, *D. glaucus* había sido citado en Grecia de la región de Tesalia ["Prov. Larissa: zwi. Goni und Rodia, 80 m", 16.08.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll)] por Düll (1995), pero tras el estudio de este material, ha sido identificado como *D. tophaceus* y dado que es la única cita publicada en dicho país, este taxón debe ser excluido de Grecia por el momento.

Material estudiado:

ALEMANIA. **Baden-Württemberg:** Überlingen Hügelland, Hüdinger Tübel NW Überlingen, 450 m, [47°46'N, 9°10'E], 6.03.1983, *E. Nyholm et al. s.n.* (MUB 4832).

AUSTRIA. **Niederösterreich:** Kremstal bei Hartenstein, 550 m, 25.10.1915, *J. Baumgartner s.n.* (MO 3977864).

FRANCIA. **Savoie:** Bramans, Petit Mont Cenis, 2130 m, 20.06.2003, [45°13'N, 6°52'E], *R. Skrzypczak* (Herb. Skrzypczak 3470a).

ITALIA. **Liguria:** Lavagna, Riviera di Levante, [44°18'N, 9°21'E], 16.07.1924, *F. A. Artaria s.n.* (M). **Lombardía:** route de Como a Blevio, [45°50'N, 9°05'E], 20.02.1919, *F. A. Artaria s.n.* (Z). Prov. Como, Tremezzo am Lago di Como, 305 m, 26.08.1914, *F. A. Artaria s.n.* (BM, L, NY, Z). Prov. Como, Villa Fulvia nächst Lipomo, 350 m, 08.1921, *F. A. Artaria s.n.* (BM, NY, Z). *Ibidem*, 300 m, 4.06.1921, *F. A. Artaria s.n.* (M). Prov. Como, Varenna, Ufer des Sees, 31.08.1914, *F. A. Artaria s.n.* (M). Prov. Como, Valle di Vico oberh. Como, 300 m, 10.09.1922, *F. A. Artaria s.n.* (M). **Piamonte:** Baveno, Lago Maggiore, [45°55'N, 8°30'E], 30.04.1912, *H. N. Dixon s.n.* (B, BM). *Ibidem*, 6.05.1910, *W. E. Nicholson s.n.* (BM). Stresa, Lac Major, 350 m, [45°52'N, 8°31'E], 29.04.1914, *J. Amann s.n.* (Z). *Ibidem*, *J. Amann s.n.* (Z). Pallanza alla Madonna di Campagna (Lago Maggiore), 28.01.1914, *H. N. Dixon s.n.* (BM).

NORUEGA. **Oppland:** Nord-Fron, Tårud, 5.08.1904, *E. Ryan s.n.* (O). Nord-Fron, Kvamsporten, 7.08.1904, *E. Ryan s.n.* (Z).

REPÚBLICA CHECA. **Moravia Meridional:** Mähren, Blansko, 31.03.1907, *J. Podpera s.n.* (MO 3977440).

SUECIA. **Vätternorrland:** Dalsland, Bäcke, Mt. Korpetjärnsberget, NW-side, 18.06.1984, *T. Hallingbäck 38777* (MUB 14120).

S U I Z A . **Tesino:** Lugano, [46°00'N, 8°56'E], 17.04.1912, *H. N. Dixon s.n.* (BM). Caslano, [45°58'N, 8°52'E], 8.05.1935, *M. Jäggi s.n.* (Z). Gravesano, [46°02'N, 8°54'E], 22.05.1925, *M. Jäggi s.n.* (Z). Brissago, Lago Maggiore, [46°07'N, 8°41'E], 10.1915, *M. Eiger s.n.* (BM). Bellinzona, 230 m, [46°11'N, 9°01'E], 08.1934, *M. Jäggi s.n.* (BM, FI). Bei Muzzano, 400 m, 7.04.1914, *P. Culmann s.n.* (BM, NY, Z).

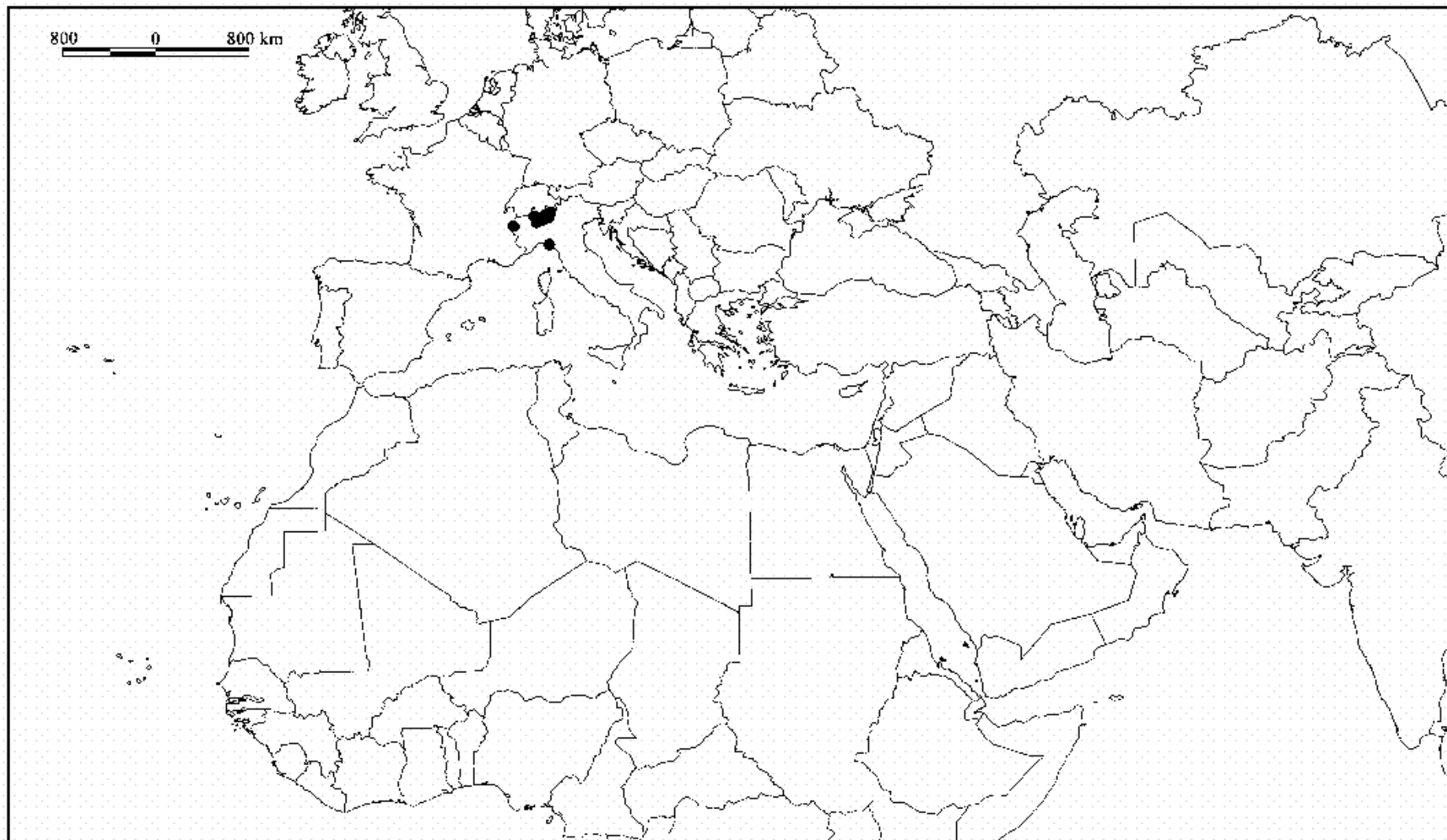


Figura 17. Distribución de *Didymodon glaucus* en la zona de estudio.

7. *Didymodon umbrosus* (Müll. Hal.) R. H. Zander, *Phytologia* 41: 22. 1978.

Barbula umbrosa Müll. Hal., *Linnaea* 42: 340. 1879 (basiónimo).
Trichostomopsis umbrosa (Müll. Hal.) H. Rob., *Phytologia* 20: 185. 1970.
Didymodon australasiae var. *umbrosus* (Müll. Hal.) R. H. Zander, *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 2: 400. 1981. Tipo: [Argentina] “ad muros pr. Córdoba” 1870, P. G. Lorentz s.n. [lectótipo: NY!, designado por Guerra & Ros (1987), isólectótipo: HGB!]. Figuras 18; 19: i–m; 20: A–D.

Barbula trivialis Müll. Hal., *Hedwigia* 38: 107. 1899. *Trichostomopsis trivialis* (Müll. Hal.) H. Rob., *Phytologia* 20: 197. 1970. *Didymodon trivialis* (Müll. Hal.) J. Guerra, *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 8: 64. 1987. Tipo: [Sudáfrica] “Orange Free State, Kadziberg” 1875, A. Rehmman 99 [lectótipo: NY!, aquí designado; isólectótipo: PRE!] **syn. nov.**

Plantas 0,3-1 cm, que crecen en céspedes compactos, de color glauco o verde-oliváceo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, con hialodermis, cordón central diferenciado. Yemas rizoidales subterráneas, pluricelulares, de redondeadas a alargadas, irregulares, 25-190 x 15-40 µm, pardas, lisas. Filidios monomórficos, crespos, retorcidos o incurvados en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, largamente lanceolados, no aquillados, ligeramente cóncavos, no decurrentes en la base, (0,9)1,2-3 x 0,25-0,45 mm; lámina uniestratificada, más raramente biestratificada regular o irregularmente en el 1/3 superior, de color verde amarillento o amarillo con KOH; ápice agudo u obtuso, no quebradizo; márgenes enteros, generalmente planos, más raramente ligeramente recurvados en la mitad del filidio, de bi- a triestratificados en la 1/2 ó 1/3 superior. Nervio 30-77,5 µm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, raramente con cortas ramificaciones laterales en la mitad superior; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a elongadas, papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, elongadas, más raramente

cortamente rectangulares o cuadradas, lisas o papilosas; sección transversal en la base semicircular o elíptica; con 1-2 capas de euricistos, con 3-6 células en cada una, sin estereidas ventrales, 1-2 capas de estereidas dorsales, generalmente sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, raramente ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas o no, lisas o débilmente papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas o rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 7,5-12,5 x 7,5-22,5(25) μm , con 1-3 papilas por célula, en ocasiones bajas, simples o bifurcadas, paredes generalmente engrosadas; células basales rectangulares, no sinuosas, 25-77,5(92,5) x 10-32,5 μm , diferenciadas, hialinas, lisas, generalmente infladas, paredes delgadas, sin punteaduras; células basales marginales diferenciadas, de largamente rectangulares a elongadas dispuestas en 2-6 filas. Propágulos no vistos. D i o i c a. Esporófito no visto.

Hábitat:

Suelos y taludes nitrificados, rocas calcáreas y muros artificiales.

Distribución mundial:

África del Sur, América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Sur de Sudamérica, Sudoeste de Asia, Europa.

Esta especie se cita por primera vez en el continente africano (Sudáfrica).

Distribución en el área de estudio:

España [Continental], Francia [Continental], Italia [Sicilia (Cortini-Pedrotti 2001 a)], Portugal [Continental], Turquía (Frey & Kürschner 1991).

Observaciones:

Se trata de una especie muy cercana a *D. australasiae* con la que comparte la posición de los filidios en seco y húmedo, la estratificación de la lámina y el color de ésta con KOH, la curvatura y la estratificación de los márgenes, la anatomía del nervio, las células basales hialinas y el tipo de yemas rizoidales. De ahí que algunos autores como Guerra & Ros (1987), Kučera (2000), Düll (1992) consideren este taxón como

una variedad de *D. australasiae*. Sin embargo, si bien es cierto que las diferencias entre estos dos taxones son escasas, ambas especies se pueden separar. *Didymodon umbrosus* tiene caulidios con hialodermis y células marginales basales claramente diferenciadas en varias filas, mientras que *D. australasiae* carece de hialodermis o excepcionalmente la tiene débilmente diferenciada de forma irregular y las células basales marginales no están diferenciadas. En este trabajo, al igual que otros autores (Frey *et al.* 1995, Zander 1998), se ha considerado que ambos caracteres son suficientemente significativos como para separar ambos taxones en dos especies distintas.

En cuanto a los mecanismos de multiplicación vegetativa, además del desarrollo de yemas rizoidales, Brugués (1977) describió la existencia de propágulos de diversos ejemplares procedentes de Cataluña (España). Según esta autora, los propágulos son ovalados o subesféricos, pluricelulares y se disponen sobre largos filamentos ramificados, que a su vez se insertan en la cara dorsal del nervio en la base de los filidios. Estos propágulos no han sido observados en ninguno de los especímenes examinados.

Casas (1970) y Hill *et al.* (1992) indicaron que probablemente esta especie era de origen americano y fue introducida en Europa. Según Casas (1970), la vía de introducción fue posiblemente a través de gametófitos o esporas que acompañasen a plantas ornamentales de importación procedentes de Sudamérica o Méjico.

Barbula trivialis fue descrita por Müller (1899) y considerada un endemismo sudafricano, hasta que Guerra & Ros (1987) la citaron del sur de España. Posteriormente ha sido publicada su presencia en diversos países: Jordania (Frey & Kürschner 1993), Francia (Skrzypczak & Pierrot 2001) y Grecia (Blockeel *et al.* 2002). Robinson (1970), en su revisión del género *Trichostomopsis*, distingue *D. trivialis* de *D. umbrosus* porque las células superiores de lámina tienen de 7-8 µm de anchura, mientras que las de *D. umbrosus* miden de 9-14 µm. Después de examinar el tipo de *B. trivialis*, se ha llegado a la conclusión de que los caracteres diferenciales dados para este taxón no permiten separarlo de *D. umbrosus*, ya que las medidas de ambos taxones se solapan, por lo que se sinonimiza con esta especie. Según Guerra & Ros (1987), *D. trivialis* se caracteriza por tener filidios deltado-lanceolados, con su máxima anchura en el tercio inferior y estrechándose desde la mitad, márgenes enteros y células basales marginales cortamente rectangulares. Tras el estudio de los especímenes citados como

D. trivialis de España, Francia y Grecia, se ha observado que todos éstos se corresponden con *D. australasiae* y no a *D. umbrosus*. Las muestras citadas por Frey & Kürschner (1993) de Jordania no han podido ser examinadas, pero según la descripción dada en ese trabajo, no parece tratarse de una especie diferente a *D. australasiae*.

Material estudiado:

ARGENTINA. **Córdoba:** Ascochinga, [30°56'S, 64°15'W], 1871, *P. G. Lorentz s.n.* (NY).
Tulumba, [30°23'S, 64°07'W], 06.1871, *P. G. Lorentz s.n.* (NY).

E.E.U.U. **California:** Los Angeles Co., Montrose, 1961 W. Verdugo Blvd, [32°14'N, 118°14'E],
25.06.1953, *F. A. McFadden 2170* (E).

ESPAÑA. **Barcelona:** calle Verdi 154, [41°23'N, 2°10'E], 15.03.1970 (MGC 745).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Nice, Èze, [43°43'N, 7°22'E], 25.10.2002, R. Skrzypczak (Herb. R. Skrzypczak 2473). Nice, Le Château, [43°40'N, 7°01'E], 17.06.1995, R. Skrzypczak (Herb. R. Skrzypczak 95600). *Ibidem*, 24.10.2002, R. Skrzypczak (Herb. R. Skrzypczak 2460). **Hérault:** nord de Béziers, [43°21'N, 3°12'E], 18.04.2002, R. Skrzypczak (Herb. R. Skrzypczak 2141). *Ibidem* (Herb. R. Skrzypczak 2142).

LESOTHO. 9 km N of Matebeng, S of Sehonghong along Mountain Road, 1.12.1977, *R. E. Magill 4255* (PRE).

PORTUGAL. **Estremadura:** Lisboa, Jardim Botánico, [38°43'N, 9°08'W], 24.08.1978, *C. Sérgio s.n.* (MUB 2258). Serra dos Candeeiros, entre Porto de Mós e Mendiga, en 362, km 11.6, [39°36'N, 8°49'W], 1977, *L. Mendes s.n.* (LISU 154213). Setúbal, Pixeleiros, [38°31'N, 8°53'W], 1907, *A. Luisier s.n.* (LISU 53668). Setúbal, Serra da Arrábida, Formosinho, [38°28'N, 9°02'W], 1982, *C. Sérgio & M. Sim-Sim* (LISU 152427).

SUDÁFRICA. **El Cabo Septentrional:** 15 km S of Noupoort along N1, 5 km N of Hanover turnoff, 16.01.1979, *R. E. Magill 5843* (PRE). Grasfontein, E of Phillipstown, 12.1977, *H. Vahrmeijer s.n.* (PRE).

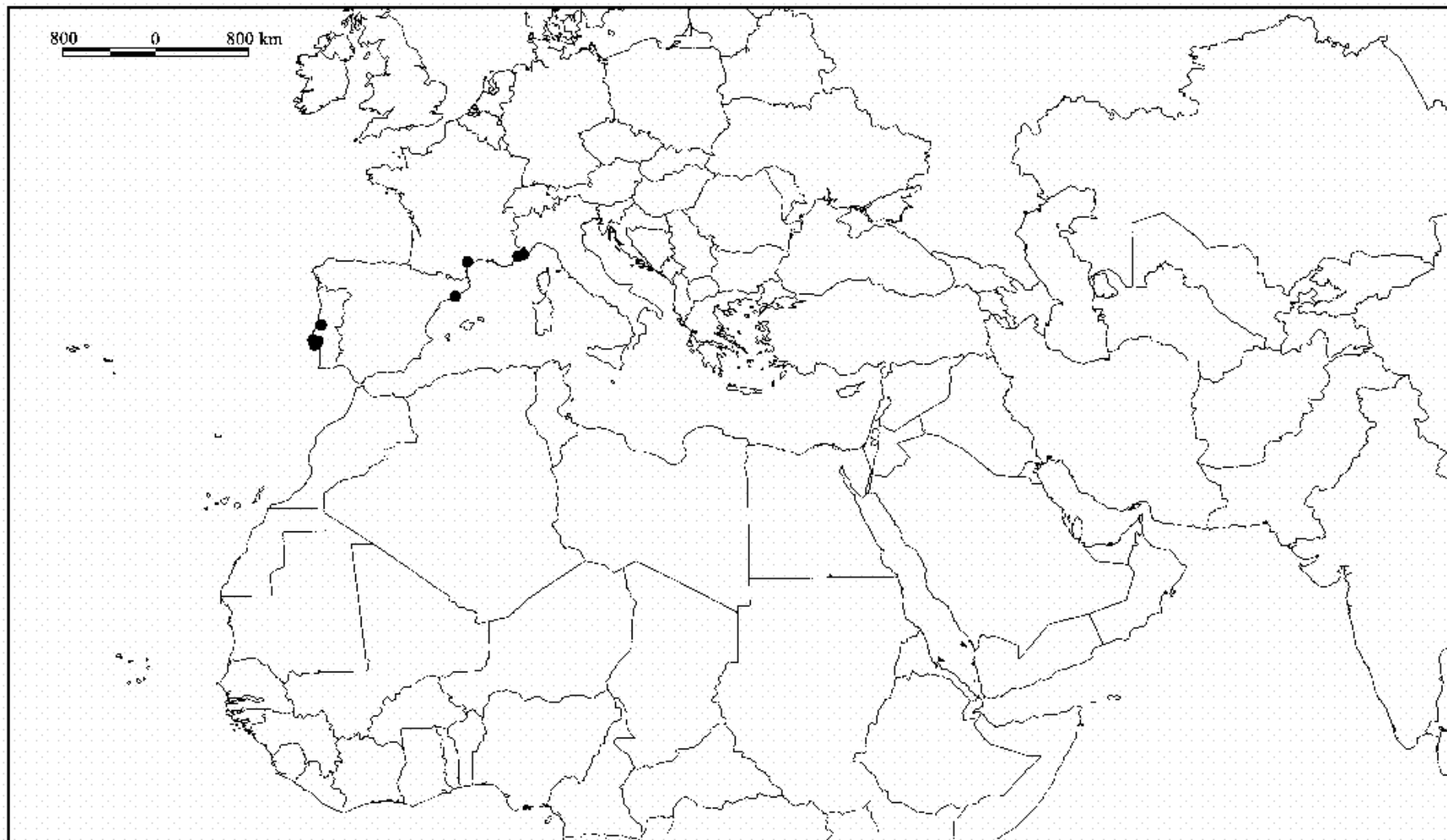


Figura 18. Distribución de *Didymodon umbrosus* en la zona de estudio.

8. *Didymodon australasiae* (Hook. & Grev.) R. H. Zander, *Phytologia* 41: 21. 1978.

Tortula australasiae Hook. & Grev., *Edinburgh J. Sci.* 1: 301. 1824 (basiónimo).
Barbula australasiae (Hook. & Grev.) Brid., *Bryol. univ.* 1: 828. 1827.
Trichostomum australasiae (Hook. & Grev.) A. Jaeger, *Ber. Thätigk. St. Gallischen Naturwiss. Ges.* 1871-72: 397. 1873. *Asteriscium australasiae* (Hook. & Grev.) Hilp., *Beih. Bot. Centralbl.* 50(2): 618. 1933. *Trichostomopsis australasiae* (Hook. & Grev.) H. Rob., *Phytologia* 20: 187. 1970. Tipo: [Australia] “King George’s Sound, New Holland” 1791, *A. Menzies s.n.* [lectótipo: BM!, designado por Guerra & Ros (1987)]. Figuras 19: a–h; 20: E–I; 21.

Trichostomum aaronis Lorentz, *Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin* 1867: 29. 1868.

Trichostomopsis aaronis (Lorentz) S. Agnew & C. C. Towns., *Israel J. Bot.* 19: 258. 1970. *Didymodon aaronis* (Lorentz) J. Guerra, *Cryptog. Bryol. Lichénol.* 8: 55. 1987. Tipo: [Jordania] “facing Ain el ‘Enoqiyya, 2 km NNE of Azraq ed Druz” 30.04.1965, *C. C. Townsend 65/447* [neótipo: BM, designado por Guerra & Ros (1987); isoneótipo: E!] **syn. nov.**

Barbula haussknechtii Jur. & Milde, *Verh. K. K. Zool.-Bot. Ges. Wien* 20: 593. 1870.

Didymodon haussknechtii (Jur. & Milde) Broth., *Nat. Pflanzenfam.* I(3): 407. 1902. *Desmatodon haussknechtii* (Jur. & Milde) J. Froehl., *Ann. Naturhist. Mus. Wien* 67: 155. 1964. *Trichostomopsis haussknechtii* (Jur. & Milde) S. Agnew & C. C. Towns., *Israel J. Bot.* 19: 258. 1970. Tipo: [Irán] “Schahpur” *C. Haussknecht s.n.* [lectótipo W!, aquí designado; isolectótipo JE!] **syn. nov.**

Barbula incrassata Lindb., *Acad. Soc. Sci. Fenn.* 19(12): 57. 1892. *Didymodon*

incrassatus (Lindb.) Broth., *Nat. Pflanzenfam.* I(3): 407. 1902. Tipo: [Georgia] “Caucasus, Kobi ad fl. Terek” 05.1877, *V. F. Brotherus s.n.* [lectótipo: H!, aquí designado; isolectótipo: S!] **syn. nov.**

- Tortula hellenica* Schiffner & Baumgartner, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 69: 332. 7.
1920. Tipo: "Griechenland, Santorin: Phira-Hagios Elias" 04.1911, V. Schiffner
226 [lectótipo: FH!, designado por Sollman (1984)].
- Tortula hellenica* var. *brevifolia* Schiffner & Baumgartner, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien
69: 332. 1920. Tipo: "Griechenland, Attika: Athen, im Parthenon auf der
Akropolis, an der Stelle wo das Fundament der Pallas Athene von Phidias war"
04.1911, V. Schiffner 133 [holótipo: FH!].
- Trichostomopsis brevifolia* E. B. Bartram, Bryologist 34: 61. 1932. [EE.UU.] "Tuna
Canyon, Los Angeles Co. California" 03.1931, F. A. MacFadden 8107
[holótipo: FH!; isótipo: NY!].
- Tortula cabulica* J. Froehl., Mitt. Thüring. Bot. Ges. 1(2-3): 61. 1955. Tipo:
"Afghanistan: bei Kabul, W-Hang des Scher Darwasah, 1840 m", 31.03.1950, A.
Gilli M33c [holótipo: W!] *syn. nov.*
- Tortula cucullifolia* J. Froehl., Mitt. Thüring. Bot. Ges. 1(2-3): 62. 1955. Tipo:
"Afghanistan: Berg bei der Hängebrücke über den Kabulfluss zwischen
Dschelalabad und Laghman, 650 m" 14.02.1950, A. Gilli M31 [holótipo: W!]
syn. nov.
- Barbula bistrata* Rungby, Bot. Not. 112: 81. 1959. Tipo: [Iraq] "prope Mosul"
[holótipo: C!] *syn. nov.*

Plantas 0,2-1,5 cm, que crecen en céspedes compactos, de color glauco, verde oliváceo, pardo verdoso o negruzco. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis o diferenciada de forma irregular, cordón central diferenciado. Yemas rizoidales subterráneas, pluricelulares, de redondeadas a alargadas, irregulares, 25-150 x 12,5-50 µm, pardas, lisas. Filidios monomórficos, crespos, retorcidos en espiral o incurvados en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, ovados, de oblongo-lanceolados a lanceolados, no aquillados, ligeramente cóncavos, no decurrentes en la base, 0,6-2,5 x 0,25-0,52 mm; lámina uniestratificada, más raramente biestratificada regular o irregularmente en el 1/3 superior, de color verde amarillento o amarillo con KOH; ápice de redondeado a agudo, a veces cuculado, no quebradizo; márgenes enteros o papiloso-crenulados, planos, de bi- a triestratificados en la 1/2 superior, en

ocasiones hasta cerca la base. Nervio 35-125 μm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, a veces con cortas ramificaciones laterales en la mitad superior; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a cortamente rectangulares, papilosas, sin un área de células de translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a elongadas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular o elíptica; con 1-2 capas de eucistos, con 2-6 células en cada una, sin estereidas ventrales, 1-3 capas de estereidas dorsales, generalmente sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas o no, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-25 x 7,5-20(22,5) μm , con 1-3 papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes generalmente engrosadas; células basales de cuadradas a rectangulares, no sinuosas, (7,5)10-55 x 7,5-20 μm , diferenciadas, hialinas, lisas, paredes generalmente delgadas, sin punteaduras; células basales marginales no o apenas diferenciadas, de cuadradas a cortamente rectangulares. Propágulos no vistos. Dioica. Seta 0,7-1,1 cm de longitud, de color pardo rojizo a amarillento, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula recta, cilíndrica, 1,1-2 x 0,5-0,8 mm, parda o rojiza. Perístoma con 32 dientes, filiformes, papilosos, rectos o ligeramente retorcidos, 350-600 μm de longitud, regular o irregularmente divididos, pardo amarillento. Opérculo largamente rostrado, 0,8-1 mm de longitud. Cofia no vista. Esporas esféricas, 10-15 μm de diámetro, débilmente papilosas, de color pardo amarillento o pardo.

Hábitat:

Suelos y taludes pedregosos, yesíferos, margosos, arenosos, nitrificados, protegidos o no, bordes de camino, bases y fisuras de roca con tierra acumulada. Sobre rocas volcánicas, graníticas, cuarcíticas, calizas o muros artificiales. Generalmente en lugares secos durante la mayor parte del año. Rango altitudinal 10-3200 m.

Distribución mundial:

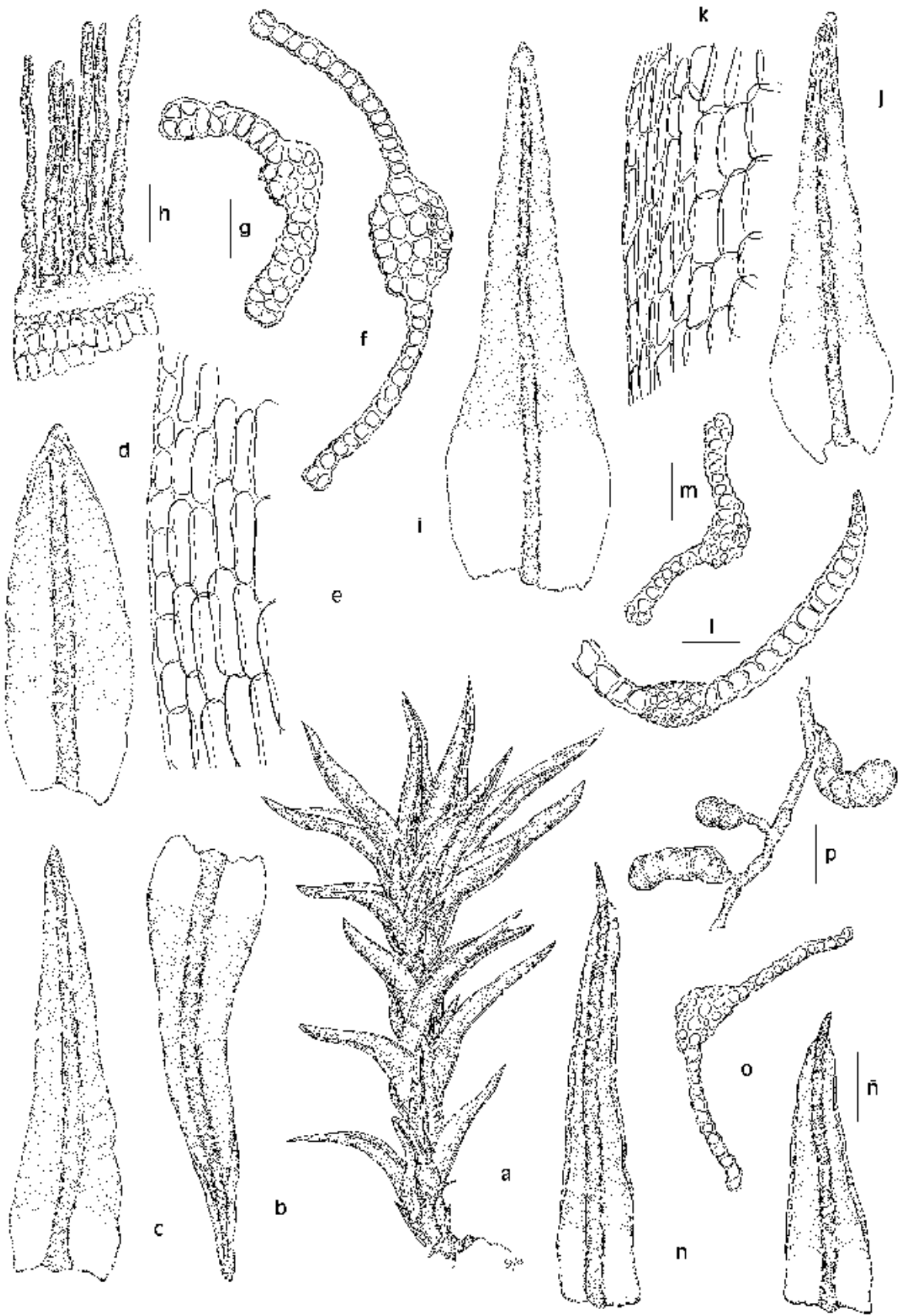
África del Norte, África Tropical, África del Sur, América Central, América del Norte, Caribe, Noroeste de América, Sur de Sudamérica, Asia Central, Sudoeste de Asia, Australia, Nueva Zelanda, Europa, Macaronesia.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán, Arabia Saudita, Argelia, Chipre (Blockeel 2003), Egipto, Emiratos Árabes (Kürschner 2000), España [Canarias, Continental], Francia [Continental], Grecia [Continental], Irán, Iraq, Israel, Italia [Sicilia (Cortini-Pedrotti 2001)], Jordania, Kazajstán, Kuwait (Kürschner 2000), Líbano, Marruecos, Omán, Portugal [Madeira], Siria (Kürschner 1996), Túnez, Turkmenistán, Turquía (Frey & Kürschner 1991), Uzbekistán, Yemen.

Este taxón se cita por primera vez para Kazajstán, Portugal y Omán.

Figura 19. *Didymodon australasiae* (a–c, e–g, MUB 15416; d, MUB 6049; h, *C. C. Townsend 78/108*, E), a) hábito, b, c, d) filidios, e) células basales marginales f, g) secciones transversales de un filidio, h) dientes del perístoma. *Didymodon umbrosus* (i–m, MGC 745), i, j) filidios, k) células basales marginales, l, m) secciones transversales de un filidio. *Didymodon glaucus* (n–p, *H. N. Dixon 101*, BM), n, ñ) filidios, o) sección transversal de un filidio, p) yemas rizoidales. Escalas: a = 1,2 mm; b, c, d = 0,2 mm; e = 30 µm; f, g = 50 µm; h = 120 µm; i, j = 0,3 mm; k = 30 µm; l, m, o = 40 µm; n, ñ = 0,4 mm; p = 45 µm.



Observaciones:

Esta especie se caracteriza, principalmente, por el margen de bi- a triestratificado en la mitad superior del filidio, la sección transversal del nervio sin estereidas ventrales y las células basales hialinas claramente diferenciadas del resto.

Otra característica que cabe destacar en muchos de los especímenes de *D. australasiae*, y que es frecuente en especies de Pottiaceae que crecen en zonas desérticas (Zander 1978a), es el mayor tamaño de las células superficiales ventrales. Este carácter no es exclusivo de esta especie, sino que también se observa, de forma más acusada, en *D. revolutus*.

Trichostomum aaronis fue descrito por Lorentz (1867). Más de un siglo después fue combinado por Agnew & Townsend (1970) a *Trichostomopsis aaronis* y por Guerra & Ros (1987) a *Didymodon aaronis*. Este taxón ha sido citado de diversos países de África del Norte, suroeste de Europa, suroeste y centro de Asia (Frey & Kürschner 1991, Guerra & Ros 1987, Dia & Raimondo 1994, Townsend 1987). Según Guerra & Ros (1987) y Frey & Kürschner (1993), los caracteres que permiten diferenciarlo de *D. australasiae* son: filidios cortamente ovados u oblongo lanceolados, con su máxima anchura en la mitad del filidio, ápice obtuso, células de la cara ventral del nervio de cuadradas a redondeadas y células basales marginales de cuadradas a cortamente rectangulares. Después de estudiar el material tipo, tanto de *D. aaronis* como de *D. australasiae* y de numeroso material asiático, europeo y africano, se ha observado que los caracteres diferenciales entran dentro de la variabilidad de *D. australasiae* y, por tanto, *D. aaronis* es sinonimizado con esta última especie.

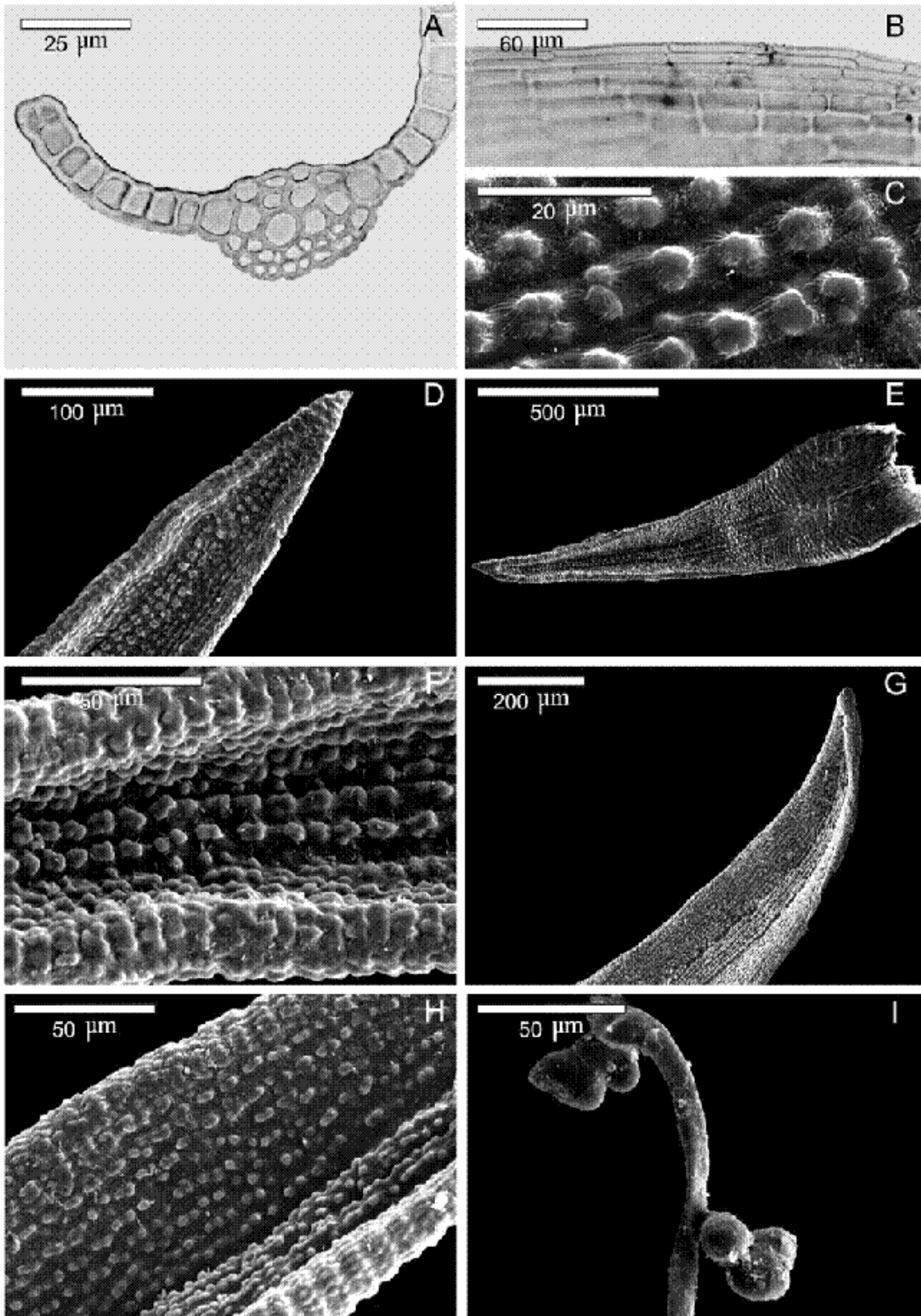
Tanto *Barbula bistrata* Rungby como *Tortula cabulica* J. Froehl. fueron sinonimizadas por Agnew & Townsend (1970) bajo *Trichostomopsis aaronis*. En ese mismo trabajo exponen que *Tortula cucullifolia* J. Froehl. era una especie muy próxima al género *Trichostomopsis*. Tras el estudio del material tipo de estos tres taxones se ha llegado a la conclusión de que no existe ninguna diferencia morfológica que permita separar éstos de *D. australasiae*.

Barbula haussknechtii, al igual que *T. aaronis*, fue combinada a *Trichostomopsis haussknechtii* por Agnew & Townsend (1970). Además de la localidad tipo, esta especie es conocida de unas pocas localidades en Kuwait, Iraq, Afganistán y Siria (Frey & Kürschner 1991, Kürschner 1996). Según Agnew & Vondráček (1970) se trata de un

taxón muy cercano a *T. aaronis*, del que se diferencia en las células basales marginales que son casi lineares, 4 o más veces más largas que anchas, mientras que en *T. aaronis* éstas son cortamente rectangulares y hasta 3 veces más largas que anchas. Después de examinar el material tipo de *T. haussknechtii* y la mayoría de especímenes citados bajo ese nombre, no se han observado diferencias significativas entre ambos taxones, pues no se observa la distinción entre las células basales marginales de una y otra especie. De esta forma, se concluye que *B. haussknechtii* es la misma especie que *T. aaronis* y, por tanto, que *D. australasiae*.

Barbula incrassata fue descrita por Brotherus (1892) de Georgia y desde entonces no ha vuelto a ser recolectada. Tras el estudio del material tipo no se ha observado ninguna característica que permita diferenciar esta especie de *D. australasiae*, por lo que también se sinonimiza con esta última.

Figura 20. *Didymodon umbrosus* (A–D, MUB 2258). A. Sección transversal del nervio en la zona superior del filidio. B. Células basales marginales. C. Células superiores de un filidio. D. Ápice de un filidio. *Didymodon australasiae* (E, G I, MUB 15416; F, MUB 12820). E. Filidio. F. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. G. Ápice de un filidio. H. Células superiores de un filidio. I. Yemas rizoidales. Microfotografías: A, B: MO; D I: MEB.



Material estudiado:

AFGANISTÁN. Baghlan: Farqar upper valley, 1830-2135 m, [36°34'N, 69°50'E], 1.07.1966, *P. & P. Purse M.126* (E). In valle fluvii Qunduz inter Doshi et Doab, 800-1300 m, [35°30'N, 68°15'E], 11.06.1962, *K. H. Rechinger 19659* (W). **Kandahar:** 10 km S. Spin Boldak (Pak. Grenze), 1250 m, [30°55'N, 66°22'E], 21.03.1969, *S. W. Breckle s.n.* (Herb. W. Frey 1-245). 55 km W von Kandahar, 900 m, [31°45'N, 65°05'E], 9.03.1969, *S. W. Breckle s.n.* (Herb. W. Frey F 1819). **Mazar-i-Sharif:** in faucibus fluvii Balkh supra Aq Kupruk, 700-800 m, [36°05'N, 66°52'E], 7-8.06.1962, *K. H. Rechinger 19669* (W). *Ibidem*, *K. H. Rechinger 19670* (W).

ARABIA SAUDITA. 'Asir: abstieg von Al Bashah zur Tihama, 2100 m, 6.08.1982, *H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 82-2070b). Bei Biljurshi, 1800 m, 23.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-596). *Ibidem* (Herb. W. Frey 81-597). Head of Wadi Yikam, near Al Masane camp, 98 km E of Abha-Najran road, 1986, *I. S. Collenette 5818b* (E). Sawdah (Sarawat) Mountains 25 km NNW of Abha, 2650 m, 27.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-832b). Jebel Natfa W Harajah, richtung al-Farsha, 2650 m, 26.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-243). **Al Madinah:** Jabal Radhua, 1280 m, [24°33'N, 38°18'E], 10.1985, *I. S. Collenette s.n.* (E). **Ar Riyad:** zwischen Salbukh und Qarineh, 60 km NNW Riyadh, 650 m, 26.03.1981, *W. Frey & H. Kürschner 81-109b* (E). **Ha'il:** Jabal Ibrahim, off the Taif-Al Baha road, 2290 m, [20°26'N, 41°08'E], 17.03.1987, *I. S. Collenette 6095d* (E). Jabal Salma range, 50 km SE of Hail, 915 m, [27°08'N, 42°09'E], 9.03.1986, *I. S. Collenette 5719d* (E). *Ibidem*, *I. S. Collenette 5719e* (E).

ARGELIA. Constantine: El Kantara, [36°22'N, 6°37'E], 6.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 4001).

CHILE. Tarapacá (I Región): pr. Putre, 3720 m, [18°12'S, 69°32'W], 24.11.2001, *M. J. Cano 214a* (MUB 12702).

EE. UU. California: Stanislas county, south-facing ringtop low on alquist trail, Henry Coe state park, 450 m, [37°11'N, 121°22'W], 19.04.1998, *A. T. Whittemore s.n.* (MUB 9976).

EGIPTO. Sinai Meridional: Jebel Musa, ravine 500 m N. of St. Catherine's Monastery, 1600-1800 m, 4.04.1982, *J.-P. Frahm 825109* (E). Monastery, N. Santa Catharina, 4.04.1971, *M. Grierson M.3* (E).

ESPAÑA. Albacete: Cancarix, 550 m, [38°25'N, 1°35'W], 30SXH2353, 17.03.1996, *R. M. Ros & J. Guerra s.n.* (MUB 6049). *Ibidem*, *R. M. Ros & J. Guerra s.n.* (MUB 6077). Hellín, cruce de Las Minas a estación de Las Minas, 450 m, [38°20'N, 1°41'W], 30SXH1463, 19.04.1991, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 4558). Sierra del Relumbrar, Arroyo Barbezoso, 30SWH2471, 8.03.1986, *J. Heras & R. M. Ros s.n.* (MUB 2616). Sierra del Relumbrar, Cerro de la Navaza, [38°43'N, 2°31'W], 30SWH3773, 8.03.1986, *J. Heras & R. M. Ros s.n.* (MUB 2615). Sierra del Relumbrar, vertiente suroeste, 30SWH2070, 8.03.1986, *J. Heras & R. M. Ros s.n.* (MUB 2617). **Alicante:** Sierra de Callosa, Callosa de Segura, Barranco de

Enmedio, 250 m, [38°07'N, 0°52'W], 30SYH8421, 17.04.1993, *M. J. Cano s.n.* (MUB 4905). *Ibidem*, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5768). Sierra de Orihuela, 250 m, [38°06'N, 0°57'W], 30SYH7218, 11.04.1993, *R. M. Ros & M. J. Cano s.n.* (MUB 5793). *Ibidem*, 15.04.1993, *R. M. Ros & M. J. Cano s.n.* (MUB 4912). Penáguila, carretera Benifallim-Penáguila, km 12, 800 m, [38°40'N, 0°22'W], 30SYH2984, 9.04.1994, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5878). **Almería:** Sierra Alhamilla, Cortijo Frascuito, 800 m, 30SWF6593, 17.05.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9566). Sierra Alhamilla, Tabernas, Hoya Segura, 700 m, 30SWF5496, 3.11.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9462). Sierra Alhamilla, Tabernas, carretera a Turrilas a 3 km de la N-340, 550 m, 30SWG6202, 16.03.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9409). Sierra Alhamilla, Tabernas, Las Palomas, 1200 m, 30SWF6295, 16.03.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9416). Sierra de Cabrera, Turre, cercanías al Cortijo Colorao, 180 m, [37°09'N, 1°53'W], 30SWG9510, 20.01.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9270). Sierra Alhamilla, Barranco del Castro, 1200 m, 30SWF6194, 17.05.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9565). Sierra Alhamilla, pico de la sierra, 1300 m, [36°59'N, 2°20'W], 30SWF5794, 12.10.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9461). Sierra del Cabo de Gata, cercanías a la cortijada de El Pozo del Cabo, 10 m, [36°44'N, 2°09'W], 30SWF7070, 10.02.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9344). Sierra del Cabo de Gata, El Sabinar, 100 m, 30SWF7169, 1.02.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9483). Sierra del Cabo de Gata, Níjar, Barranco del Mónsul, 50 m, 30SWF7566, 3.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9498). Sierra del Cabo de Gata, Níjar, cercanías a la cortijada El Molino de la Balsa Blanca, 180 m, 30SWF8518, 4.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9525). Sierra del Cabo de Gata, Níjar, Faro de Gata, 30 m, [36°43'N, 2°11'W], 30SWF7264, 10.02.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9332). Sierra del Cabo de Gata, Níjar, Rambla de El Pozo de los Frailes, 10 m, [36°57'N, 2°12'W], 30SWF7970, 10.02.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9380). Sierra del Cabo de Gata, Níjar, cercanías a los Cortijos del Barranco, 180 m, 30SWF7468, 13.06.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9631). Sierra de los Filabres, Olula de Castro, Loma del Torillo, [37°10'N, 2°28'W], 3.01.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9269). Sierra de los Filabres, carretera de Senés a Tahal, Las Zorreras, a 5 km de Tahal, [37°14'N, 2°16'W], 30SWG6318, 3.01.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9243). Sierra de los Filabres, Lubrín, cercanías Venta la Huertecica, 600 m, [37°12'N, 2°04'W], 30SWG8119, 2.01.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9220). *Ibidem*, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9222). Sierra de los Filabres, Macael, Cerro del Mojón, 1060 m, [37°17'N, 2°18'W], 30SWG6226, 27.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9563). Sierra de los Filabres, Sénes, carretera de Senés a Tahal, Barranco del Moratón, Mariviñas, 1000 m, [37°12'N, 2°20'W], 30SWG6117, 3.01.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9242). Sorbas, El Cerrón, 450 m, [37°05'N, 2°07'W], 30SWF8409, 18.03.1988, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4172). Sierra de los Filabres, Benizalón, carretera de Cantoria a Uleila de Campo Km 30 de la C-3325, 1000 m, [37°13'N, 2°14'W], 30SWG7019, 12.10.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9453). *Ibidem*, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9455). Sierra de los Filabres, Castro de Filabres, Barranco de Los Segundos, [37°11'N, 2°26'W], 30SWG5011, 28.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9544). Sierra

de los Filabres, Sénes, Barranco de Sufli, 1100 m, [37°12'N, 2°20'W], 30SWG5818, 27.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9541). *Ibidem*, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9542). Sierra de los Filabres, Tabernas, Rambla de la Sierra, 1100 m, 30SWF6095, 17.05.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9564). Sierra de los Filabres, Tahal, Barranco del Fragüero, carretera de Tahal a Macael, 1100 m, 30SWG6223, 27.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9527). Sierra de los Filabres, Tahal, cercanías a Los Polillos, 1100 m, [37°13'N, 2°17'W], 30SWG6125, 27.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9532). Sierra de los Filabres, Velefique, Barranco del Lugar, 1400 m, [37°12'N, 2°24'W], 30SWG5218, 28.04.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 9547). Tabernas, [37°03'N, 2°23'W], 15.01.1983, *J. Guerra s.n.* (MGC 712). Tabernas, Llano del Duque, 250 m, 30SWF4998, 19.02.1989, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4034). *Ibidem*, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4037). Tabernas, Venta de los Yesos, 500 m, [37°06'N, 2°18'W], 30SXG6203, 20.09.1989, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4694). Tabernas, cruce a Gérgal, en la carretera Almería-Murcia, Llano del Duque, [37°07'N, 2°32'W], 30SWF4998, 19.11.1988, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 2393). Proximidades a Marchalico, Las Viñicas, 450 m, [37°06'N, 2°02'W], 30SWF8508, 18.03.1988, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4122). **Córdoba:** Facultad de Veterinaria, [37°53'N, 4°46'W], 6.03.1977, *R. Oliva s.n.* (Herb. R. Oliva 560). **Las Palmas:** Gran Canaria, above road from San Mateo to Las Casillas, 1125 m, 23.03.1978, *C. C. Townsend 78/24* (E). *Ibidem*, 1150 m, 23.03.1978, *C. C. Townsend 78/40* (E). Gran Canaria, by the road (814) between Telde and Valsequillo (about halfway), 500 m, 24.03.1978, *C. C. Townsend 78/77* (E). Gran Canaria, by the ascent to Roque Bentaiga, c. 4 km WSW of Tejada, 1500 m, 24.03.1978, *C. C. Townsend 78/108* (E). Gran Canaria, kilometer 43-44 south on road from San Mateo, 975 m, 27.01.1975, *P. L. Redfearn et al. 30151* (NY). *Ibidem*, *P. L. Redfearn et al. 30156a* (NY). **Málaga:** Sierra de Mijas, [36°36'N, 4°38'W], 24.01.1986, *M. Trigo & J. Guerra s.n.* (MGC 1533). **Melilla:** Melilla, [25°17'N, 2°56'W], 12.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12421). **Murcia:** Bullas, Puente de los Gitanos, [38°02'N, 1°39'W], 6.11.1983, *R. M. Ros s.n.* (MGC 714). Cabezo de la Jara, 800 m, 30SXG9756, 19.12.1982, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3516). Carretera Murcia-San Javier, 180 m, 30SXG7091, 2.03.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3469). El Valle, 200 m, [37°53'N, 1°09'W], 30SXG6399, 24.03.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1207). Lorca, castillo de Lorca, [37°40'N, 1°41'W], 30SXG1471, 23.03.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 2264). Lorca, Sierra de la Torrecilla, próximo a Majales, 30SXG0372, 3.03.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1205). Moratalla, 800 m, [38°10'N, 1°54'W], 30.04.1982, *R. M. Ros s.n.* (MGC 713). Puerto Lumbreras, Sierra de Enmedio, cerca de las Pocicas, [37°33'N, 1°53'W], 30SXG0855, 19.12.1982, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1203). Salida de Lorca a Puerto Lumbreras, Rambla del Pino, 400 m, 30SXG1369, 3.03.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1206). Sierra de Carroscay, [37°50'N, 1°16'W], 26.11.1984, *R. M. Ros & J. Guerra s.n.* (MGC 711). Sierra de Enmedio, Cabezo la Paja, *R. M. Ros s.n.* (MGC 715). Caravaca, Fuente del Marqués, 650 m, [38°06'N, 1°52'W], 30SWH9818, 11.03.1989, *M. A. Sánchez & R. Marín s.n.* (MUB 2988). Jardín del Malecón, [37°58'N, 1°07'W], 09.1997, *S. Rams s.n.* (MUB 10434). Las Torres de Cotillas, [38°01'N, 1°13'W], 17.03.1993, *R. M. Ros s.n.* (MUB 4756). Moratalla, Benizar, Rincón de las Cuevas, 950 m, [38°16'N, 1°59'W], 30SWH8835, 11.04.2003, *J. A. Jiménez et al. s.n.* (MUB 15416). Moratalla, Cenajo Agua Cernida, 30SWH8879, 30.04.1983, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1204). Moratalla, Collado Agua Cernida, 1000 m, [38°10'N, 1°54'W],

30SWH8829, 30.04.1983, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3349). **Santa Cruz de Tenerife:** La Gomera, along road from Santiago to Las Toscas, 650 m, [28°06'N, 17°13'W], 23.04.1984, *G. Schwab & J-P. Frahm s.n.* (E). La Gomera, Parque Nacional de Garajonay, próximo a Igualero, 1350 m, [28°05'N, 17°15'W], 16.04.2000, *A. Losada & S. Rodríguez s.n.* (TFC 11806). La Palma, Parque Nacional Caldera de Taburiente, La Cumbrecita, hacia el Mirador de las Chozas, 1280 m, [28°44'N, 17°51'W], 7.11.1999, *A. Losada s.n.* (TFC 10956). Tenerife, El Rosario, on bank by forest track on the E. side of Pico de las Flores, c. 4 km SW of La Esperanza, GR 640455, 1250 m, 30.03.1978, *C. C. Townsend 78/278* (E). Tenerife, San Andrés, 400 m, 26.03.1974, *H. J. During 743311* (L).

FRANCIA. Alpes-Maritimes: Nice, Le Château, [43°40'N, 7°01'E], 11.04.2001, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 1087).

GRECIA. Grecia Central y Eubea: Atenas, Acrópolis, 350 m, [37°58'N, 23°43'W], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12092). Sterea Ellada, Attiki, near the monastery, Dafni, Athens, [38°00'N, 23°44'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T.L. Blockeel 17/073). **Peloponeso:** Argolida, ancient Epidavros, [37°33'N, 23°06'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T.L. Blockeel 17/291A). Península de Methana, 50 m, [37°35'N, 23°20'W], 15.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11958). *Ibidem*, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12123).

IRAQ. At Ta'min: Kirkuk Liwa, Ain Dibbis, N. of Kirkuk, 26.12.1962, *S. Agnew s.n.* (E). **Al Anbar:** Western Desert, 50 km N. of Rutba, at edge of Gara depression, 05.1963, *S. Agnew s.n.* (E). **Bagdad:** Hilla Liwa, Iskanderiya, [32°53'N, 44°20'E], 6.01.1963, *S. Agnew s.n.* (E). **Dilaya:** Anaiza, [33°26'N, 45°47'E], 28.05.1962, *S. Agnew s.n.* (E). Between Ba'quba and Jebel Hamrin, 7.02.1958, *S. Agnew s.n.* (E). Diyala Weir, by Jebel Hamrin, on N.-facing, [34°30'N, 44°30'E], 7.12.1963, *S. Agnew s.n.* (E). Jebel Hamrin, [34°30'N, 44°30'E], 17.01.1958, *S. Agnew s.n.* (E). **Dulaim:** Habbaniya plateau, N.-facing, 31.01.1958, *S. Agnew s.n.* (E). **Ninawa:** Mosul Liwa, between Hatra and Sharqat, [35°36'N, 42°38'E], 24.03.1961, *S. Agnew s.n.* (E). Mosul Liwa, Hatra, [35°34'N, 42°43'E], 9.03.1962, *S. Agnew s.n.* (E). Mosul Liwa, Kizil Khan, E. of Sinjar, [36°19'N, 42°01'E], 19.03.1961, *S. Agnew s.n.* (E).

ISRAEL. Cisjordania: alte Straße nach Jerusalem, abzweig Mishor Adummin, 300 m, 3.05.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 89-90). Straße Jerusalem-Jericho, Abzw. Nahal Perat, hang am Kibuz Jericho, 200 m, 1.05.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 89-63).

JORDANIA. Amman: above Wadi Aseikhim, c. 13 km ENE of Azraq ed Druz and 6 km SSE of Jebel Aseikhim, less than 0.5 km from the edge of the lava desert, [31°57'N, 36°57'E], 6.05.1965, *C. C. Townsend 65/437* (E). **Al Karak:** etwa 25 km SSW Tafilah, Ras Ali 5 km ENE Fenan 760 m, 04.1986, *H. U. Baiede s.n.* (Herb. W. Frey B86-1218). Kerak, etwa 6 km NE Fenan 600 m, 6.04.1986, *H. U. Baiede s.n.* (Herb. W. Frey B86-1450). Wadi Arava, Fenan, Khirbet el-Ghuewebe, 320 m, 5.03.1986, *H. U. Baiede & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 86-15). 15 km S Kerak, [31°02'N, 35°41'E], 3.04.1984, *A.*

El-Oqlah & Khudair s.n. (Herb. W. Frey 261). **Al Maфраq:** Burqu, 700 m, [32°18'N, 38°12'E], 9-10.1989, *C. Steel 31* (E). By Wadi Aseikhim, c. 12 km NE of Azraq ed Druz, 2-3 km S of Jebel Aseikhim, [31°57'N, 36°55'E], 6.05.1965, *C. C. Townsend 65/439* (E). Facing Ain el 'Enoqiyya, 2 km NNE of Azraq ed Druz, [31°53'N, 36°51'E], 30.04.1965, *C. C. Townsend 65/447* (E). The ruined Roman fort on Jebel Aseikhim, on the western side, 630 m, [31°57'N, 36°57'E], 2.05.1965, *C. C. Townsend 65/458* (E). **Ma'an:** Petra, [30°19'N, 35°25'E], 03.1967, *F. N. Hepper 3387* (E). Wadi Rum, 750 m, 25.03.1986, *W. Frey* (Herb. W. Frey 1-4696).

KAZAJSTÁN. **Chimkent:** inter diversoria Belyye Vody et Antonovka inter Chimkent et Aulie Ata, 18.05.1896, *V. F. Brotherus s.n.* (H).

LIBANO. On the hillside above Baalbek, [34°00'N, 36°13'E], 5.05.1974, *C. C. Townsend s.n.* (E). Ruins of Baalbek, 24.04.1967, *C. C. Townsend s.n.* (E).

MARRUECOS. **Guelmim:** Ifrane de l'Anti-Atlas, 750 m, [29°11'N, 9°32'W], 5.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 11667). Tata, Had-Tahala, 1000 m, [29°36'N, 9°08'W], 7.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13320). *Ibidem*, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13328). *Ibidem*, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13375). *Ibidem*, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13377). Anti-Atlas, Tata, Had-Tahala, 1000 m, [29°36'N, 9°08'W], 7.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13379). Tata, near Tafraout, 1200 m, [29°44'N, 8°54'W], 7.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13303). Tata, Tisgui Ida-Ou-Baloul, 975 m, [29°43'N, 8°29'W], 8.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13182). *Ibidem*, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13188). *Ibidem*, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13265). **Marrakech-Tensift-Al Haouz:** Alto Atlas, Toubkal, subida desde Armt hacia el refugio de Nelther, 2175 m, [31°07'N, 7°55'W], 19.06.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8386). Kelaa-Srarhna, camino hacia Beni Mellal desde Marrakech, [32°03'N, 7°25'W], 21.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12830). Kelaa-Srarhna, camino hacia Beni Mellal desde Marrakech, [32°03'N, 7°25'W], 21.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12820). Kelaa-Srarhna, camino hacia Beni Mellal desde Marrakech, [32°03'N, 7°25'W], 21.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12824). **Souss Massa-Draâ:** Tizi-n'Tagounit, 1600 m, [29°47'N, 9°05'W], 19.06.2000, *I. Draper et al. s.n.* (MUB 13244). Tiznit, Jbel Leskt, 1850 m, [29°48'N, 9°01'W], 19.06.2000, *I. Draper et al. s.n.* (MUB 13217). Ouarzazate, Jbel Sarhro, E. of Tasettift, 1260 m, [31°22'N, 5°33'W], 5.04.2000, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13657). *Ibidem*, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13672). Anti-Atlas, Ouarzazate, Jbel Sarhro, Khettart-n-Ikeddarn, 1750 m, [31°17'N, 5°35'W], 5.04.2000, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13685). Ouarzazate, Jbel Sarhro, Taourirt n-Irhial, 1800 m, [31°19'N, 5°36'W], 5.04.2000, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13687). Sebt-Boumaamane, 530 m, [29°28'N, 9°50'W], 4.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 11627). Taroudannt, Agadir-Melloul, 1700 m, [30°15'N, 7°48'W], 10.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13169). Taroudannt, Igherm, 1800 m, [30°04'N, 8°27'W], 8.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13274). Taroudannt, N. of Tamjercht, 1540 m, [30°26'N, 7°50'W], 10.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13154). Taroudannt, near Igherm, 1675 m, [30°03'N, 8°27'W], 8.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13283). *Ibidem*, *M. J. Cano &*

J. Muñoz s.n. (MUB 13285). Tizi Mlil, 1650 m, [29°43'N, 8°50'W], 7.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13288). Tiznit, 28 km N.W. Anezi, Addar, 510 m, [29°45'N, 9°15'W], 7.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13330). Tiznit, Col-du-Kerdous, 1200 m, [29°36'N, 9°20'W], 5.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 13211). Tiznit, Tleta-ida-Gougmar, 860 m, [29°31'N, 9°20'W], 5.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 11745). *Ibidem*, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 11750). **Tanger-Tétouan:** Cap Spartel, [35°48'N, 5°55'W], 14.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12849).

OMÁN. **Musadam:** Khasab road below Jebal Harim, near Jiddat al Sahasa, 1450 m, 23.10.1984, *A. G. Miller 6712c* (E). As Sayh, 1120 m, 26.12.1984, *M. D. Gallagher 7429c* (E).

PORTUGAL. **Madeira:** Isla de Madeira, Pico das Torres, 1580 m, [32°44'N, 16°56'W], 27.08.2003, *M. J. Cano 1330* (MUB 15626).

SUDÁFRICA. **El Cabo Occidental:** Ciudad de El Cabo, *A. Rehmann 98* (NY). Rondebosh, *A. Rehmann 97* (NY).

TÚNEZ. Zwischen Gafsa und Bir El Afey, 25.03.1985, *J.-P. Frahm 844511A* (E).

TURKMENISTÁN. Turkestan, Zakaspijskaya oblast, Krasnovodsk [Turkmenbsi], [40°01'N, 52°58'E], 15.04.1914, *A. N. Davitov 5* (LE). Turkestanania, regio Transkaspica Key-Dag prope lacum in specia, 26.04.1914, *A. N. Davitov 6* (S).

UZBEKISTÁN. Buchara, montes Kajkitan, [39°47'N, 64°24'E], 30.07.1906, *R. Roshewitz s.n.* (M). Tuiny-Tau Mts., near Amu-Darya River, 30.03.1906, *R. Roshewitz s.n.* (LE).

YEMEN. **Al Mahwit:** escarpment 5 km E of Mahwit, 2200 m, [15°29'N, 43°33'E], 31.03.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10156* (E). Bait Taiz, Jebel Miswar, 3200 m, [13°44'N, 44°40'E], 20.06.1980, *J. I. Wood 3324A* (E). **San'a':** slopes of J. Nabi Shwaib above Metna, 3000 m, [15°16'N, 43°59'E], 20.09.1978, *A. G. Miller 606-b* (E).

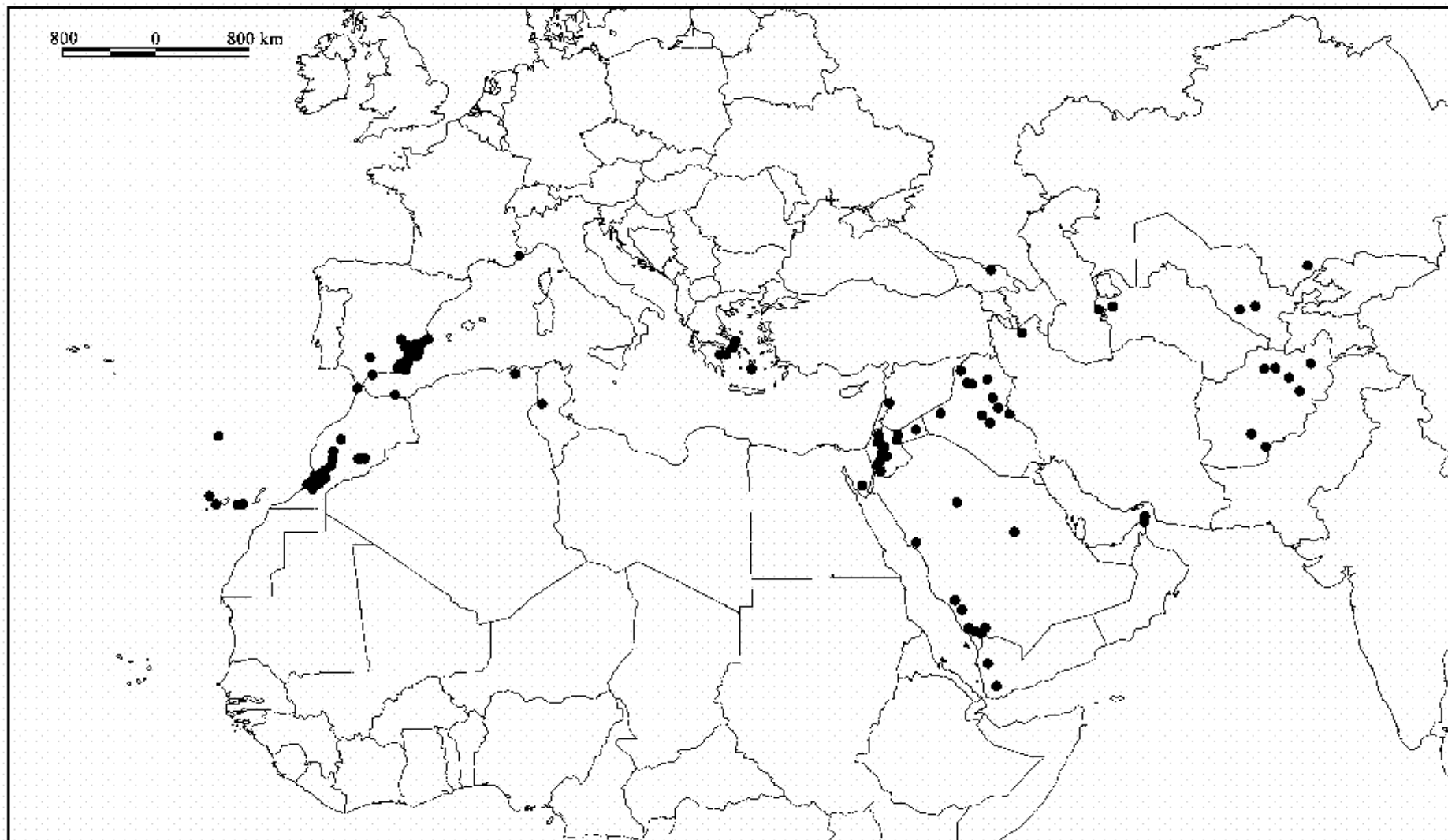


Figura 21. Distribución de *Didymodon australasiae* en la zona de estudio.

9. *Didymodon revolutus* (Cardot) R. S. Williams, Bryologist 16: 25. 1922.

Husnotiella revoluta Cardot, Rev. Bryol. 36: 71. 1909 (basiónimo). Tipo: "Mexique: etat de Morelos, environs de Cuemavaca, murs" 1908, C. G. Pringle 10531 [lectótipo: PC!], designado por Jiménez *et al.* en prensa a]. Figuras 22, 23, 24.

Husnotiella palmeri Cardot, Rev. Bryol. 37: 121. 1910. Tipo: "Mexique: city of Durango" 1896, E. Palmer 761 [holótipo: PC!].

Plantas hasta 2 mm, que crecen en céspedes laxos, de color verde oliváceo o pardo. Caulidios erectos, simples, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central claramente diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos en seco, de erectos a patentes, no ondulados en húmedo, de ovados a oblongo-ovados, lingüiformes, no aquillados, cóncavos, ligeramente decurrentes en la base, 0,5-0,9 x 0,35-0,47 mm; lámina uniestratificada, amarilla con KOH; ápice redondeado, a veces cuculado, no quebradizo; márgenes en la 1/2 inferior enteros, planos, en la 1/2 superior papiloso-crenulados, recurvados o revolutos casi hasta el ápice, uniestratificados. Nervio 37,5-75 µm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice, muy raramente percurrente, con cortas ramificaciones laterales en la mitad superior; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, fuertemente papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, elongadas, cuadradas o cortamente rectangulares, papilosas o lisas; sección transversal en la base elíptica; con 3-4 euricistos dispuestos en 1 capa, sin estereidas ventrales, 1(2) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, ampulosas, papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, débilmente papilosas. Células superiores y medias de los filidios de redondeadas a subcuadradas, algunas cortamente rectangulares, no sinuosas, 5-12,5(15) x 5-12,5 µm, con 1-4 papilas por célula, simples o bifurcadas, de paredes ligeramente engrosadas; células basales de cuadradas a rectangulares,

no sinuosas, (10)12,5-37,5(50) x 10-15 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, de paredes ligeramente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Dioica. Esporófito no visto.

Hábitat:

Suelo árido.

Distribución mundial:

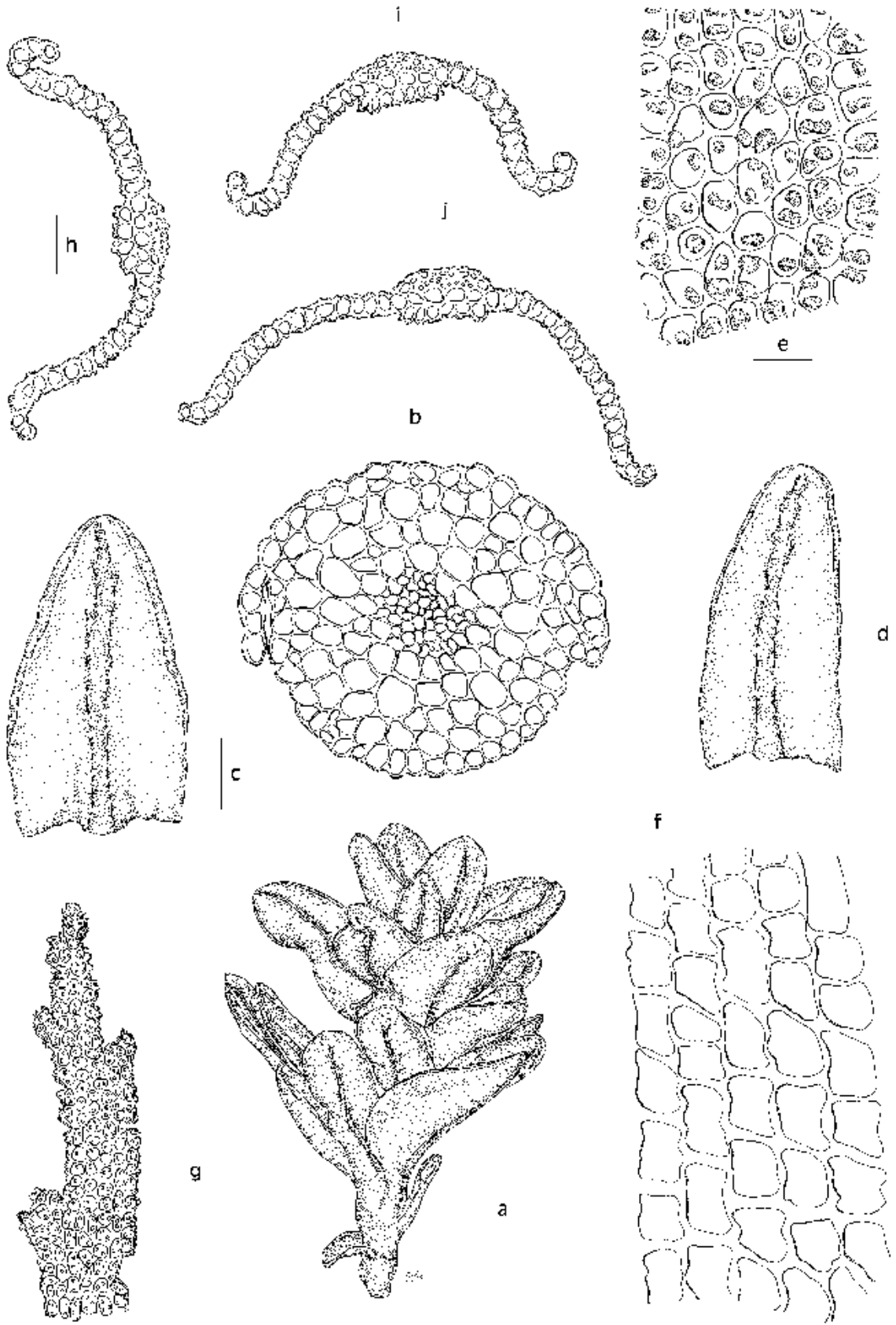
América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Sudoeste de Asia.

Distribución en el área de estudio:

Yemen.

Este taxón se cita por primera vez en Asia (Jiménez *et al.* en prensa a).

Figura 22. *Didymodon revolutus* (a-j, R. A. King 53f, E), a) hábito, b) sección transversal de un caulidio, c, d) filidios, e) células superiores de un filidio, f) células basales de un filidio, g) células de la cara ventral del nervio, h, i, j) secciones transversales de un filidio. Escalas: a = 0,3 mm; b = 60 μm ; c, d = 0,2 mm; e = 15 μm ; f = 10 μm ; g = 35 μm ; h, i, j = 40 μm .



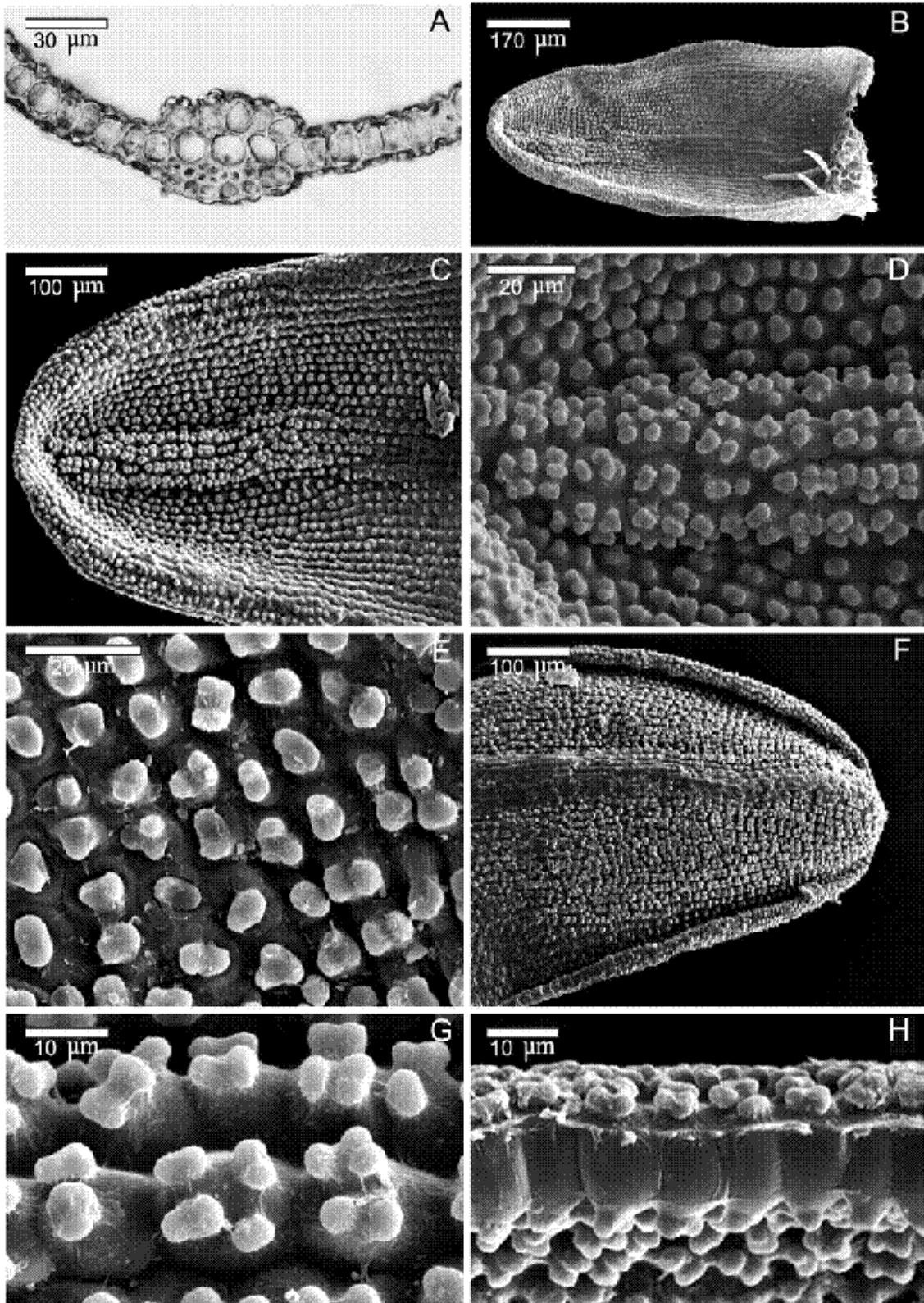
Observaciones:

Didymodon revolutus se caracteriza por tener filidios cóncavos, de ovados a oblongo-ovados o lingüiformes, lámina amarilla con KOH, ápice redondeado, nervio que termina debajo del ápice, con cortas ramificaciones laterales en la mitad superior, euricistos dispuestos en 1 capa, sin estereidas ventrales, 1(2) capas de estereidas dorsales y células superficiales ventrales ampulosas.

Los especímenes examinados de Méjico tienen los márgenes de los filidios biestratificados irregularmente y algunos tienen esporófito, sin perístoma o con dientes rudimentarios. Según Zander (1994), algunos especímenes pueden mostrar propágulos unicelulares en las axilas de los filidios, aunque ni estas estructuras de multiplicación vegetativa, ni los márgenes biestratificados han sido observados en el material de Yemen.

Esta especie puede ser confundida con *D. australasiae* y *D. umbrosus*, pero éstas difieren principalmente de *D. revolutus* por tener las células basales hialinas, los márgenes planos en la mitad superior de la lámina (recurvados o revolutos en *D. revolutus*) y los euricistos dispuestos en 1-2 capas (1 en *D. revolutus*).

Figura 23. *Didymodon revolutus* (A–H, R. A. King 53f, E). –A. Sección transversal del nervio en la zona superior del filidio. –B. Filidio, C. Ápice de un filidio. –D. Superficie ventral del nervio en la zona superior del filidio. –E. Células superiores de un filidio. –F. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. –G. Detalle de las células ventrales del nervio. –H. Sección transversal de un filidio. Microfotografías: A: MO; B–H: MEB.



Material estudiado:

MÉJICO. **Méjico:** Amecameca, 1680 m, 11.09.1908, *C. G. Pringle 10610* (PC). Lechería, 2260 m, 12.07.1908, *C. G. Pringle 10523* (PC). **Morelos:** Near Cuernavaca, 1525 m, 30.10.1908, *C. G. Pringle 10636* (PC). **Hidalgo:** Tula, 2075 m, 9.10.1908, *C. G. Pringle 15214* (PC). **Jalisco:** Guadalajara, 1375 m, 1908, *C. G. Pringle 10574* (PC). Atemajac, Guadalajara, 1375 m, 1.10.1908, *C. G. Pringle 15233* (PC).

YEMEN. **San'a':** Wadi Dahr, 20 km NW of San'a', 2200 m, 11.11.1982, *R. A. King 53f* (E).

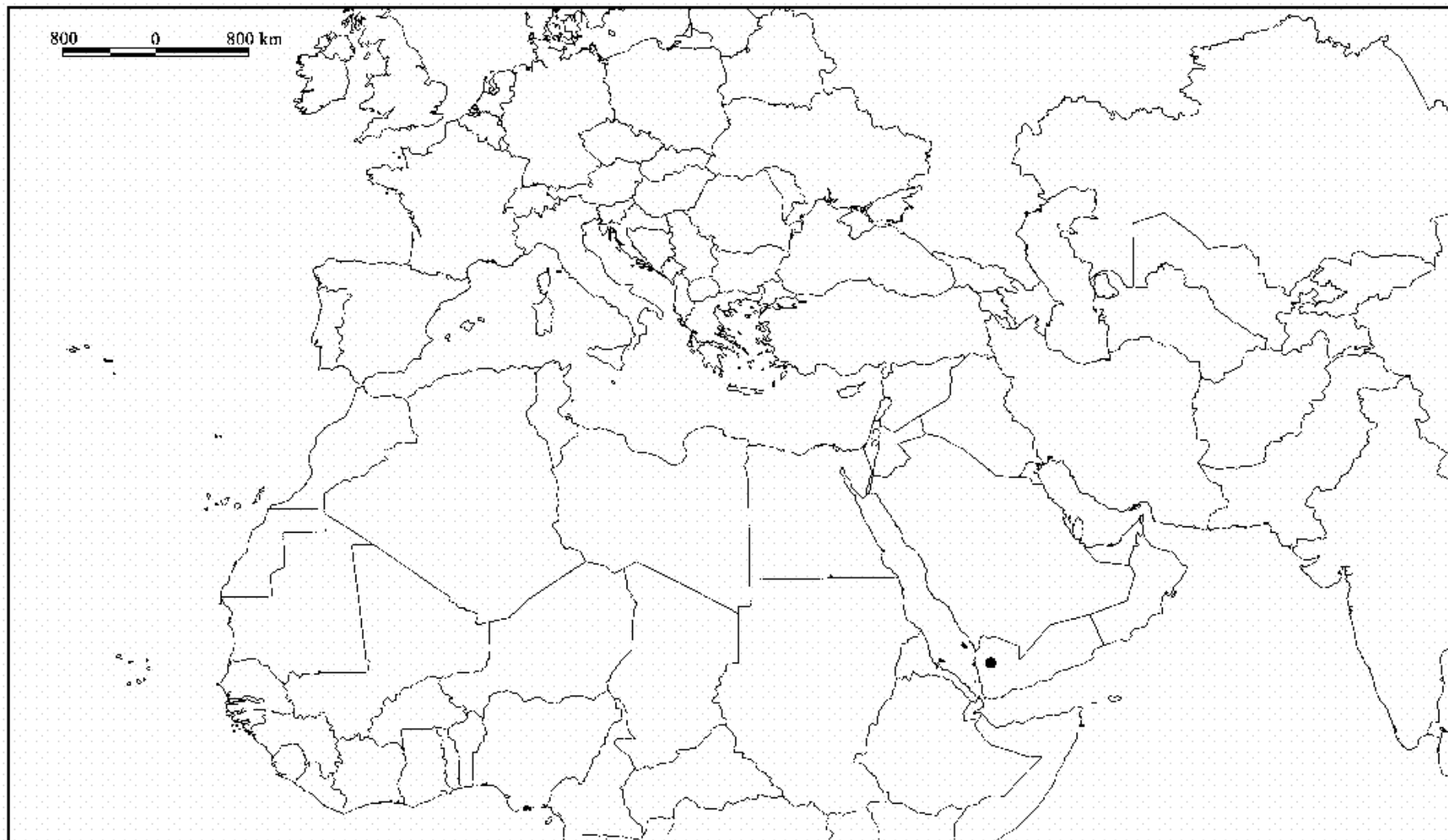


Figura 24. Distribución de *Didymodon revolutus* en la zona de estudio.

10. *Didymodon maschalogena* (Renauld & Cardot) Broth., Nat. Pflanzenfam. I(3): 1192. 1909.

Barbula maschalogena Renauld & Cardot, Bull. Soc. R. Bot. Belg. 41(1): 53. 1905 (basiónimo). Tipo: [India] "Sikkim, Darjeeling" 1901, *G. A. Miller s.n.* [lectótipo: PC!], designado por Frahm *et al.* (1996)]. Figuras 25; 26: a-g; 27: A-D.

Barbula catenulata Dixon, Roy. Bot. Gard. Calcuta 181. 1942. Tipo: [India] "Kashmir, Dalhousie" 10.1917, *Kinnear 510b* [holótipo: BM!].

Barbula michiganensis Steere, Moss Fl. N. Amer. 1: 180. 1938. Tipo: [EE.UU.] "moist sandstone ledge, along shore of Lake Superior at Pictured Rocks, Alger Co., Michigan" 20.08.1935, *G. E. Nichols & W. C. Steere s.n.* [holótipo: MICH; isótipo: DUKE!].

Plantas hasta 1 cm, que crecen en céspedes laxos, de color amarillento verdoso. Caulidios erectos, simples, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central claramente diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, catenulados, incurvados en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, de ovados a ovado-lanceolados, que se estrechan bruscamente hacia el ápice, aquillados en la parte superior, no cóncavos, decurrentes en la base, 0,95-1,3 x 0,45-0,65 mm; lámina uniestratificada, de color amarillo o rojizo con KOH; ápice acuminado, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados hasta los 2/3 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 47,5-75 µm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas o papilosas, sin un área pequeña de células de rectangulares a cuadradas, translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cortamente rectangulares o cuadradas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, de elíptica a semicircular; con 2-4(5) euricistos dispuestos en una capa, 0-1 capas de estereidas ventrales, 1-2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales

ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, ovoides u oblongas, no sinuosas, (3)4-10(12,5) x 5-8(10) μm , dispuestas claramente en filas longitudinales, con 1(2) papilas simples por célula, bajas, o más raramente lisas, paredes engrosadas; células basales rectangulares o cortamente rectangulares, no sinuosas, (15)17,5-37,5(50) x (5)7,5-12,5(15) μm , más o menos diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, agrupados en las axilas de los filidios, generalmente esféricos, en ocasiones elípticos, 20-35(45) μm de diámetro, pardos, lisos. Condición sexual desconocida. Esporófito desconocido.

Hábitat:

Sobre suelo.

Distribución mundial:

Ámerica Central, América del Norte, África Tropical, Sudoeste de Asia, Este de Asia, Sudeste de Asia.

Este taxón se cita por primera vez en el SO Asiático (Jiménez *et al.* en prensa b).

Distribución en el área de estudio:

Irán.

Este taxón se cita por primera vez en Irán.

Observaciones:

Especie conocida de muy diversas áreas del Planeta, aunque siempre de forma muy puntual (Jiménez *et al.* en prensa b). Ésta es difícilmente confundible con cualquiera del resto de especies que tienen las células de la cara ventral del nervio elongadas, ya que es el único taxón que posee propágulos en las axilas de los filidios, esféricos o elípticos. Otro carácter importante es la posición de los filidios en seco, catenulados, aunque el carácter diagnóstico más llamativo es la disposición de las células superiores y medias de la lámina en filas longitudinales.

Material estudiado:

IRÁN. Mounts Elburz (IRAN 4308).

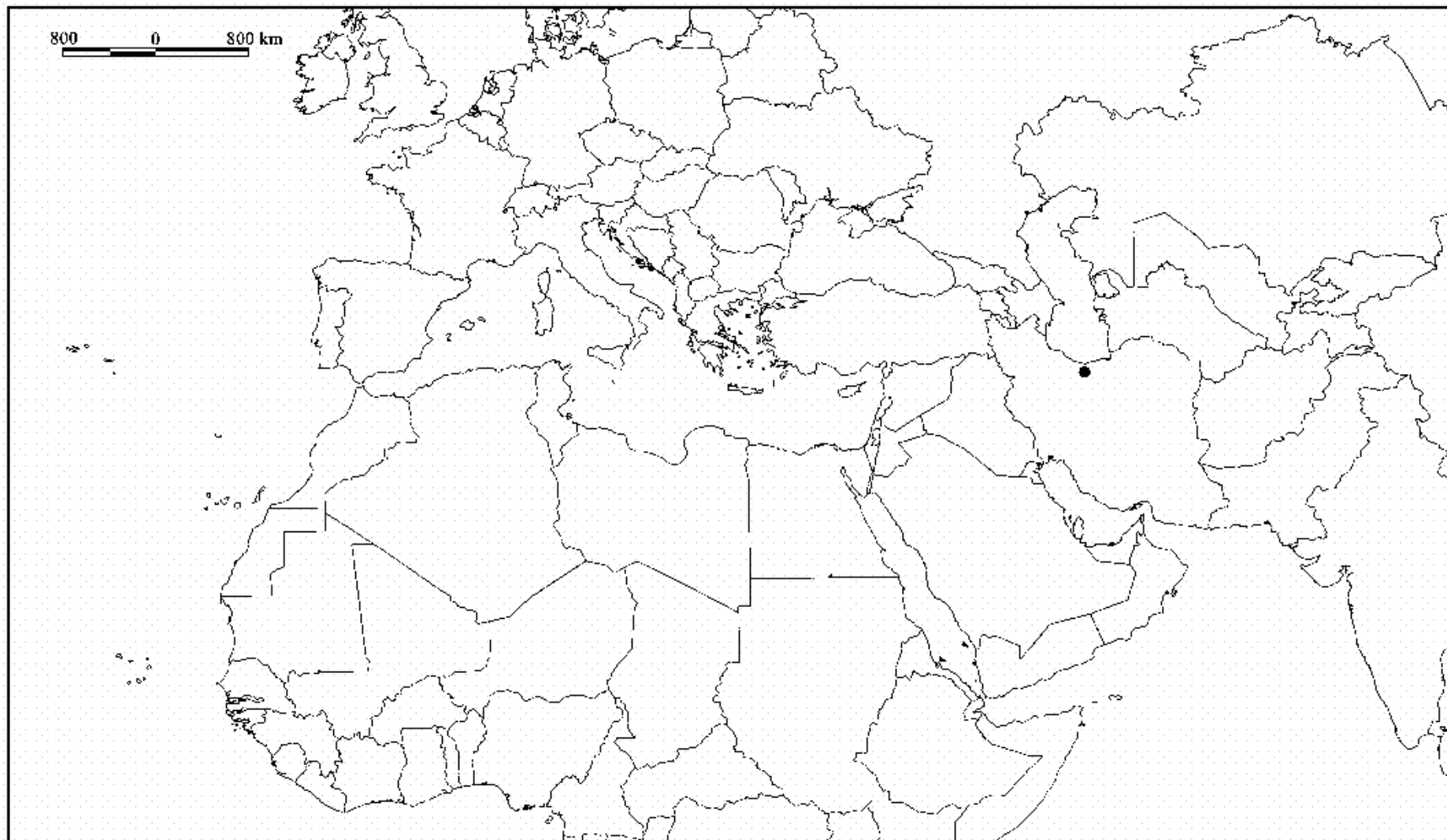


Figura 25. Distribución de *Didymodon maschalogenus* en la zona de estudio.

11. *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lisa, Elenc. musc.: 31. 1837.

Trichostomum tophaceum Brid., Muscol. recent. suppl. 4: 84. 1819 [1818] (basiónimo). *Anacalypta tophacea* (Brid.) Fürnr., Flora 12: 31. 1829. *Didymodon trifarius* var. *tophaceus* (Brid.) Mont., Arch. Bot. (Paris) 1: 140. 1833. *Trichostomum trifarium* var. *tophaceum* (Brid.) Fior.-Mazz., Specim. Bryol. Rom. 2: 14. 1841. *Barbula tophacea* (Brid.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 1: 35. 1859. Tipo: [Alemania] “Comburgi” 02.1808 [lectótipo: B!, aquí designado]. Figuras 26: h–m; 27: E–H; 28.

Pottia ceratodonte Müll. Hal., Syn. musc. frond. 1: 564. 1849. *Didymodon ceratodonteus* (Müll. Hal.) Dixon., Kongel. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1932: 7. 1932. Tipo: [Sudáfrica] “Philippstown Katrivier” *Ecklon s.n.* [lectótipo: BM!, designado por Magill (1981)] **syn. nov.**

Trichostomum limosum Dozy & Molk., Prodr fl. bat. 2(1): 57. 1. 1851. Tipo: [Holanda] “no precisado” 08.1897, *E. Bauer s.n.* [lectótipo: L!, aquí designado].

Didymodon spadiceus var. *siluricus* Velen., Rozpr. České Akad. Ved, Tr. 2, Vedy Mat. Přír. 6(6): 152. 1897. Tipo: [República Checa] “...proti Libsicum” 03.1893, *Velenovský s.n.* [lectótipo: PRC!, aquí designado] **syn. nov.**

Didymodon tophaceus var. *breidleri* E. Bauer, Lotos 47: 138. 1899. Tipo: [República Checa] “Bohemia centr. Rinnsal gegenüber Libschitz” 08.1897, *E. Bauer s.n.* [lectótipo: PR!, aquí designado; isolectótipo GJO!, HGB!].

Didymodon bosniacus Glow., Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 56: 196. 1906. Tipo: “Bosnien, Pliva-Masserfall bei Zajce, auf Kalktuff” 25.07.1904, *J. Glowacki s.n.* [lectótipo: GJO!, aquí designado].

Didymodon riparius J. J. Amann, Bull. Murith. Soc. Valais Sci. Nat. 40: 45. 1919. *hom. illeg.*, non *Didymodon riparius* (Austin) Kindb., Eur. N. Amer. Bryin. 2: 280. 1897.

Didymodon planotophaceus J. Froehl., Ann. Naturh. Mus. Wien 59: 118. 1953. Tipo: [Irán] “Prov. Luristan, Bisheh, 50 km a Khorramabad orientem versus, substr.

calc. ca. 1200-1400 m[»] 14-16.07.1948, *K. H. Rechinger 7407* [holótipo: S!; isótipos: B!, E!, G!, H!, MO!, NY!, Z!] **syn. nov.**

Plantas 0,3-4(6) cm, que crecen en céspedes densos o almohadillas, de color verde oliváceo o pardo, frecuentemente con incrustaciones de carbonato cálcico. **Caulidios** erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. **Filidios** monomórficos, adpresos, ligeramente incurvados o patentes en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, lingüiformes, lanceolados u oblongo-lanceolados, no aquillados, no cóncavos, decurrentes en la base, (0,3)0,5-2,2(3) x (0,15)0,23-0,8 mm; lámina uniestratificada, de color pardo anaranjado o más raramente amarillento con KOH; ápice obtuso o redondeado, a veces anchamente agudo y raramente apiculado, no quebradizo; márgenes enteros o papiloso-crenulados en la mitad superior del filidio, planos o débilmente recurvados hasta 1/2 ó 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. **Nervio** (30)50-130(145) µm de anchura en la base del filidio, que generalmente termina varias células por debajo del ápice, muy raramente percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o rectangulares, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 2-6 euricistos dispuestos en 1 capa, 0-2(3) capas de estereidas ventrales, en ocasiones sólo 1 capa de subestereidas, 1-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas o no, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, papilosas o lisas. **Células superiores y medias de los filidios** de subcuadradas a irregularmente hexagonales, a menudo cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-27(36) x (4)5-15(25) µm, con 1-2 papilas por célula, en ocasiones aparentemente lisas pero visibles en sección transversal, generalmente bajas, a veces altas, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares o cortamente rectangulares, no sinuosas, (7,5)10-75(100) x (4)5-15 µm, no diferenciadas, no hialinas, lisas o papilosas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. **Diocia**. **Seta** 0,6-1,9 cm

de longitud, de color rojizo, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. **Cápsula** erecta o ligeramente inclinada, de cortamente cilíndrica a ovoide, (0,7)1-2,5 x 0,4-0,86(1) mm, de color pardo rojizo. **Perístoma** con 16 dientes irregularmente divididos hasta cerca de la base, filiformes, papilosos, rectos, (60)90-400(450) μm de longitud, pardo amarillento. **Opérculo** rostrado o largamente rostrado, (0,5)0,7-1,5 mm de longitud. **Cofia** cuculada, 1,2-2,4 mm de longitud. **Esporas** esféricas, 7-18 μm de diámetro, de débilmente papilosas a prácticamente lisas, de color pardo amarillento.

Hábitat:

Suelos, rocas o muros de naturaleza caliza con escorrentía de agua o rezumantes. También en márgenes de cursos de agua que pueden llegar a estar totalmente sumergidos. Rango altitudinal 0-2900 m.

Distribución mundial:

África del Norte, África del Sur, América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Asia Central, Nordeste de Asia, Sudoeste de Asia, Este de Asia, Europa, Macaronesia.

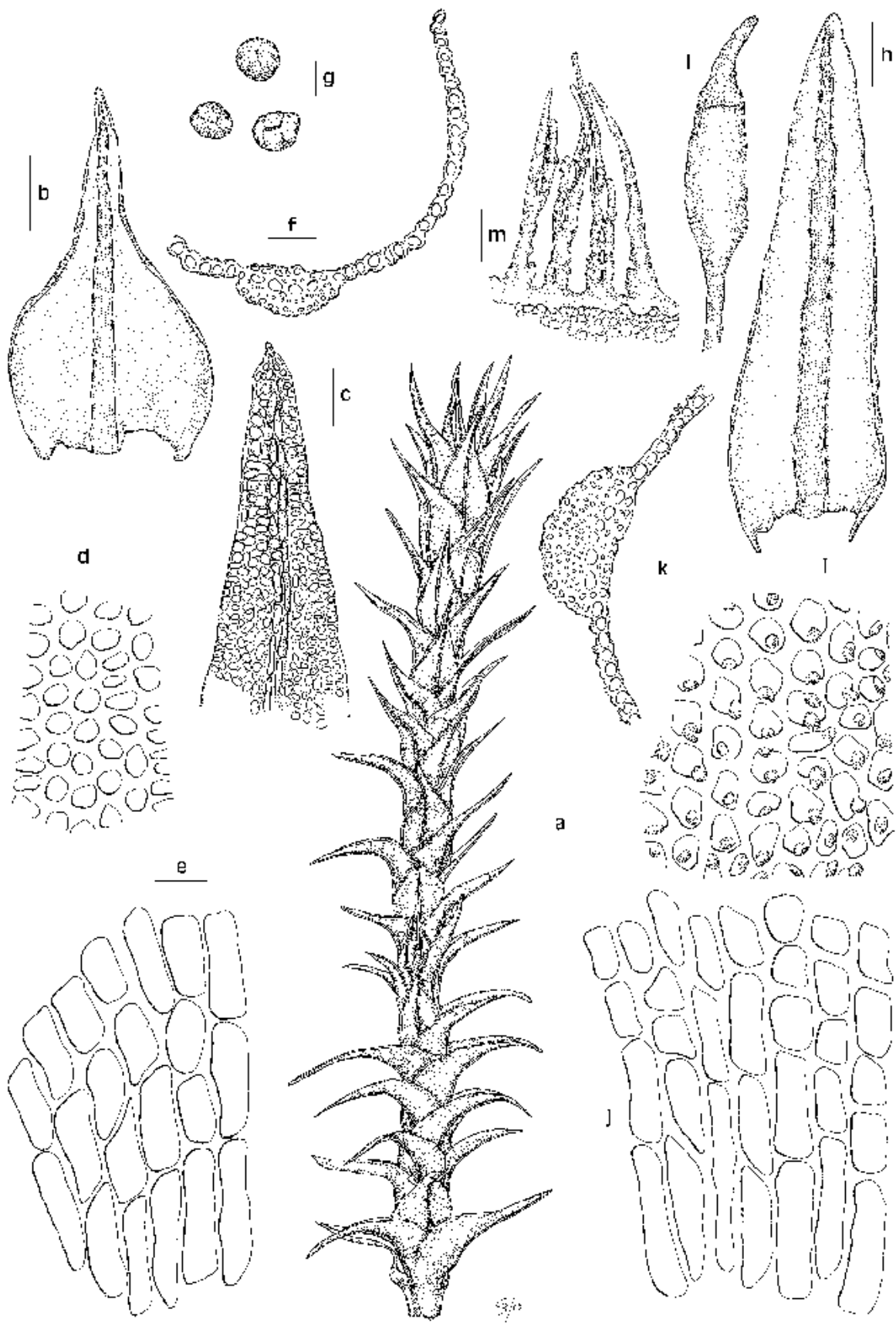
Este especie se cita por primera vez en Sudáfrica.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán, Albania, Arabia Saudita (Kürschner 2000), Argelia, Armenia, Azerbaiyán (Ljubarskaya 1986), Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Chipre, Egipto, Eslovenia (Düll *et al.* 1999), España [Baleares, Canarias, Continental], Francia [Continental, Córcega], Georgia, Grecia [Continental, Creta], Irán, Iraq, Israel, Italia (Cerdeña, Continental, Sicilia), Jordania, Líbano (Frey & Kürschner 1991), Libia, Macedonia, Malta, Marruecos, Mauritania, Portugal [Azores, Continental, Madeira], Rusia, Serbia y Montenegro (Sabovljevic & Stevanovic 1999), Siria, Tayikistán, Turkmenistán, Turquía, Yemen (Kürschner 2000).

Este taxón se cita por primera vez en Mauritania.

Figura 26. *Didymodon maschalogena* (a–g, IRAN 4308), a) hábito, b) filidio, c) ápice de un filidio, d) células superiores de un filidio, e) células basales de un filidio, f) sección transversal de un filidio, g) propágulos. *Didymodon tophaceus* (h–m, MUB 11939), h) filidio, i) células superiores de un filidio, j) células basales de un filidio, k) sección transversal de un filidio, l) cápsula, m) dientes del perístoma. Escalas: a = 0,9 mm; b, h = 0,25 mm; c = 75 μ m; d = 14 μ m; e = 12 μ m; f, i = 30 μ m; g, j = 25 μ m; k = 50 μ m; l = 0,8 mm; m = 80 μ m.



Observaciones:

Especie muy variable, al igual que la mayoría de especies hidrófilas, en cuanto al tamaño y forma de los filidios, lo que ha llevado a la descripción de numerosos taxones infraespecíficos.

Por la forma de los filidios, *D. tophaceus* puede ser confundido con *D. luridus*, pero la papiloidad de las células de la lámina y la presencia de células elongadas en la cara ventral del nervio, en la mitad superior del filidio en *D. tophaceus*, permiten diferenciarlos fácilmente, ya que en *D. luridus* las células de la lámina son lisas y las células de la cara ventral del nervio son cuadradas.

Algunas especies de *Barbula*, que comparten el mismo tipo de hábitat que *D. tophaceus*, como *Barbula bolleana* (Müll. Hal.) Broth. y en menor grado *B. indica* (Hook.) Spreng., pueden ser confundidas con esta especie. Sin embargo, en *D. tophaceus* presenta las plantas son de color verde oliváceo o pardo, filidios largamente decurrentes y pelos axilares con una o dos células basales pardas, mientras que en *B. indica* y *B. bolleana*, las plantas son de color verde pálido, los filidios son poco o nada decurrentes y los pelos axilares poseen una célula basal hialina (a veces ligeramente de color pardo amarillento en *B. indica*) lo que permite separar estas especies fácilmente.

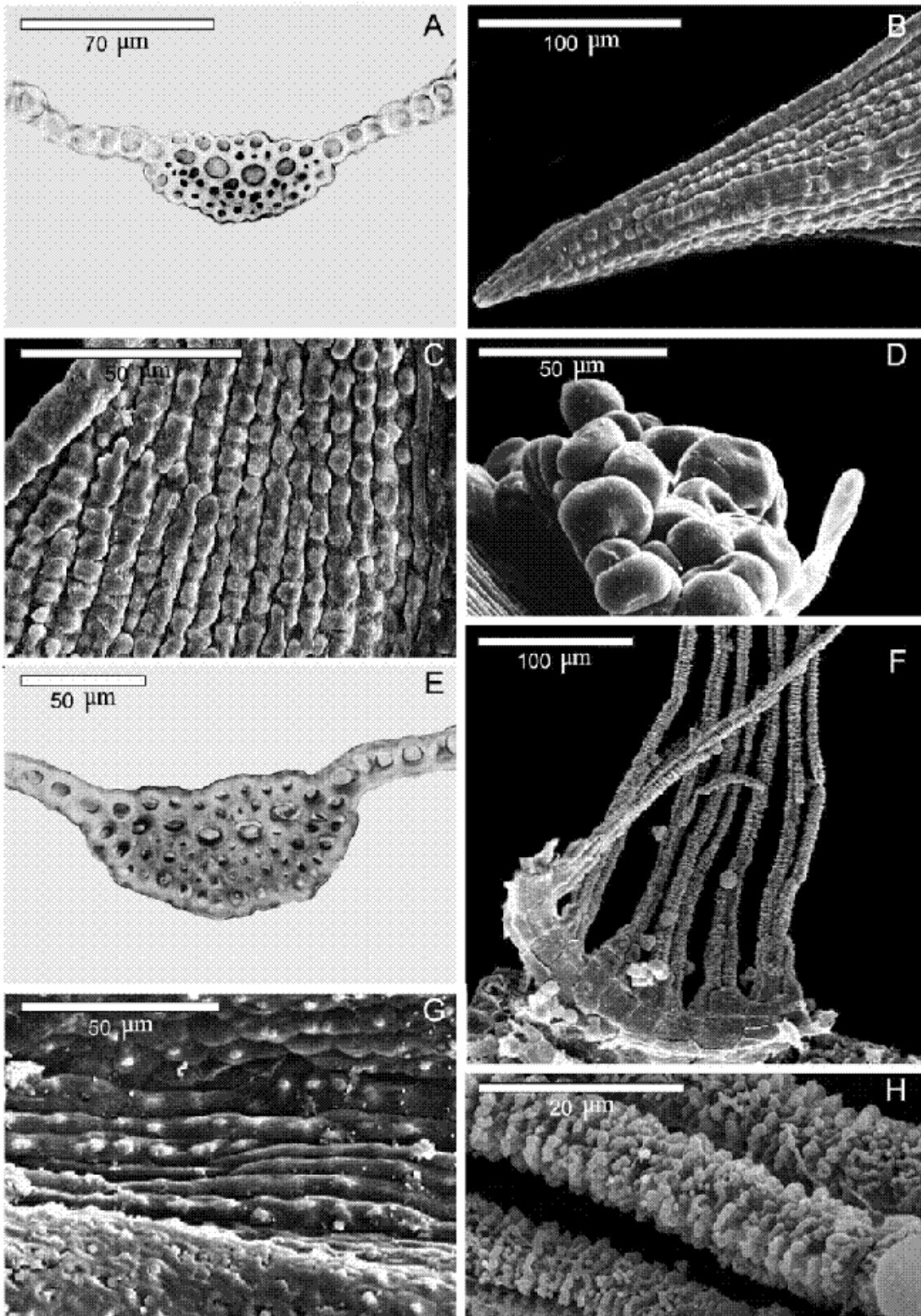
Pottia ceratodonteae Müll. Hal. fue descrita por Müller (1849) y posteriormente transferida al género *Didymodon* en 1932 por Dixon como *D. ceratodonteus* (Müll. Hal.) Dixon, ha sido un nombre ampliamente utilizado en la literatura briológica (Magill 1981, O'Shea 1999). Frey & Kürschner (1991) citaron esta especie en Turquía, aunque este material no ha podido ser localizado. Tras el estudio del material tipo se concluye que no existe ninguna diferencia morfológica que permita separar este material de *D. tophaceus*. Por tanto, *P. ceratodonteae* es propuesta como un nuevo sinónimo de *D. tophaceus*.

Didymodon planotophaceus J. Froehl. fue descrito por Froehlich (1950) del este de Irán (provincia de Lorestan) y desde entonces no ha vuelto a ser recolectado. Según Froehlich, se trata de un taxón cercano a *D. tophaceus*, del que se diferencia por tener los márgenes planos y las células de la lámina lisas. Tras el estudio del material tipo, se ha observado que dentro de un mismo pie se pueden encontrar filidios con células de la lámina lisas y con papilas, lo cual es bastante común en *D. tophaceus*. También el margen plano o recurvado, entra dentro de la variabilidad de esta especie. Por tanto, se

llega a la conclusión de que no existen diferencias morfológicas significativas entre este taxón y *D. tophaceus*, y se reduce a la sinonimia de este último.

Side (1983) describió en varios ejemplares del sur de Inglaterra yemas rizoidales, formadas por una simple fila de células. También han sido descritos por Allen (1992) de algunos especímenes de Arkansas (Estados Unidos), unas largas estructuras “filidiales”, situadas en las axilas de los filidios, a modo de pelos axilares, llamados pelos axilares teratológicos. Estos pueden llegar a alcanzar casi hasta las tres cuartas partes de la longitud del filidio. En los especímenes estudiados no se ha observado ningún tipo de multiplicación vegetativa.

Figura 27. *Didymodon maschalogena* (A D, IRAN 4308). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Superficie dorsal del ápice de un filidio. C. Células superiores de un filidio. D. Grupo de propágulos en la axila de un filidio. *Didymodon tophaceus* (E H, MUB 11939). E. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. F. Perístoma. G. Células ventrales del nervio en la mitad superior del filidio. H. Detalle de los dientes del perístoma. Microfotografías: A, E: MO; B D, F H: MEB.



Material estudiado:

AFGANISTÁN. **Bamian:** Inter jugum Kota Deraz Kol et Panjao prope pagum Mandigak, [34°20'N, 67°10'E], 23.07.1962, *K. H. Rechinger 19763* (S). **Helmand:** In der Nähe von Kabul bei Gulbach, 1850 m, [32°41'N, 64°39'E], 2.09.1849, *A. Gilli s.n.* (S). **Kabul:** Band-e-Amir, 2900 m, [32°24'N, 69°22'E], 28.08.1851, *A. Gilli s.n.* (S). Band-e-Amir, beside the waterfall from the lower lake, [32°24'N, 69°22'E], 9.08.1966, *P. & P. Furse s.n.* (L). Near Kabul, [34°31'N, 69°06'E], 05.1963, *E. Reiner 771* (L).

ALBANIA. **Dürres:** Durazzo, [41°19'N, 19°26'E], 22.05.1959, *J. Kórpáti s.n.* (BP 64449). **Tirana:** Tirana, [41°19'N, 19°50'E], 15.05.1959, *J. Kórpáti s.n.* (BP 64421).

ALEMANIA. **Baviera:** Friedrichsthal bei Baireuth, [49°56'N, 11°34'E], 10.1862, *Walther s.n.* (MO 2557936). **Hamburgo:** bei Bergedorf, [53°28'N, 10°10'E], 25.04.1901, *O. Jaap s.n.* (WU).

ARGELIA. **Argel:** Philipeville, [36°44'N, 3°02'E], 03.1896, *E. Glin s.n.* (S). **Constantine:** Chemin des touristes prope Constantine, [36°21'N, 6°36'E], 01.1897, *Appert s.n.* (JE). Constantine, [36°21'N, 6°36'E], 04.1895, *Appert s.n.* (JE). Route de Setif, [36°22'N, 6°37'E], 24.01.1897, *Appert s.n.* (JE). **M'Sila:** Oasis de Bou Saâda, [35°12'N, 4°10'E], 04.1925, *T. Broeksmit s.n.* (L). **Orán:** St. Eugène, [35°42'N, 0°37'W] (JE). **Tamanghasset:** Zentralsahara, Hoggar Gebirge, Gueltas von Issakarassene, [23°37'N, 5°31'E], 4.04.1977, *J.-P. Frahm s.n.* (MO 3952188, NY). **Tizi-Ouzou:** Tizi-Ouzou, [36°43'N, 4°02'E], 02.1896, *Appert s.n.* (B, JE).

ARMENIA. Caucasus, montes "Karabakhskoie najorge", Goris, in vicinitate pagi vetusbi Khondzoresk, 1800-1900 m, [39°20'E, 46°20'E], 26.07.1975, *V. Vasák s.n.* (GZU).

AUSTRIA. **Tirol:** Innsbruck, [47°16'N, 11°25'E], 1903, *A. Luisier s.n.* (PO 2183).

BÉLGICA. **Valonia:** Brabant, 04.1946, *V. Berghen s.n.* (BC).

BOSNIA-HERZEGOVINA. Kiseljak bei Žepče, 230-250 m, [44°25'N, 18°03'E], 24.07.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO, GZU).

BULGARIA. **Burgas:** Mt. Strandza, prope Sinemorets, [42°03'N, 27°58'E], 07.1955, *S. Petrov s.n.* (SOM). **Haskovo:** Mt. Rhodope, prope Kardzali, [41°38'N, 25°22'E], 4.06.1990, *A. Ganeva s.n.* (SOM).

CHINA. **Xinjiang Uygur:** Tatlik-Bulak, 1953 m, [38°51'N, 87°44'E], 3.07.1900 (S).

CHIPRE. Kyrenia, 220 m, [35°20'N, 33°20'E], 22.03.1997, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Paphos Forest, a few km east of Pano Panayia, [34°55'N, 32°40'E], 4.04.1997, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 26/196). Vroisha valley, 105 m, [35°04'N, 32°39'E], 4.03.1957, *M. D. E. Poore 7* (BM, E).

CROACIA. Above the waterfalls, Krka Falls, near Sibenik, [43°47'N, 15°52'E], 06.1989, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 18/298). Dalmatien, bei Makarska südöstlich von Baskovic, [43°18'N, 17°01'E], 29.08.1936, *J. Froehlich s.n.* (S). Dalmatien, Lapad bei Ragusa, 100 m, [42°40'N, 18°04'E], 20.03.1902, *J. Baumgartner s.n.* (WU). Dalmatien, Molin bei St. Pietro auf der Insel Arbe, [44°47'N, 14°43'E], 10.08.1906, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Dalmatien, Val San Pietro auf der Insel Arbe, [44°47'N, 14°42'E], 10.08.1906, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Drubrovnik, [42°39'N, 18°04'E], 9.05.1973, *L & R. B. Pierrot 73076* (Herb. R. B. Pierrot).

EGIPTO. **Ad Daqahliyah:** In einem Ausstich bei Matarieh, 16.01.1909, *M. Fleischer s.n.* (C, BP 79949, WU, Z). **Al-Wadi Al-Jadid:** Farafra Oasis, [27°15'N, 28°10'E], 1.03.1997, *U. Abou-Salama U-978c* (CAIA). **Alejadria:** Faculty of Science, Alexandria University, [31°11'N, 29°53'E], 06.1987, *H. Shabbara s.n.* (CAIA). Roman ruins and catacombs, [31°11'N, 29°54'E], 17.12.1961, *G. Een E077* (S). The house of the Swedish Consul, [31°11'N, 29°53'E], 16.12.1961, *G. Een E069* (S). **Gizeh:** El Baraquil, [30°00'N, 31°12'E], 19.12.1961, *G. Een s.n.* (S). El Baraquil, Medinit el Ferdus, [30°00'N, 31°12'E], 19.12.1961, *G. Een E086* (S). Memphis, [29°50'N, 31°15'E], 23.21.1961, *G. Een s.n.* (S). **Ismailia:** On concrete and mortar on the base of a foundation in the city, [30°35'N, 32°15'E], 26.12.1961, *G. Een s.n.* (S). **Sinai Meridional:** Oase Firon, 27.03.1904, *A. Kneucker s.n.* (Herb. R. Düll, HBG, Z). Gebel Saint Katherine, [28°33'N, 33°58'E], 05.1993, *U. Abou-Salama U-892b* (CAIA). *Ibidem*, *U. Abou-Salama U-902a* (CAIA). Jbel Musa, ravine 500 m N of St. Catherine's Monastery, 1600-1800 m, 4.04.1982, *J.-P. Frahm 825710a* (E). Katherin, [28°30'N, 33°57'E], 5.04.1902, *A. Kneucker s.n.* (FH). Wadi Genal, Saint Katherine, 15.08.1982, *U. Abou-Salama s.n.* (CAIA). **Suez:** Eastern Desert, 116 km E of Cairo along the road to Suez, [30°04'N, 32°22'E], 27.12.1961, *G. Een E058* (S).

ESPAÑA. **Álava:** Amurrio, Tertanga, cascadas del barranco El Fraile, Goba Txiki, 550 m, [43°04'N, 3°00'W], 30TVN9758, 3.07.1981, *P. Heras 504/81* (VIT 876). Vitoria-Gasteiz, fábrica Forjas Alavesas, 510 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2646, 22.10.1986, *J. Franco 1247/86* (VIT 8999). **Albacete:** Sierra del Calar del Mundo, Arroyo de la Puerta, 1200 m, [38°31'N, 2°27'W], 30SWH4654, 15.11.1983, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1441). Hellín, carretera de Las Minas a Agramón, 450 m, [38°25'N, 1°39'W], 30SXH1614, 19.4.1991, *J. Guerra et al. s.n.* (MUB 4571). Sierra del Relumbrar, 930 m, [38°39'N, 2°28'W], 30SXH4579, 23.05.1985, *P. Heras & R. M. Ros s.n.* (MUB 2614). Sierra de Alcaraz, Río de las Hoyas, [38°34'N, 2°27'W], 21.06.1980, *J. A. Gil s.n.* (GDA 15414). Sierra del Calar del Mundo, Campamento de San Juan, 1200 m, [38°29'N, 2°26'W], 30SWH4860, 25.04.1984, *M. N. Jiménez s.n.* (MUB 6325). **Alicante:** Alcoy, La Glorieta de Salt, 700 m, [38°42'N, 0°28'W], 30SYH18, 7.02.1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 10087). Convento de Agrés, 900 m, [38°46'N, 0°30'W], 30SYH19, 9.02.1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 11726). Jávea, Barranqueres, 0 m, [38°47'N, 0°09'W], 31SBC5098, 10.02.1996, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 3830). Gorga, Río Valleseta, Baranco Cosí, 500 m, [38°39'N, 0°21'W], 30SYH2982, 14.11.1993, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5658). Sierra del Maigmó, Casa del pantano, 700 m, [38°29'N, 0°38'W], 27.04.1990, *R. M. Ros & J. Moya s.n.* (MUB 4482). **Almería:** Sierra Alhamilla,

Cortijo Frasquito, 800 m, [36°58'N, 2°24'W], 30SWF6593, 17.05.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 7083). *Ibidem*, Los Encalmados, Turrillas, 750 m, [36°58'N, 2°24'W], 30SWF6799, 3.11.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 7111). *Ibidem*, Rambla Espinaza, Pechina, 400 m, [36°58'N, 2°24'W], 30SWF5390, 3.11.1994, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 7092). Sierra de los Filabres, 800 m, [37°12'N, 2°11'W], 30SWG7117, 2.01.1990, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7093). *Ibidem*, Olula de Castro, 1350 m, [37°11'N, 2°28'W], 30SWG4616, 3.01.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 7091). Sierra del Cabo de Gata, cercanías al Cortijo Palmera, 20 m, [36°46'N, 2°11'W], 30SWF7068, 10.02.1992, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 7094). **Asturias:** Colunga, Playa "La Griega", 2 m, [43°31'N, 5°18'W], 30TUP1719, 27.03.1989, *J. Muñoz s.n.* (MA 16438). Quirós, pr. Lindes, camino a los puertos de Agüeria, 1200 m, [43°10'N, 6°06'W], 30TTN6372, 24.05.1992, *J. Muñoz s.n.* (MA 17733). Somiedo, pista de Redigovia, entre Veigas y Valle de Lago, 1100 m, [43°05'N, 6°15'W], 29TQH2774, 1.05.1988, *J. Muñoz s.n.* (MA 16437). **Badajoz:** Nogales, entre Cabezo Alto y Salvación, 450 m, 29SPC96, 22.04.1992, *J. Muñoz s.n.* (MA 18431). **Barcelona:** Gavá, [41°19'N, 2°00'E], 16.06.1959, *C. Casas s.n.* (BCB 49825). Sant Llorenç de Munt, 800 m, [41°40'N, 2°00'E], 10.01.1998, *C. Casas s.n.* (BCB 25426). Vallés, Riera de Sant Cugat km 12, [41°44'N, 2°19'E], 20.07.1972, *C. Casas s.n.* (BCB 35583). **Cáceres:** entre Casañar de Ibor, Robledollano, [39°36'N, 5°30'W], 15.06.1984, *Chamorro et al. s.n.* (MA 5010). **Cádiz:** Ronda, [36°44'N, 5°09'W], 24.07.1968, *L. & R. B. Pierrot 68071* (Herb. R. B. Pierrot). **Cantabria:** Arnúero, Playa de la Arena, 10 m, [43°30'N, 3°38'W], 30TVP5214, 1.05.1988, *J. Muñoz s.n.* (MA 16439). Santander, Cabo Major, [43°29'N, 3°46'W] (GZU). Tresviso, Urdón, 60 m, [43°03'N, 4°31'W], 30TUN6793, 12.08.1987, *J. Muñoz s.n.* (MA 16436). **Castellón:** Ares del Maestre, [40°27'N, 0°06'W], 30STY4382, 9.03.1990, *Guara s.n.* (VAL 3460). Ayódar, 450 m, [40°00'N, 0°21'W], 30SYK2430, 1.05.1987, *F. Puche s.n.* (VAL 2965). Cirat, [40°02'N, 0°27'W], 30TYK1637, 4.12.1990, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 3504). *Ibidem*, 4.12.1992, *F. Puche s.n.* (VAL). Cuevas de Vinromá, Fuente del Molinar, [40°18'N, 0°08'W], 30TBE5163, 1.01.1990, *Guara s.n.* (VAL 3464). Eslida, umbría de Casto, Fuente Matilde, 550 m, [39°52'N, 0°19'W], 30SYK3017, 3.01.1985, *C. Casas s.n.* (VAL 2880). Serratella, Fuente del Caño, [40°18'N, 0°10'W], 5.11.1993, *F. Puche s.n.* (BCB 32826). Vilafamés, [40°06'N, 0°02'W], 30TYK5444, 12.01.1990, *Guara s.n.* (VAL 3407). **Ciudad Real:** Tablas de Daimiel, [39°10'N, 3°42'W], 25.03.1973, *C. Casas s.n.* (BCB 49866). **Córdoba:** Sierra de Córdoba, bei Córdoba, 400-600 m, [37°59'N, 4°46'W], 22.04.1908, *M. Fleischer s.n.* (C, M, WU). **Cuenca:** Landete, [39°54'N, 1°21'W], 30SXX4018, 5.11.2000, *F. Puche s.n.* (VAL 5325). Villora, Venta del Moro, [39°45'N, 1°35'W], 30SXJ2876, 12.2000, *F. Puche s.n.* (VAL 5328). **Gerona:** Lago de Banyoles, [42°08'N, 2°45'E], 3.12.1970, *C. Casas s.n.* (BCB 44672). Marsá, [42°19'N, 3°04'E], 1973, *C. Casas s.n.* (BCB 34287). **Granada:** Sierra de Alfacar, nacimiento del Río Darro, 1200 m, [37°15'N, 3°31'W], 30SVG5523, 6.02.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 23390). Sierra de Baza, Río Gor, cerca de Juntas, 1400 m, [37°25'N, 2°55'W], 17.07.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19209). Sierra de Lújar, [36°50'N, 3°26'W], 22.02.1990, *Kuc s.n.* (CANM 312260). Sierra Nevada, Barranco de San Juan, [37°08'N, 3°23'W], 23.09.1982, *J. A. Gil & F. Martínez s.n.* (GDA 13219). **Guipúzcoa:** Aya, barranco Alzorales, 190 m, [43°14'N, 2°11'W], 30TWN6684, 21.10.1995, *P. Heras 1449/95* (VIT 19654). Aya, Pagoeta, Ferrería de Agorregi, 75 m, [43°14'N, 2°09'W], 30TWN6989, 25.06.1998, *P. Heras 359/98*

(VIT 21875). **Huelva:** Linares de la Sierra, Sierra de Aracena, 600 m, [37°53'N, 6°37'W], 29SQB0996, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11939). San Juan de la Peña, [42°31'N, 0°41'W], 25.05.1960, *Loza s.n.* (BC). Sariñena, [41°48'N, 0°10'W], 1976, *C. Casas s.n.* (BCB 1753). **Islas Baleares:** Formentera, Els Arenals, 10 m, [38°41'N, 1°28'E], 31SCC78, 13.04.1987, *R. M. Cros s.n.* (BCB 22650). Mallorca, Cala Ratjada, [39°42'N, 3°25'E], 16.04.1962, *F. Koppe s.n.* (BCB 49750). Mallorca, Pas de N'Arbona, Masanella, 60 m, [39°49'N, 2°50'E], 15.03.1982, *A. C. Crundwell 48a* (E). Mallorca, Sóller, [39°46'N, 2°42'E], 18.04.1962, *F. Koppe s.n.* (BCB 49748). Menorca, Cala Mesquida, [39°54'N, 4°15'E], 28.05.1951, *Montserrat s.n.* (BCB 46493). Menorca, Fornells, [40°04'N, 4°08'E], 23.04.1969, *F. Koppe s.n.* (BCB 49753). Menorca, puerto de Ciutatella, [40°01'N, 3°53'E], 18.03.1978, *M. Brugués s.n.* (BCB 1757). **Jaén:** Río Borosa, [38°02'N, 2°48'W], 25.05.1983, *J. A. Gil & P. Ruiz s.n.* (GDA 15413). Sierra de Cazorla, Pico Cabañas, 2000 m, [38°01'N, 2°45'W], 30SWG8504, 17.06.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 23393). Sierra de Segura, Las Acebeas, 1350 m, [38°20'N, 2°35'W], 30SWH3644, 6.06.1984, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22350). **La Coruña:** Corrubedo, Laguna de Carregal, [42°34'N, 9°04'W], 29TMH9814, 18.05.1995, *J. Reinoso s.n.* (SANT 2756). **La Rioja:** Anguiano, [42°14'N, 2°43'W], 30TWM2277, 1.05.1996, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Hormilleja, Río Tuerto, 410 m, [42°27'N, 2°44'W], 30TWM2300, 11.04.1986, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Nestares de Cameros, arroyo de Tamborrios, 1050 m, [42°16'N, 2°37'W], 30TWM3081, 19.04.1987, *J. Martínez-Abaigar s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Torrecilla en Cameros, arroyo Tómalos, 840 m, [42°15'N, 2°39'W], 30TWM3177, 30.10.1986, *J. Martínez-Abaigar s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Viguera, arroyo de Madre, caída de los Chorroneas, 1050 m, [42°19'N, 2°31'W], 30TWM3981, 30.12.1986, *J. Martínez-Abaigar s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Viguera, arroyo de Toseca, 580 m, [42°18'N, 2°31'W], 30TWM3985, 5.09.1976, *J. Martínez-Abaigar s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Ribera del Ebro, [42°04'N, 1°34'W] (MA 3766). **Las Palmas:** Fuerteventura, between Tetir and La Matilla, 325 m, [28°32'N, 13°56'W], 27.03.1981, *A. C. Crundwell 1175* (E). **León:** embalse de la Cerrada de Utrero, [42°57'N, 5°17'W], 19.05.1983, *J. A. Gil & P. Ruiz s.n.* (GDA 15415). **Lérida:** Balaguer, [41°48'N, 0°48'E], 08.1952, *C. Casas s.n.* (BCB 37744). Pont de Suert, [42°25'N, 0°45'E], 14.07.1955, *C. Casas s.n.* (BCB 49544). Sierra de Odén, 1200 m, [42°10'N, 1°30'E], 10.12.1993, *C. Casas s.n.* (BCB 44332). **Madrid:** Casa de Campo, [40°26'N, 3°43'W], 02.1802, *Lázaro et al. s.n.* (MA 4292). Jardín Botánico de Madrid, [40°22'N, 3°41'W], 14.02.1948, *C. Latorre s.n.* (MA 3913). **Málaga:** Nerja, Río Chillar, 30SVF2172, *J. Guerra s.n.* (MUB 15608). Sierra Bermeja, Puerto de los Reales, [36°30'N, 5°13'W], 04.1979, *J. Guerra s.n.* (MGC 2300). **Murcia:** Bullas, El Carrascalejo, 500 m, [38°04'N, 1°42'W], 30SXH1313, 31.01.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 209). Bullas, Salto Lucero, 600 m, [38°03'N, 1°40'W], 30SXH1709, 6.03.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 207). Fortuna, Sierra de la Pila, 800 m, [38°16'N, 1°09'W], 30SXH6038, 17.07.1979, *F. Alcaraz s.n.* (MUB 25). Murcia, Jardín del Malecón, [37°59'N, 1°08'W], 03.1999, *S. Rams s.n.* (MUB 10437). Pliego, Fuente de la Teja, 500 m, [37°59'N, 1°29'W], 30SXH2494, 3.01.1982, *R. M. Ros & M. Aboal s.n.* (MUB 536). Río Mula, Casas de Ucenda, 750 m, [38°00'N, 1°39'W], 30SXH1609, 27.05.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 204). *Ibidem*, Puente de los Gitanos, 500 m, [38°02'N, 1°37'W], 30SXH2111, 11.03.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 201). *Ibidem*, Rambla Perea, 400 m,

[38°04'N, 1°29'W], 30SXH3215, 25.03.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 202). Sierra Quipar, El Aceniche, 680 m, [38°02'N, 1°40'W], 30SXH1409, 8.05.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 208). **Navarra:** Fitero, [42°03'N, 1°51'W], 30TWM95, 21.01.1984, *J. C. Fernández s.n.* (PAMP 2859). Gallipienzo, [42°30'N, 1°24'W], 30TXN3114, 17.05.1996, *A. Ederra et al. s.n.* (PAMP 2727). **Santa Cruz de Tenerife:** La Palma, P.N. de la Caldera de Taburiente, 900 m, [28°44'N, 17°52'W], 17.12.1994, *M. Brugués s.n.* (BCB 33110). *Ibidem*, Barranco del Huanauao, 550 m, [28°45'N, 17°52'W], 23.01.2001, *E. Muñoz & A. Rebolé s.n.* (TFC 12917). Tenerife, 1 km east of Puerto de la Cruz, [28°23'N, 16°32'W], 31.03.1979, *A. C. Crundwell 301* (E, NY). Tenerife, 2 km west of Puerto de la Cruz, [28°23'N, 16°33'W], 19.03.1977, *A. C. Crundwell 206* (E). Tenerife, Agua Manza, [28°21'N, 16°29'W], 04.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Tenerife, Div. Santa Cruz, Barranco de Benijo, c. 3 km E of Taganana, GR. 608844, 140 m, [28°33'N, 16°14'W], 3.04.1978, *C. C. Townsend 78/338* (E). Tenerife, Guimar, 600 m, [28°18'N, 16°24'W], 03.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Tenerife, by the road to Bailadero just outside San Andrés, 7 km NE of Santa Cruz, 40 m, [28°30'N, 16°11'W], 27.03.1978, *C. C. Townsend 78/181* (E). **Tarragona:** Delta del Ebro, urbanización Riomar, [40°43'N, 0°43'E], 12.06.1973, *J. Vives s.n.* (BCB 35562). Els Reguers, barranc de la Caramella, [40°50'N, 0°27'E], BF82, 5.06.1984, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 13813). Montes de Prades, L'Espluga de Francolí, [41°13'N, 1°04'E], 26.11.1950, *Masclans s.n.* (BC). Muntanyes de Prades, Coll de St. Roc., 800 m, [41°20', 1°04'E], CF37, 3.02.1989, *Casals s.n.* (BCB 40758). **Teruel:** Alcalá de la Selva, [40°22'N, 0°44'W], 7.04.1976, *J. Varo et al. s.n.* (GDA 13407). Entre Alcalá de la Selva y Rubielos de Mora, [40°13'N, 0°39'W], 8.04.1976, *J. Varo s.n.* (BCB 458). Javalambre, 1770 m, [40°07'N, 1°00'W], 5.04.1976, *E. Fuertes et al. s.n.* (MA 1567). *Ibidem*, [40°09'N, 1°00'W], 9.04.1976, *C. Casas s.n.* (BCB 1755). *Ibidem*, 1770 m, [40°07'N, 1°00'W], 6.04.1976, *E. Fuertes s.n.* (MA 7594). Valbona, 1140 m, [43°16'N, 6°35'W], 5.04.1976, *E. Fuertes s.n.* (MA 7595). **Valencia:** Andilla, barranco de la Fuente del Señor, 1000 m, [39°51'N, 0°47'W], 30SXK8914, 10.06.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 5545). Aras de Alpuente, 500 m, [39°53'N, 1°09'W], 30SXK5617, 7.12.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 5634). Domeño, 350 m, [39°42'N, 1°02'W], 30SXJ6797, 23.02.2000, *F. Puche s.n.* (VAL 5447). Onteniente, 400 m, [38°50'N, 0°37'W], 30SYH09, 9.02.1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 11730). Quesa, carretera a Bicorp, 250 m, [39°07'N, 0°45'W], 30SXJ9333, 3.02.2000, *F. Puche s.n.* (VAL 5051). Teresa de Cofrentes, 780 m, [39°35'N, 0°54'W], 30SXJ8083, 11.05.2001, *F. Puche s.n.* (VAL 5885). **Vizcaya:** Carranza, [43°13'N, 3°21'W], 30TVN78, 3.02.1988, *M. Brugués & R. Schumacker s.n.* (BCB 25507). **Zaragoza:** Alhama de Aragón, [41°17'N, 1°54'W], 19.09.1977, *C. Casas s.n.* (BCB 7156).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Cannes-Biot, 10.02.1998, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 98108). Grasse, Gorges du Loup, [43°40'N, 6°55'E], 21.02.2000, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 9). La Bocca, dans la Frayere, [43°33'N, 6°58'E], 4.08.1955, *R. B. Pierrrot* (Herb. R. B. Pierrrot 55313). Monaco, [43°44'N, 7°24'E], *Février s.n.* (M, S). Cannes, [43°33'N, 7°01'E], 04.1866, *A. Metzler s.n.* (S). Nizza, [43°43'N, 7°17'E], 1868 (E). **Ardèche:** Beaulieu, [44°22'N, 4°14'E], 10.07.1921, *E. Jaderholm s.n.* (GB, S). **Bouchés du Rhône:** Aix-en-Provence, Pied de la Sainte Victoire, [43°32'N, 5°27'E], 28.02.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97110). Saint Chamas prope Marseille, [43°33'N, 5°01'E] (JE). Marseille, [43°18'N, 5°22'E], 01.1879, *A. Paris s.n.* (O). **Calvados** tranchés de chemin de

fer avant le premier pont en revenant de Sées, [48°36'N, 0°10'E], 3.01.1884, *F. Corbière s.n.* (BM). **Corse-du-Sud:** festung Bonifacio an der südspitze von Korsika, 18.05.1976, *A. Hübschmann s.n.* (B). **Deux-Sèvres:** Vrines près Thouars, [47°01'N, 0°12'W], 14.10.1971, *Biget s.n.* (BCB 1761). **Haute-Corse:** Castirla d'Corde, [42°21'N, 9°08'E], 18.07.1880, *E. Levier s.n.* (S). **Hérault:** Montpellier, Grau de Vendre, [43°47'N, 3°52'E], 19.04.1996, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). Salasc, [43°37'N, 3°19'E], 30.04.1992, *L. & R. B. Pierrot 92112* (Herb. R. B. Pierrot). **Ille-et-Vilaine:** Le Vivier, nord for Dol, [47°59'N, 1°10'W], 18.06.1954, *P. Størmer s.n.* (O). **Loiret:** Lettaure, [47°37'N, 2°28'E], 16.03.1890, *I. Thériot s.n.* (S). **Manche:** Cherbourg, [49°39'N, 1°38'W], 09.1884, *A. Le Jolis s.n.* (S). **Nord:** Dunkerque, [51°01'N, 2°20'E], 4.01.1898, *Lesdain s.n.* (S). Dunkerque, [51°01'N, 2°20'E], 04.1902, *Lesdain s.n.* (HBG, GJO, WU). **Tarn:** Albi, [43°56'N, 2°08'E], 04.1904, *T. Sudre s.n.* (BC). **Var:** Flassans-sur-Issole, [43°22'N, 6°13'E], 12.04.2001, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). **Vaucluse:** Bonnieux, [43°48'N, 5°18'E], 3.06.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1075). **Vendée:** Les Sables-d'Olonne, [46°30'N, 1°46'W], 21.06.1936, *J. Charrier s.n.* (O).

GEORGIA. Caucasia, 08.1877, *V. F. Brotherus s.n.* (Z). In mont. Caucasi, 1877, *V. F. Brotherus s.n.* (E). Borshom pr. fl. Kura, [41°50'N, 43°22'E], 08.1877, *V. F. Brotherus s.n.* (GJO, LE). Imeretia, inter Oni & Utseri, pr. fl. Rion, [42°36'N, 43°27'E], 18.07.1877, *V. F. Brotherus s.n.* (Z). Carthalinia, Borschom, [41°50'N, 43°22'E], 08.1877, *V. F. Brotherus s.n.* (LE). Carthalinia, Achalzich, 7.06.1881, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Imeretia, Tsessi pr. fl. Rion, [42°32'N, 43°12'E], 28.06.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Kaukasus, Tiflis, [41°42'N, 44°45'E], 13.05.1912, *A. Danilov s.n.* (GJO). Ossetia merid. Inter pp. Elbaki et Vanel, 18.08.1923, *G. N. Woronow 1109* (LE).

GRECIA. **Creta:** Iraklión, 1,5 km oberh. Gonies, Dornstrauch-Shibljak, 580 m, [35°18'N, 25°18'E], 7.04.1972, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Grecia Central y Eubea:** Elis (Ilia). Paralimni, 50 m, [38°10'N, 21°25'E], 21.05.1964, *K. H. Rechinger s.n.* (S). Evvia, slopes of Mt. Xirovouni, above the village of Kambia, [38°35'N, 23°53'E], 27.02.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/097). Süd-Euböa, zwischen Karystos und hag. Thesodoros, [38°01'N, 24°25'E], 1955, *K. H. Rechinger s.n.* (S). **Islas del Egeo:** Dodecanese, Ins. Patmos, on hillside c. 1 km NW of the harbour of Scala, [37°22'N, 26°34'E], 4.05.1970, *C. C. Townsend 70/167* (E). Is. Samos, N. küste, Quelliger Waldhang u. n-exp. Felswand 2 km oberh. Abzweig. Straße Ambelos-Staphrinides, 510 m, [37°48'N, 26°49'E], 27.05.1998, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Samos, SW küstenhang, [37°45'N, 26°49'E], 9.09.1997, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Islas Jónicas:** Corfú, bei Nimfes, 160 m, [39°45'N, 19°49'E], CK 4, 7.04.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Corfu, Chlomos, 240 m, [39°27'N, 19°57'E], 27.08.1971, *H. G. Hararas 21b* (E). Corfu, Sinies, 160m, [39°44'N, 19°52'E], 17.08.1971, *H. G. Hararas 18* (E). **Macedonia:** Athos, Pródhromos, [41°02'N, 22°11'E], 25.03.1943, *W. Rauh s.n.* (JE). Athos, bei Pródhromos, 24.03.1943, *W. Rauh s.n.* (B, JE). East Macedonia, in Vromolimnes basin surrounded by Vertiskos, Kerdyllia and Besikion Mts. Between Mavrouda and Xiropotaomos, 340 m, [40°46'N, 23°28'E], 24.03.1999, *B. Papp s.n.* (BP 165065). Is. Thassos, N.O. küste, StraBenkurve ca 2,5 km nördl. Chrissi Ammoudia, 50 m, [40°45'N, 24°45'E], LF 2, 1.06.2001, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Peloponeso:** Ahaia, just south of Mega Spilio

Monastery, NE of Kalavrita, [38°02'N, 22°07'E], 19.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/279a). Lakonia, Mistras, near Sparta, [37°06'N, 22°25'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/094). Near the Palace of the Tyrants, Mistra, near Sparta, 470 m, [37°04'N, 22°22'E], 31.03.1972, *C. C. Townsend 72/115* (E). **Tesalia:** 7.05.1961, *K. H. Rechinger 23750* (S). Larisa, halbwüstenartiges trockengebiet zwi. Gonnoi und Rhódia, 80 m, 16.08.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll).

HUNGRIA. **Bács-Kiskun:** in natronatis ad margines lacu Szappnszék prope pag. Fülöpháza, 100 m, [46°50'N, 19°14'E], 9.04.1999, *B. Papp s.n.* (BP 168084). **Budapest:** Budapest, [47°30'N, 19°03'E], 5.07.1927, *A. Boros s.n.* (C, MO 4443146). Budapest, Obudá, 100 m, [47°33'N, 19°01'E], 7.07.1927, *A. Boros s.n.* (MO 4419790). Budapest, Pest, [47°30'N, 19°04'E], 28.03.1924, *A. Boros s.n.* (MO 4451611). **Jász-Nagykun-Szolnok:** Montes Gyalui havasok, vallis rivi Melegszaos, [46°52'N, 20°16'E], 28.09.1962, *L. Vajda s.n.* (MO 4461218). **Liptauer:** Flora Carpatica, auf quelligen Weidengrunde beim Bade Luaski im Liptauer Comitate, 7.08.1877, *Schulz s.n.* (GJO).

IRÁN. **Gilan:** Persien, an einer alten Mauer bei Enseli am Caspischen Meer, [37°28'N, 49°26'E], 19.04.1882, *Pichtler s.n.* (GJO, WU). **Mazandaran:** Babol, [36°32'N, 52°40'E], 13.11.1949, *F. Starmuahlner s.n.* (S). In valle fluvii Talar inter Abbasabad at Cahi, 300 m, [36°46'N, 52°44'E], 4.08.1937, *K. H. Rechinger 2264* (S).

IRAQ. **As Sulaymaniyah:** Sulaimaniya (Kurdistan) inter Kirkuk et Sulaimaniya, [35°29'N, 44°53'E], 13.06.1957, *K. H. Rechinger 15731* (S). Suleimaniya Liwa, Kopi Qaradagh, 1220 m, [35°17'N, 45°23'E], 15.06.1959, *S. Agnew s.n.* (BM). **Dahuk:** Northern Iraq, Solav, Dohuk, [37°06'N, 43°48'E], 25.04.1979, *Y. A. Ráshic s.n.* (E).

ISRAEL. **Hazafon:** Upper Galilea, Wadi Karen, [33°02'N, 35°24'E], 27.10.1943, *S. Nachmony 97a* (E).

ITALIA. **Abruzos:** Sanctuario ob. Collelongo, 800 m, [41°53'N, 13°35'E], UG 4, 20.07.1991, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Calabria:** Catanzaro, [38°54'N, 16°35'E], 7.02.1895, *Michaletti s.n.* (BM, C, HBG, JE, M). **Campania:** Carditello, [41°04'N, 14°10'E] (RO). Fuorigrotta (Napoli), [40°49'N, 14°11'E], 1873, *G. C. Giordano s.n.* (S). Neapolitano, Isola di Liri, [41°40'N, 13°34'E], 8.07.1895, *M. Fleischer s.n.* (BM, C, HBG, JE). Ruins of Herculaneum, [40°48'N, 14°20'E], 13.04.1971, *C. C. Townsend 71/173a* (E). **Cerdeña:** Tacco di Osimi, 22.06.1999, *A. Cogoni s.n.* (Herb. A. Cogoni). Isili, Rio Sebastino, 19.04.1973, *K. Holmen 73-56b* (S). Neben der strasse bei Seui, 850 m, [39°50'N, 9°19'E], 14.04.1904, *T. Herzog s.n.* (JE). Lacomì, [39°51'N, 9°02'E], 25.06.1863 (O). **Emilia-Romaña:** presso la fonti nei colli de Sassuolo, [44°32'N, 10°46'E], 28.09.1883, *A. Fiori s.n.* (RO). **Friul-Venecia Julia:** Triest, [40°39'N, 13°46'E], 11.1866, *C. Haussknecht s.n.* (JE). **Lacio:** Roma, Coliseu, [41°54'N, 12°30'E], 19.03.1998, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Roma, Fontanile ad aqua Traversa, [41°53'N, 12°29'E], 15.02.1880, *Cuboni s.n.* (RO). Romano, Maccarese bei Ostia, [41°52'N, 12°13'E], 18.02.1897, *M. Fleischer s.n.* (BM, C, M, WU). Rom, Villa Borghese, [41°54'N, 12°29'E], 8.10.1975, *P. Störmer s.n.* (O). **Liguria:** Rapallo an einem Nebenfluss des

Rio Bogo, [44°21'N, 9°14'E], 29.08.1897, *M. Fleischer s.n.* (B, BM, C, GB, GJO, HBG, JE, M, WU). Agli stillicidii la strada provinciale presso Voltri, Liguria occidentale, [44°26'N, 8°44'E], 1861, *F. Baglietto s.n.* (B, BM, FI, L, M, RO, WU). Prope la Doria, supra Gennua, [44°30'N, 9°00'E], 04.1854, *G. De Notaris s.n.* (RO). Zoagli, [44°25'N, 8°47'E], 1860, *Maggio s.n.* (RO). **Lombardia:** Bergamo, [45°41'N, 9°39'E] (RO). Bergamo, Val Gandino, Leffe, [45°49'N, 9°54'E], 04.1844, *Corti s.n.* (CANM 127401). Collina di Torino, [45°04'N, 7°40'E] (RO). Como, [45°48'N, 9°04'E], 18.07.1890, *E. Adlerz s.n.* (O). Como, unterhalb Ponzate, 20.05.1924, *F. A. Artaria s.n.* (BM, L, MO 2505432, NY, S). Como, zwischen Palanzo und Pognana, 270 m, 15.03.1923, *F. A. Artaria s.n.* (BM, L, MO 3360638, S). Mediolani, [45°28'N, 9°11'E], 1830 (RO). *Ibidem*, 1831 (RO). **Marcas:** Monte Comero, prope Anconam, [43°33'N, 13°35'E], *L. Rabenhorst s.n.* (B, GZU, HBG, L, M, NY, WU). Piceno, [42°51'N, 13°34'E], 1838, *Orsini s.n.* (RO). **Sicilia:** Anapo valley, SE of Ferla, [37°06'N, 14°58'E], 04.1993, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 22/088). Bei Taormina, [37°51'N, 15°16'E], 05.1897, *M. Fleischer s.n.* (WU). Catania, Letojanni, [37°27'N, 14°45'E], 30.07.84, *S. P. Brookes et al. s.n.* (BCB 25164). Letoianni, wall along SS114 road, just N of Taormina, 50 m, [37°53'N, 15°19'E], 33SWB1692, 30.07.1984, *S. P. Brookes et al. s.n.* (MO 3067784). Messinae, [38°10'N, 15°32'E], 1832, *G. G. Balsamo s.n.* (RO). Monte Pellegrino (Palermo), [38°10'N, 13°21'E], 29.03.1994, *Campisi & Aiello s.n.* (PAL). Solarino, [37°06'N, 15°06'E], 5.04.1871 (RO). Messina a Casazza?, 350 m, 03.1906, *G. Zodda s.n.* (S). Messina a Camaro, 400 m, 04.1907, *G. Zodda s.n.* (S). Messina prov. NV om Mazzaró, [38°16'N, 15°33'E], 3.04.1988, *N. Hakeliet s.n.* (S). Taormina, [37°51'N, 15°16'E], 05.1914, *C. Trautmann s.n.* (GB, S). **Toscana:** Gorgonia, [43°26'N, 9°54'E], 08.1886, *Arcangeti s.n.* (S). Lago Agnano, [43°44'N, 10°28'E], *G. C. Giordano s.n.* (RO). Isola Gorgona, nell' Arcipelago Toscano, [43°25'N, 9°53'E], 4.03.1887, *A. Bottini s.n.* (O). **Trentino-Alto Adige:** Garda, Riva, [45°52'N, 10°50'E], 1.07.1890, *E. Adlerz s.n.* (S). Castelfondo, prope pontem Novellae, [46°27'N, 11°06'E], 4.04.1903, *Evers s.n.* (GZU). **Umbria:** bei Montone, 19.03.1899, *W. Hemeyers s.n.* (O). **Veneto:** Euganei, [45°24'N, 11°52'E] (RO). Inter Caprile et lacum d'Alleghe, 900-950 m, [46°25'N, 12°00'E], 11.1863, *L. Molendo s.n.* (B, HBG, RO). Tacquitara, Barbargia, [45°06'N, 11°51'E], 1866, *Marcucci s.n.* (JE, M).

JORDANIA. **Al Karak:** Wadi Arava, Fenan in direction to Dana, 400 m, [30°41'N, 35°37'E], 7.03.1986, *Baierle s.n.* (B, Herb. W. Frey 86-182). **Irbid:** El-Mashara, 200 m, 19.03.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey 1-4641F). Jerash, King Talal Dam, 18.04.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey 1-7645F).

LIBIA. Tripolitania, Bu Gheilam, [32°16'N, 13°01'E], 17.04.1913, *Cavara s.n.* (S).

MACEDONIA. Cerna, 450 m, 01.1917, *T. Herzog 644* (JE). Zaduka, 700 m, [41°21'N, 20°32'E], 01.1917, *T. Herzog 638* (JE).

MALTA. Buskett, [35°54'N, 14°27'E], 30.12.2001, *S. Mifsud s.n.* (MUB 12542).

MARRUECOS. **Fès-Boulmane:** Atlas Medio, Jbel Bou Iblane, entre el puerto de Tizi-n'Tiskine y Taffert, 1300 m, [33°40'N, 4°14'W], 14.06.1998, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13453). **Taza-Al Hoceima-Taounate:** Cordillera del Rif, Jbel Bouhalla, 1700 m, [35°08'N, 5°08'W], 17.03.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 10611).

MAURITANIA. **Adrar:** barranco de Illij (guelta superior), 325 m, [20°38'N, 13°08'W], 7.11.2002, *J. M. González-Mancebo & R. M. Ros s.n.* (MUB 14511).

PORTUGAL. **Algarve:** Lagoa, Senhora da Rocha, Vale do Engenho, [37°08'N, 8°27'W], 29SNB50, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155068). Loulé, Cascata do Pêgo do Vigário, Alte, 100 m, [37°14'N, 8°11'W], 29SNB72, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155063). Monchique, [37°19'N, 8°33'W], 1866, *Z. Soltms s.n.* (LISU 53659). Portimão, Rolhão, Ribeira da Torre, 25 m, [37°08'N, 8°32'W], 29SNB31, 24.01.1984, *C. Sérgio s.n.* (BCB 12450). *Ibidem*, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155069). Próximo de Estoi, Praia do Fialho, 150 m, [37°05'N, 7°53'W], 29SNB90, 1978, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155065). *Ibidem*, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155066). São Marcos da Serra, [37°22'N, 8°17'W], 1886, *Z. Soltms s.n.* (LISU 53655). Tavira, Moinhos da Rocha, [37°08'N, 7°39'W], 29SPB11, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 154947). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155067). *Ibidem*, 60 m, 26.01.1984, *C. Sérgio s.n.* (BCB 12449). **Alto Alentejo:** Castelo de Vide, Termas de Fadagosa, [39°25'N, 7°27'W], 29SPD37, 11.12.1997, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Marvão, Souto Mouco, a 5 km de Santo António das Areias, Serra da Selada, 620 m, [39°24'N, 7°59'W], 29SPD45, 1987, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164758). Naves Frias, próximo de Esperança, 450 m, [39°10'N, 7°15'W], 29SPD35, 1991, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164757b). **Azores:** São Miguel, road from Furnas to Ribeira Quente, 200 m, [37°46'N, 25°19'W], 12.05.1992, *A. C. Crundwell 1424* (E). São Miguel, Furnas, 200 m, [37°46'N, 25°19'W], 2.06.1981, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Terceira, Monte Brasil, 100 m, [38°42'N, 27°13'W], 2.04.1980, *A. C. Crundwell 791* (E). **Bajo Alentejo:** de Torrão para Alcácer do Sal, 60 m, [38°18'N, 8°24'W], 1969, *Silva & Teles s.n.* (LISU 153267). Herdade da Ribeira Abaixo, [38°09'N, 8°30'W], 29SNC31, 1998, *C. Garcia s.n.* (LISU 171238). S. Torpes prox. Sines, [37°58'N, 8°58'W], 29SNB19, 1968, *C. Sérgio s.n.* (COI 197). **Beira Litoral:** cerca de S. Bento, 29TNE45, 1966, *C. Sérgio s.n.* (COI 169). Coimbra, estrada da Beira, [40°13'N, 8°25'W], 1919, *A. Ervideira s.n.* (LISU 53652). Coimbra, nos muros da Quinta Pedro Penêdo, [40°13'N, 8°25'W], 1917, *A. Ervideira s.n.* (LISU 53658). Condeixa, Conimbriga, 200 m, [40°08'N, 8°28'W], 29TNE43, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155418). Conimbriga, prox. Coimbra, [40°12'N, 8°26'W], 29TNE44, 1967, *C. Sérgio s.n.* (COI 412). **Douro Litoral:** Arca de Água, arredores do Porto, [41°10'N, 8°38'W], 29TNF25, 1928, *A. Machado s.n.* (PO 731). Gaia, [41°08'N, 8°37'W], 29TNF35, 1924, *A. Machado s.n.* (PO 734). **Estremadura:** Aricino, 1918, *A. Machado s.n.* (PO 729). Azenhas do Mar, [38°49'N, 9°29'W], 29SMD71, 1948, *Monteiro & Ruivo s.n.* (LISU 156245). Caparide, [38°42'N, 9°26'W], 1902, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53645b). Caparide, próximo de Cascais, 1902, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53657). Cruz Quebrada, [38°42'N, 9°15'W], 29SMC78, 1926, *A. Machado s.n.* (PO 730). Lisboa, Castelo de São Jorge, [38°43'N, 9°08'W], 1972, *C. Sérgio s.n.* (LISU 148382). Lisboa, Jardim das Amoreiras, próximo da Mãe de Água, [38°43'N, 9°08'W], 29SMC68, 15.03.1997, *C. Sérgio s.n.* (LISU).

Lumiar, [38°47'N, 9°08'W], 1922, *A. Machado s.n.* (PO 726). Próximo de Caparide, junto à azenha, [38°42'N, 9°26'W], 1920, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53645a). Próximo de Setúbal, [38°31'N, 8°54'W], 1916, *R. Pathinha & Mendes s.n.* (LISU 53654). Serra de Monsanto, próximo das antenas da televisão, [38°43'N, 9°11'W], 1977, *C. Sérgio s.n.* (LISU 148383). **Madeira:** Deserta Grande, ribeiro do Pedregal, [32°30'N, 16°30'W], CB5603, 1984, *Nóbrega s.n.* (LISU 162110). Ponta de São Lorenzo, pr. da Casa do Sardinha, 75 m, [36°42'N, 16°51'W], CB4223, 1991, *S. Fontinha s.n.* (LISU 162097). **Mihno:** Moledo, [41°49'N, 8°52'W], 29TNG13, 1903, *A. Machado s.n.* (PO 733). **Ribatejo:** Águas-Belas, 1942, *G. Barros s.n.* (LISU 64473). Amiães, entre Alcanena e Alcanede, [39°27'N, 8°46'W], 29SND26, 1981, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155421). Próximo de Abrantes, [39°27'N, 8°12'W], 1916, *R. Pathinha s.n.* (LISU 53656). Torres Novas, Ribeira Branca, Rio Almonda, [39°30'N, 8°33'W], 29SND37, 1983, *C. Sérgio et al s.n.* (LISU 155423).

REINO UNIDO. **Inglatera:** Lancashire, [53°50'N, 2°43'W], 06.1911, *Coheldon s.n.* (BC). Prope Clifton, Lancashire, 02.1865, *Wood s.n.* (RO). Warrington, Yorkshire, [53°23'N, 2°35'W], 1847, *W. P. Schimper s.n.* (RO).

REPÚBLICA CHECA. **Bohemia Septentrional:** Rinnsale an der Moldau gegenüber Libschitz, 200 m, 3.12.1899, *E. Bauer s.n.* (HBG).

RUSIA. **Adiguesia:** Prov. Kuban, Maikop, 220 m, [44°36'N, 40°05'E], 25.04.1900, *C. Schapchnikov s.n.* (LE). **Alania:** Caucasia, Ossetia, pr. fl. Ardon, [43°10'N, 44°17'E], 07.1877, *V. F. Brotherus s.n.* (Z). **Territorio de Krasnodar:** Caucasus occidentalis, Khosta, in faucibus fluminis Macesta prope pagum Izmailovka, 50-100 m, [43°30'N, 39°53'E], 16.06.1979, *V. Vasák s.n.* (GZU). **Territorio de Stávropol:** Kislovodsk Town, [43°54'N, 42°43'E], 14.09.1929, *E. I. Schteynberg s.n.* (LE).

SIRIA. **Halab:** Beilan, [36°06'N, 37°57'E], 27.02.1865, *C. Haussknecht s.n.* (BM, JE).

SUECIA. **Jönköping:** Småland, Visingsö, [58°01'N, 14°18'E], 18.05.1896, *A. Arvén s.n.* (WU). **Värmland:** Skane, [59°04'N, 12°55'E], 18.07.1861?, *S. Berggren s.n.* (WU). **Växtergötland:** Vestrogothiae, Bellin, 18.08.1880, *S.O. Lindberg s.n.* (WU).

TA YIK I STÁN. Darvazskogo, p. Odi-Hingou, 2750 m, 14.07.1965, *U. K. Mamatkulov 7392* (LE).

TURKMENISTÁN. **Krasnovodsk:** Turkestan, regio Transkaspica, distr. Karakalinsk, 6.04.1916, *E. G. Tschernjekorskaja 435* (GB, LE, S). *Ibidem*, *E. G. Tschernjekorskaja 436* (S). *Ibidem*, 6.05.1916, *E. G. Tschernjekorskaja s.n.* (BP 107549, GB, M). South-west Kopet-Dagh (Mts), Kara-Kala district, 06.1985, *E. M. Seyphulin s.n.* (LE).

TURQUIA. **Adana:** Saimbeyli, 1100 m, [37°59'E, 36°05'E], 11.07.1952, *Davis 19889* (E). **Antalya:** ca. 20 km from Manavgat, on road to Ahseki, 120 m, [36°52'N, 31°15'E], 5.04.1972, *E. Nyholm & A. C.*

Crundwell 1243 (E). Beside the mainroad, about 20 km NE Manavgat between Taksekego-Genclev, [36°45'N, 31°37'E], 5.04.1972, *E. Nyholm 503/72* (S). Düdenbas, ravine Sütcüler, ca. 10 km N of Antalya, [36°58'N, 30°42'E], 1959, *E. Hennipman et al. s.n.* (S). Near the main road about 32 km N of Finike, 320 m, [36°30'N, 30°06'E], 9.04.1972, *E. Nyholm 631b/72* (S). **Artvin:** Beside main road, 100 m, [41°10'N, 41°48'E], 1.11.1974, *E. Nyholm 563/74* (S). **Aydin:** North side of Samsundag, ca. 18 km west of Davutlar, [37°40'N, 27°06'E], 26.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 227* (E). North side of Samsundag, roadside above Davutlar, 430 m, [37°42'N, 27°15'E], 25.03.1971, *E. Nyholm 215/71* (S). *Ibidem*, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 204* (E). **Bilecik:** Bithynia, Bilecik, 300 m, [40°09'N, 29°58'E], 24.05.1929, *J. & F. Bornmüller 13183* (B, HBG, Z). **Denizli:** 10 km NW of Buldan, 570 m, [38°06'N, 28°44'E], 27.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 975* (E). Honaz Dag, 1400 m, [37°40'N, 29°05'E], 14.06.1965, *Walther s.n.* (Herb. R. Düll). Pamukkale north side of the town Denizli, Tusan hotel, 380 m, [37°55'N, 29°07'E], 28.03.1972, *E. Nyholm 133/72* (S). **Hakkâri:** beside the road Yüksekova-Hakkâri, about 28 km from Yüksekova, 1750 m, [37°39'N, 44°10'E], 20.10.1974, *E. Nyholm 121/74* (S). **Hatay:** village Koyunoglu beside the road Antakya-Samandag about 15 km SW of Antakya, [36°07'N, 36°00'E], 4.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). **Içel:** Village Kesbükii, by the road Camliyayla-Tarsus NNW of Tarsus, 200 m, [37°03'N, 34°46'E], 9.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). **Izmir:** 5 km S of Menemen, [38°33'N, 27°03'E], 29.03.1971, *E. Nyholm 374/71* (S). Emiralem, west of Manisa, 30 m, [38°36'N, 27°09'E], 21.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 59* (E). Mt. Yamanlar, 1000 m, [38°33'N, 27°08'E], 16.04.1970, *E. Nyholm 146/70* (S). *Ibidem*, 250 m, [38°33'N, 27°08'E], 16.04.1970, *E. Nyholm 150a/70* (S). Penarbasi, [38°26'N, 27°16'E], 12.04.1970, *E. Nyholm 47d/70* (S). The ruins of the Asclepion, Pergamum, [39°07'N, 27°11'E], 7.04.1969, *C. C. Townsend 69/329* (E). **Khramanmaras:** Kurdistania, Taurus Cataonicus, in mote Wank Dagh prope Malatja, 1500 m, [38°07'N, 37°02'E], 21.07.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 2507* (W 15192). **Konya:** Near Aksehir Gölü about 10 km N of the town Aksehir, 1000 m, [38°25'N, 31°26'E], 3.04.1972, *A. C. Crundwell et al. 472a/72* (S). **Manisa:** 11 km W of Manisa, [38°37'N, 27°19'E], 18.04.1971, *E. Nyholm 1029/71b* (S). **Muğla:** Beside the mainroad about 2 km E of Cetibeli and about 13 km N of Marmaris, 60 m, [36°57'N, 28°17'E], 1.04.1971, *E. Nyholm 487b/71* (S). **Nevşehir:** Gülschir und dem kl. Dorf Alkan am SE-Rande des Hirkadag-Massivs, [38°45'N, 34°38'E], 15.10.1955, *Becker s.n.* (Herb. R. Düll). **Ordu:** Vilayet Ordu, Ünye, Black Sea-coast, [41°07'N, 37°17'E], 2.06.1975, *W. Rubers 5038* (L). **Sinop:** Sinop, on slipped area above the Black Sea shore on the NW side of the Sinop "neck", [42°01'N, 35°09'E], 7.05.1988, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 88/140).

UCRANIA. **Crimea:** Feodosia, Sudak, 18.07.1914, *L. B. Ljubarskaya s.n.* (LE). Karadag, Tatarski canyon, [45°19'N, 36°55'E], 5.06.1983, *L. Ya. Partyka s.n.* (LE). Prope opp. Aluschta, [44°40'N, 34°24'E], 09.1929, *L. I. Savicz 137* (HBG, BP 107548).

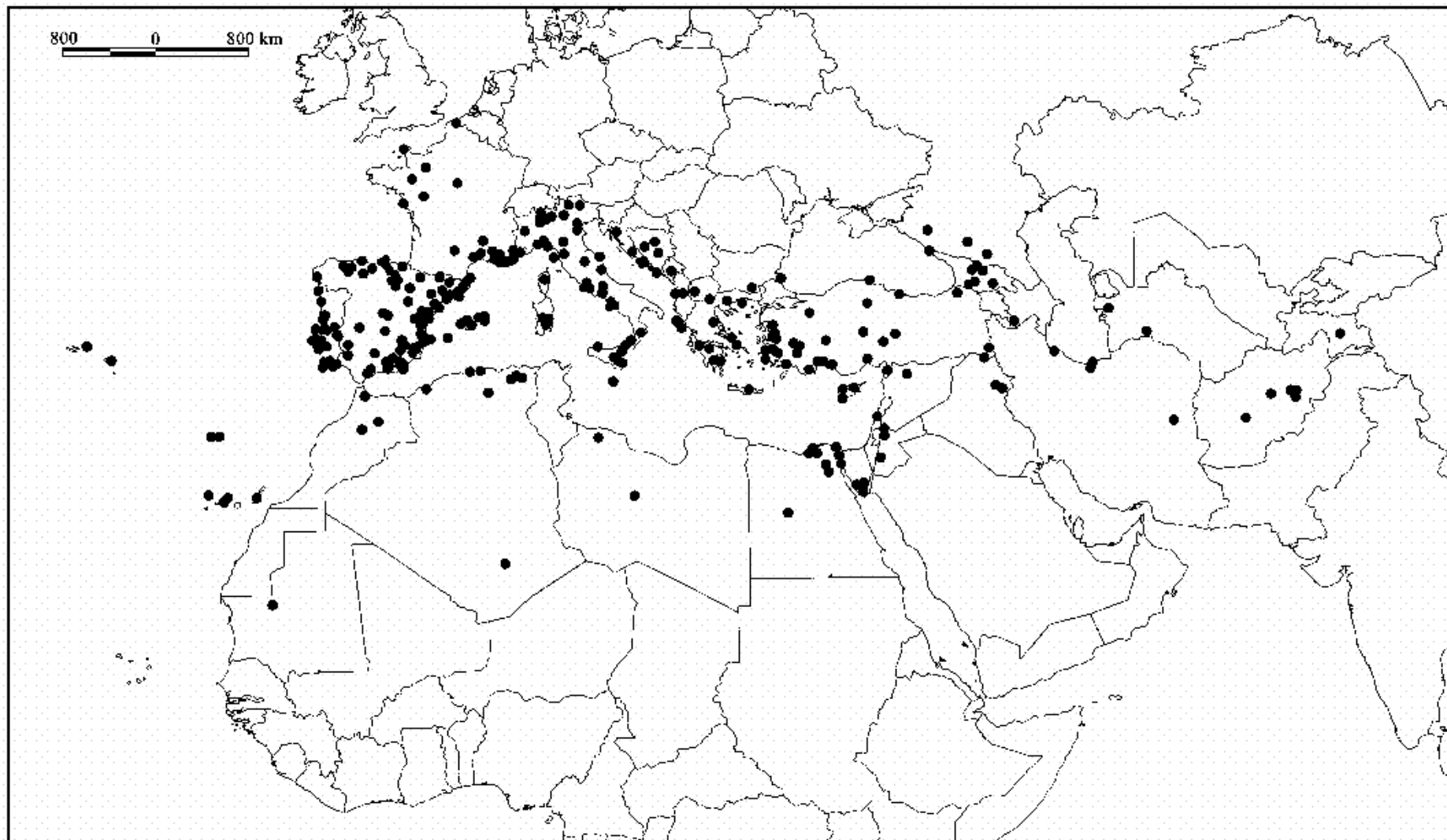


Figura 28. Distribución de *Didymodon tophaceus* en la zona de estudio.

12. *Didymodon ferrugineus* (Schimp. ex Besch.) M. O. Hill, *J. Bryol.* 11: 599. 1981 [1982].

Barbula ferruginea Schimp. ex Besch., *Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg* 16: 181. 1872 (basiónimo). *Triquetrella ferruginea* (Schimp. ex Besch.) Thér., *Smithsonian Misc. Collect.* 85: 9. 1931. Tipo: "Mexico" *F. Müller s.n.* [lectótipo: PC!, designado por Zander (1981); isolectótipo: BM!]. Figuras 29; 30: A-E; 31: g-i.

Barbula rigidicaulis Müll. Hal., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 4: 255. 1897. Tipo: "China interior, provincia Schen-si sept., Pou-o-li" 7.03.1895, *J. Girdaldi s.n.* [lectótipo: FI!, aquí designado].

Barbula falcifolia Müll. Hal., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, 4: 257. 1897. Tipo: "China interior, provincia Schen-si sept., She-kin-tsuen (Hu-schien)" 28.12.1895, *J. Girdaldi s.n.* [lectótipo: H-BR 0236005!, aquí designado].

Barbula serpenticaulis Müll. Hal., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 5: 183. 1898. Tipo: "China interior, provincia Schen-si sept., in monte Tui-Kio-san, inter Mnia" 19.10.1896, *J. Girdaldi s.n.* [lectótipo: FI!, aquí designado].

Plantas (0,5)0,8-3(5) cm, que crecen en céspedes laxos, de color pardo verdoso o pardo rojizo. Caulidios erectos o más o menos decumbentes, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central ligeramente diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos o incurvados, ligeramente retorcidos en espiral en seco, sobre todo los superiores, a menudo dispuestos en tres filas, de fuertemente recurvados a escuarrosos, no ondulados en húmedo, ovado-lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, aquillados, no cóncavos, largamente decurrentes en la base, (0,5)0,7-2,0(2,4) x (0,23)0,35-0,85 mm; lámina uniestratificada, fuertemente roja con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros, a veces papiloso-crenulados, recurvados en la 1/2 inferior y planos en la mitad superior de la lámina, uniestratificados. Nervio (25)30-60(75) μm de anchura en la base del filidio, que termina justo debajo

del ápice o percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas o papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 2-3 euricistos dispuestos en 1 capa, sin estereidas ventrales, 0-1(2) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas o no, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, papilosas o lisas. Células superiores y medias de los filidios de redondeadas a irregularmente hexagonales, generalmente oblatas, a menudo sinuosas, 5-13 x (4)5-12,5 μm , con (1)2-4 papilas por célula, altas, simples o bifurcadas, paredes fuertemente engrosadas; células basales de cortamente rectangulares a rectangulares, no sinuosas, (8)10-50 x 4-10(12,5) μm , no diferenciadas, no hialinas, papilosas o lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito no visto.

Hábitat:

Saxícola, tanto sobre rocas básicas (calizas, dolomías, etc.) como ácidas (granitos y esquistos), con tierra acumulada o en fisuras sin tierra. También sobre muros artificiales. Terrícola, en suelos y taludes, en ambientes generalmente umbríos. Rango altitudinal 20-2000 m.

Distribución mundial:

África del Norte, América del Norte, América Central, Caribe, Asia Central, Nordeste de Asia, Este de Asia, Europa, Sudeste de Asia, Australia y Nueva Zelanda.

Distribución en el área de estudio:

Armenia (Manakyan 1995), Azerbaiyán (Ljubarskaya 1986), Bosnia-Herzegovina (Düll *et al.* 1999), Bulgaria (Düll *et al.* 1999), Croacia, Egipto (El Saadawi *et al.* 1999), Eslovenia, España [Continental], Francia [Continental], Georgia, Italia [Continental, Sicilia (Cortini-Pedrotti 2001)], Rusia, Serbia y Montenegro (Sabovljevic & Stevanovic 1999), Tayikistán (Mamatkulov 1990), Turquía.

Observaciones:

Esta especie se caracteriza por los filidios a menudo dispuestos en tres filas, de fuertemente recurvados a escuarrosos en húmedo, sección transversal del nervio con 2-3 euricistos dispuestos en una capa, sin estereidas ventrales y células de la lámina fuertemente papilosas, simples o bifurcadas. *Didymodon ferrugineus* puede ser confundido con *D. fallax*, pero ésta se diferencia por tener los filidios en húmedo de erecto-patentes a extendidos y más raramente ligeramente recurvados, pero nunca escuarrosos. Además, *D. fallax* suele tener 1-2 capas de estereidas ventrales, (2)3-5(6) euricistos dispuestos en una capa, mientras que *D. ferrugineus* carece de estereidas ventrales y tiene 2-3 euricistos en una sola capa.

Ninguno de los especímenes estudiados se encontraba en estado fértil, aunque según Zander (1998) y en base a especímenes americanos, el esporófito es bastante infrecuente y similar al de *D. fallax*, aunque a menudo más pequeño.

Material estudiado:

A U S T R I A . **Estiria:** Stiria superior, prope Hieflau, 550 m, [47°36'N, 14°45'E], *J. Breidler s.n.* (WU). **Salzburgo:** bei Salzburg, [47°48'N, 13°03'E], 22.02.1864, *Bartsch? s.n.* (RO). Plainerau bei Salzburg, [47°50'N, 13°10'E], 1.03.1863, *Zwanziger s.n.* (WU). **Tirol:** Kufstein, [47°34'N, 12°09'E], 07.1902, *Wahnfchaff s.n.* (HBG). Lienz, 700 m, [46°49'N, 12°46'E], 11.1876 (RO). Mühlau bei Innsbruck, [47°11'N, 11°50'E], *A. Kerner s.n.* (WU). Nord-Tirol, Götzenser Alpe bei Innsbruck, 1500 m, [47°14'N, 11°18'E], 27.09.1902, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Reschen, 07.1902, *Wahnfchaff s.n.* (HBG). **Vorarlberg:** Kammelbach bei Bregenz, 420 m, [47°30'N, 9°43'E], 5.04.1911, *J. Blumrich s.n.* (WU).

B É L G I C A . Vieilles ruines, Liresse, 08.1905, *C. Belogne s.n.* (HBG).

C H I N A . **Shaanxi:** China interior, provincia Shen-si sept., in monte Tui-Kio-san, 17.09.1896, *J. Giraldi s.n.* (FI). Thae-pei-san, 08.1894, *J. Giraldi s.n.* (FI). **Yunnan:** ad confines Tibeticas sub jugo Dokerla, 4225 m, [28°15'N, 98°20'E], 18.09.1915, *H. F. v. Handel-Mazzetti 8161* (WU).

C R O A C I A . Velebit-Gaviah, Tuljana ad sv. Juana bei Medak, [44°27'N, 15°30'E], 24.08.1910, *A. Degen s.n.* (W 22746).

E S L O V E N I A . Flitsch, [46°20'N, 13°33'E], 17.08.1884, *J. Breidler s.n.* (WU). Gebiet von Görz bei Flitsch, 460 m, 17.08.1884, *J. Breidler s.n.* (GJO). Krain, 600 m, [46°14'N, 14°21'E], 21.08.1884, *J. Breidler s.n.* (WU). Litorale Mozenca bei Flitsch, 2.08.1907, *J. Glowacki s.n.* (S). Fraslan bei Cilli,

[46°14'N, 15°16'E], 14.11.1897, *J. Glowacki s.n.* (WU).

ESPAÑA. **Álava:** Zeanuri, Almadin, 1250 m, [43°06'N, 2°45'W], 30TWN1865, 7.12.1985, *M. Infante s.n.* (VIT). **Asturias:** Oviedo, El Condado, [43°22'N, 5°51'W], 27.12.1974, (FCO 02516). Puerto de Tarna, [43°03'N, 5°13'W], 1.12.1974 (FCO 02528). **Barcelona:** Sierra de Montserrat, 1100 m, [41°36'N, 1°49'E], 23.04.1963, *C. Casas s.n.* (BCB 434). **Cantabria:** Picos de Europa, Mts. Refugio Aliva, 1740 m, 17.08.1956, *D. Henderson 2017a* (E). **Gerona:** Entre Beget y Rocabrúna, [42°22'N, 2°25'E], 9.11.1985, *C. Casas s.n.* (BCB 1994). *Ibidem*, Garrotxa, 600-900 m, [42°22'N, 2°25'E], 3ITDG58, 9.09.1985, *C. Casas s.n.* (MO 5146042). Setcases, Riera de Carboners, 1400 m, [42°22'N, 2°18'E], 27.07.1984, *F. Lloret s.n.* (BCB 23242). Vilallonga de Ter, hayedo de Abella, [42°20'N, 2°19'E], 3ITDG4385, 4.06.1985, *F. Lloret s.n.* (BCB 25495). **Granada:** Sierra de Baza, Collado de la Fábrica, 1760 m, [37°21'N, 2°50'W], 11.07.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDAC 19207). **Guipúzcoa:** Aya, Barranco de Alzorales, 190 m, [43°14'N, 2°11'W], 30TWN6684, 21.10.1995 *P. Heras 1453/95* (VIT 19658). Aya, Pagoeta, 450 m, [43°14'N, 2°09'W], 30TWN6887, 30.06.1998, *P. Heras 391/98* (VIT 21907). Berástegui, Valle de Leizarán, 400 m, [43°07'N, 1°56'W], 30TWN8674, 25.07.1992, *P. Heras 685/92* (VIT 15337). Elduayen, Valle de Leizarán 400 m, [43°10'N, 1°59'W], 30TWN8181, 5.09.1992, *M. Infante s.n.* (MUB 4998). Villabona, Valle de Leizarán, 300 m, [43°11'N, 2°03'W], 30TWN8081, 5.09.1992, *M. Infante 997/ 92* (VIT 15649). **Huesca:** Base Peña Montañesa, ermita de San Antonio, 1135 m, [42°27'N, 0°13'E], 6.08.2002, *M. J. Cano 921* (MUB 13575). Bielsa, [42°38'N, 0°11'E], 24.06.1955, *C. Casas s.n.* (BCB 428). Castejón de Sos, [42°31'N, 0°30'E], 1951, *C. Casas s.n.* (BCB). Collado de Oroel, [42°31'N, 0°31'W], 23.05.1960, *C. Casas s.n.* (BCB 14680). Escalona, Añisclo, ermita de San Úrbez, 930 m, [42°30'N, 0°07'E], 12.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8491). Plan, 1800 m, [42°34'N, 0°20'E], 3ITBH81, 5.07.1987, *C. Casas s.n.* (BCB 25412). Valle de Añisclo, 20.07.1955, *C. Casas s.n.* (BCB 433). *Ibidem*, Cueva de los Moros, 19.03.1973, *Ubach s.n.* (BCB 35080). **León:** Cabrillanes, próximo Cacabillo, 1400 m, [42°58'N, 6°10'W], 29TQH2862, 4.08.1995, *J. Muñoz s.n.* (MA 19277). **Lérida:** Lladorre, 1000 m, [42°37'N, 1°50'E], 8.08.1975, *C. Casas s.n.* (PAMP 568). Montant, vertiente sur de la Sierra del Cadí, 1220 m, [42°14'N, 1°22'E], 17.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8450). Ribera de Cardós, [42°34'N, 1°14'E], 28.07.1969, *C. Casas s.n.* (BCB 10731). **Lugo:** Ribadeo, Miguxín, 20 m, [43°32'N, 7°02'W], 29TPJ5618, 12.11.1989, *J. Muñoz s.n.* (MA 17515). **Navarra:** Elzaburu, [43°00'N, 1°42'W], 31.01.1985, *Lurso s.n.* (PAMP 5481). **Pyrenées,** Enderlaza, [43.17N, 1.43W], 12.09.1930, *W. J. Lütjeharms s.n.* (L). **Teruel:** Alcalá de la Selva, 1800 m, [40°22'N, 0°44'W], 8.04.1976, *C. Casas s.n.* (BCB 432). Camarena de la Sierra, 1400 m, [40°09'N, 0°51'W], 8.04.1976, *C. Casas s.n.* (BCB 431). Entre Puebla de Valverde y Camarena de la Sierra, 1200 m, [40°12'N, 0°55'W], 5.04.1976, *R. M. Cros s.n.* (BCB 430).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Tenda, bei Nizza, [43°44'N, 7°13'E], 1907, *D. P. Hautl s.n.* (S). **Doubs:** Source de la Loue near Ouhans, 450 m, [46°59'N, 6°17'E], 26.07.1970, *A. Touw 13234* (L). **Haute-Garonne:** Pyrénées Centrales, Cazeaux-de- L'arboust, Chemin de labach, 920 m, [42°48'N, 0°31'E], 10.07.1975, *J.-P. Frahm s.n.* (MUB 1184). Pyrénées Centrales, vallée d'Hospice, [42°43'N,

0°39'E], 23.09.1856, *J. E. Zetterstedt s.n.* (S). **Haute-Savoie:** Saint-Jean-d'Aulps, [46°14'N, 6°39'E], 6.09.1962, *M. Bizot s.n.* (S). *Ibidem*, 6.11.1962, *M. Bizot s.n.* (BCB 427). **Hautes-Pyrénées:** Pyrénées, Béart, [43°02'N, 0°05'E], *R. Spruce s.n.* (S). **Isère:** Villard-de-Lans, [45°04'N, 5°33'E], 1983, *Ravaud s.n.* (LISU 4331). **Savoie:** Mont-Denis, Cret Verdan, [45°16'N, 6°23'E], 16.07.1694, *G. Een F442* (S).

GEORGIA. Imeretia, Utseri, in ripa fl. Rion, [42°38'N, 43°32'E], 8.07.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE).

ITALIA. **Friul-Venecia Julia:** Oesterr. Kustenland, Görr. nud. Monfalcone, 60 m, [45°48'N, 13°31'E], 19.06.1903, *J. Baumgartner s.n.* (W 22741). Peitlstein prope Ampezzo, 1280 m, [46°25'N, 12°47'E], 1863, *L. Molendo s.n.* (HBG, L, S). Riva, [46°13'N, 11°25'E], 12.06.1896, *F. A. Artaria s.n.* (S). **Toscana:** Appenino pistoiese, [42°58'N, 13°03'E], 11.10.1974, *C. Cortini-Pedrotti s.n.* (CAME). **Trentino-Alto Adige:** Brenner-Pass, [47°00'N, 11°30'E], 30.04.1954, *G. Een s.n.* (S). Bozen, [46°29'N, 11°20'E], 06.1898, *T. Suse s.n.* (S). *Ibidem*, 1896, *T. Suse s.n.* (S). Südtirol, Bruneck [46°48'N, 11°55'E], 25.08.1884, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Südtirol, de Schlaneid a Satlerhütte, 1342 m, [46°35'N, 11°15'E], 30.07.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13815). Südtirol, umgebung von Meran, zwischen Töll und Partschins, [46°41'N, 11°04'E], 16.09.1886, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Tirol, Etschdalen, *L. Berggren s.n.* (S). Tirol, Gossensass, 1300 m, [46°35'N, 11°19'E], 1894, *C. Trautmann s.n.* (S). Tirol, Mendel, [46°25'N, 11°11'E], 1912, *T. Suse s.n.* (S). Tirol, Meran bei Töll, [46°38'N, 11°10'E], 1912, *C. Trautmann s.n.* (S). Tirol, Trafoi, 2000 m, [46°32'N, 10°30'E], 1909, *C. Trautmann s.n.* (S). **Véneto:** Vittoria am Monte Canzeglio, 1200 m, [45°59'N, 12°17'E], 25.07.1892, *M. Fleischer s.n.* (BM, WU).

PAPUA - NUEVA GUINEA. **Morove:** Mt. Sarawaket Southern Range 4 km SE of Lake Gwam, headwaters of Busu R., 3200 m, [6°21'S, 147°09'E], 6.07.1981, *T. Koponen 32170* (E).

RUSIA. **Alania:** Ossetia, Balta ad fl. Terek, [42°54'N, 44°36'E], 20.05.1881, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE).

REINO UNIDO. **Irlanda del Norte:** Marble Arch., [54°15'N, 7°48'W], 16.02.1993, *C. Sérgio & P. Geissler s.n.* (LISU).

REPÚBLICA CHECA. **Bohemia Occidental:** Koda, c. 5 km SE of Beroun, 350 m, [49°57'N, 12°55'E], 2.06.1968, *C. C. Townsend s.n.* (E).

SUIZA. **Berna:** Interlaken nach Därlingen, 570 m, [46°39'N, 7°48'E], 08.1905, *P. Culmann s.n.* (WU). **Tesino:** Lugano, [46°00'N, 8°56'E], 12.07.1895, *Salvatore s.n.* (WU).

TURQUÍA. **Trabzon:** Pontic Mts, Black sea coast, at Sumela monastery by Trabzon, 1280 m, [40°50'N, 39°38'E], 18.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168092).

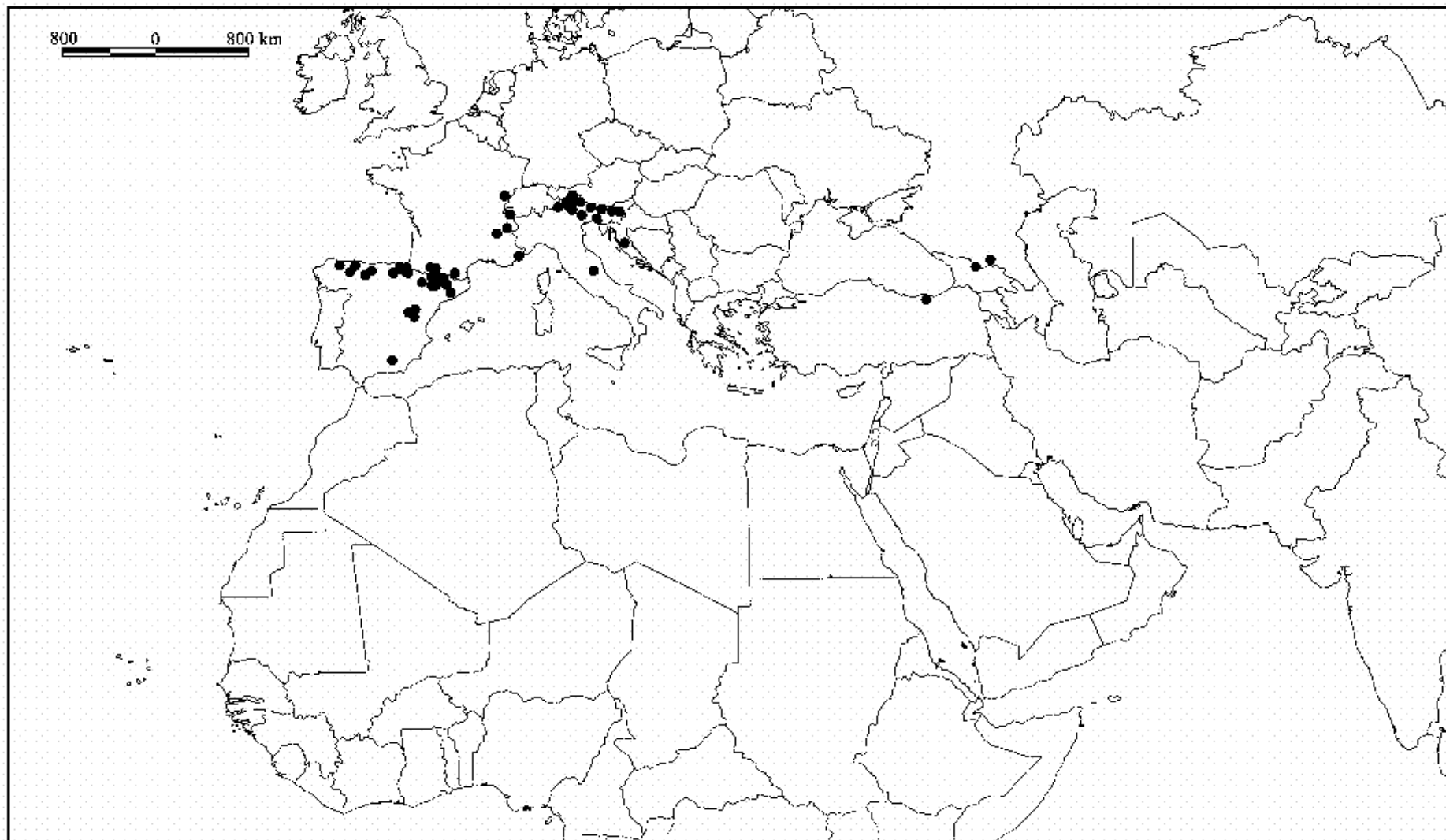


Figura 29. Distribución de *Didymodon ferrugineus* en la zona de estudio.

13. *Didymodon maximus* (Syed & Crundw.) M. O. Hill, J. Bryol. 11: 599. 1981 [1982].

Barbula maxima Syed & Crundw., J. Bryol. 7: 527. 1973 [1974]. *Barbula reflexa* var. *robusta* Braithw., Brit. moss fl. 1: 266. 1887. Tipo: [Irlanda] "Dripping rocks, Ben Bulbin, Sligo" 1871, *D. Moore s.n.* [lectótipo: BM!, aquí designado]. Figuras 30: F-H; 31: j-l.

Plantas (2)3-10 cm, que crecen en céspedes laxos, de color pardo verdoso o pardo rojizo. **Caulidios** erectos, ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, sin cordón central o apenas diferenciado. Sin **yemas rizoidales**. **Filidios** monomórficos, adpresos, ligeramente retorcidos en espiral en seco, de fuertemente recurvados a escuarrosos, no ondulados en húmedo, ovado-lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, aquillados, no cóncavos, largamente decurrentes en la base, (1,5)2-2,8 x 0,5-1,1 mm; lámina uniestratificada, fuertemente roja con KOH; **ápice** agudo, raramente obtuso, no quebradizo; **márgenes** enteros o papiloso-crenulados, de prácticamente planos a recurvados en la mitad inferior, más raramente hasta los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. **Nervio** 40-90(125) µm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas o papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, rectangulares o cuadradas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, elíptica; con (3)4-8(9) euricistos dispuestos en 1(2) capas, 1-3 capas de estereidas ventrales, 1-3(4) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales no o apenas diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales generalmente diferenciadas, lisas o papilosas. **Células superiores y medias** de los filidios redondeadas, ovoides o cortamente rectangulares, oblatas o no, sinuosas, (3)5-17,5 x 5-15 µm, con 1-3 papilas por célula, altas o en ocasiones muy bajas, simples o bifurcadas, paredes fuertemente engrosadas; **células basales** rectangulares, sinuosas o no, 12,5-50 x 3-10 µm, no diferenciadas, no hialinas, papilosas o lisas, paredes engrosadas,

sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta erecta, 1,2 cm de longitud, de color anaranjado rojizo, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud.

Hábitat:

Rocas calizas o suelos húmedos al pie de rocas. Rango altitudinal 220-488 m.

Distribución mundial:

América del Norte, Europa.

Observaciones:

Se trata de un taxón extremadamente raro, conocido solamente de dos localidades del noroeste de Irlanda, una en Alaska y otra en Canadá (Territorios del Noroeste), que presenta una disyunción entre el oeste de América del Norte y el oeste de Europa.

Didymodon maximus es una especie muy próxima a *D. ferrugineus*, de la que se distingue casi exclusivamente, por el tamaño de los filidios, (0,5)0,7-2 mm de longitud en *D. ferrugineus*, (1,5)2-2,8 mm de longitud en *D. maximus*, y por la estructura del nervio, *D. maximus* tiene (3)4-8(9) euricistos dispuestos en una capa o más raramente en dos, 1-3 capas de estereidas ventrales, 1-3(4) capas de estereidas dorsales, frente a 2-3 euricistos dispuestos en una capa, sin estereidas ventrales y 0-1 capa de estereidas dorsales de *D. ferrugineus*. Además, las plantas de *D. maximus* con sus (0,5)0,8-4(5) cm de altura suelen ser mucho más grandes que las de *D. ferrugineus*. Syed & Crundwell (1973) indican que *D. maximus* presenta un cordón central claramente desarrollado, en contraposición al de *D. ferrugineus*, que está ligeramente diferenciado, y utilizan así este carácter para diferenciar ambos taxones. En cambio, todos los especímenes estudiados de *D. maximus* carecen de cordón central o apenas está diferenciado, por lo que no es un carácter que permita separar dichas especies.

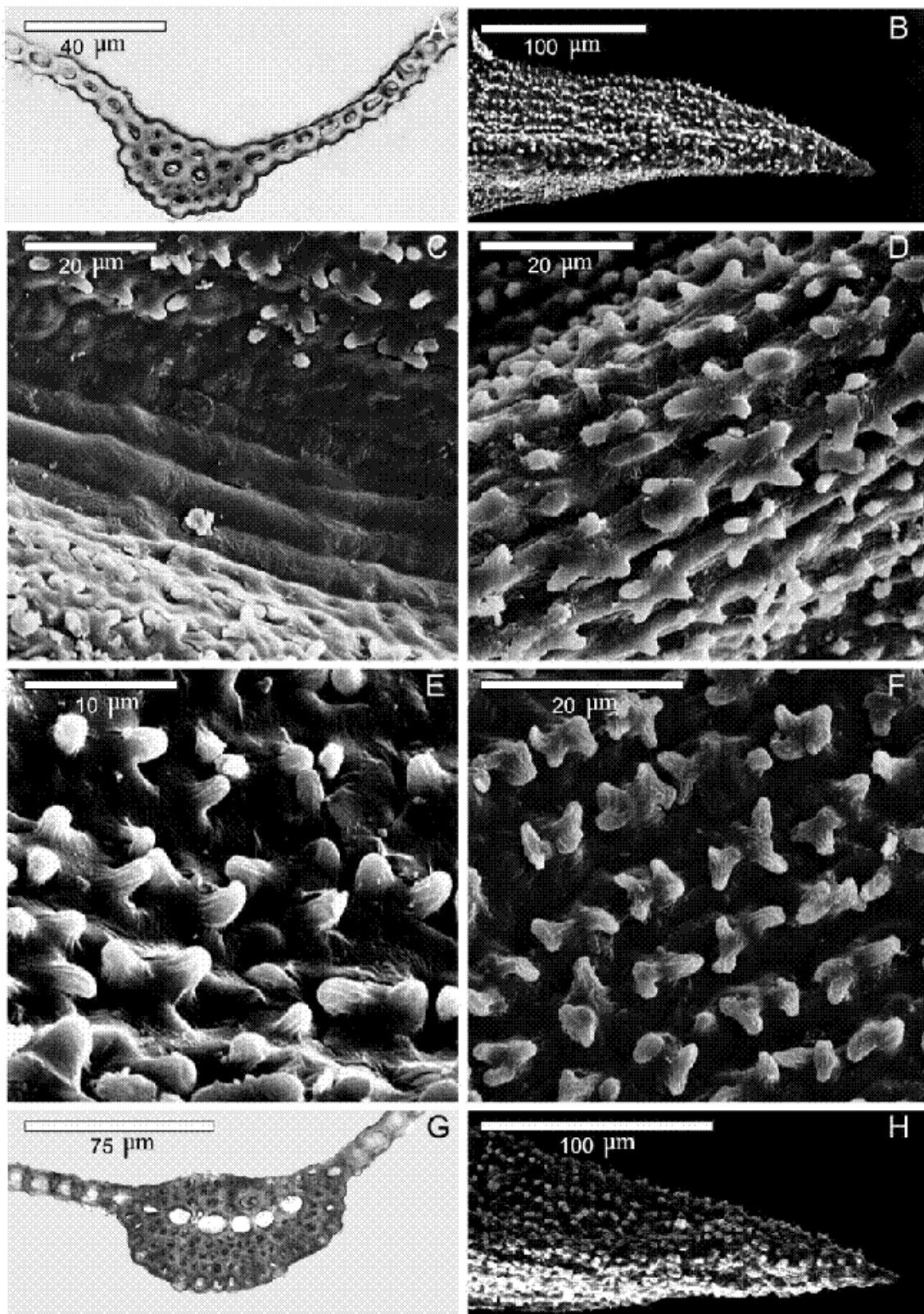
La descripción de la cápsula no se ha podido realizar, ya que la única muestra fértil conocida (Long 14626 en E) tiene las cápsulas inmaduras o no desarrolladas.

Didymodon maximus ha sido recientemente citado en los Pirineos franceses (Thouvenot 2002), pero se trata de un error en la interpretación de la cita original.

Material estudiado:

IRLANDA. **Leitrim:** Glenade, 06.1937, *H. N. Duncan s.n.* (E). **Sligo:** N. side of Ben Bulben Range, Annacooa cliffs, 488 m, 24.09.1983, *S. Jury s.n.* (BCB 13115). Gleniff, 21.06.1934, *C. Marquand s.n.* (E). *Ibidem*, 06.1937, *U. K. Duncan s.n.* (E). *Ibidem*, 7.09.1962, *A. C. Crundwell s.n.* (HBG). Annacooa, 21.06.1934, *C. Marquand s.n.* (E). Ben Bulben, 18.10.1979, *D. Synnott s.n.* (Herb. A. C. Crundwell in E). Gleniff, Annacooa, 06.1937, *J. B. Duncan s.n.* (E). Gleniff above Clogh, upper cliffs, 430 m, 19.08.1987, *D. G. Long 14654* (E). Gleniff, Ben Bulben, 09.1978, *J. B. Duncan s.n.* (E). Gleniff above Clogh, below cliffs, 220 m, 19.08.1987, *D. G. Long 14626* (E). East crags of Ben Bulben, 12.09.1970, *E. C. Wallace s.n.* (BCB 436).

Figura 30. *Didymodon ferrugineus* (A-E, MUB 8491). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Ápice del filidio. C. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. D. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. E. Células superiores de un filidio. *Didymodon maximus* (F-H, D. G. Long 14626, E). F. Células superiores de un filidio. G. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. H. Ápice del filidio. Microfotografías: A, G: MO; B-F, H: MEB.



14. *Didymodon giganteus* (Funck) Jur., Laubm.-Fl. Oesterr.-Ung.: 102. 1882.

Barbula gigantea Funck, Flora 15: 483. 1832 (basiónimo). *Grimmia gigantea* (Funck) Schimp., Syn. musc. eur.: 695. 1860. *Tortula gigantea* (Funck) Lindb., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 21: 250. 1864. *Geheebia cataractarum* Schimp., Syn. musc. eur. (ed. 2): 233. 1876. *nom. inval.* *Geheebia gigantea* (Funck) Boulay, Musc. France: 395. 1884. Tipo: [Austria] "Kärnten, Gössnitzerfall bei Heiligenblut" Laurer s.n. [lectótipo: HBG!, aquí designado].
Figuras 31: a-f; 32; 33.

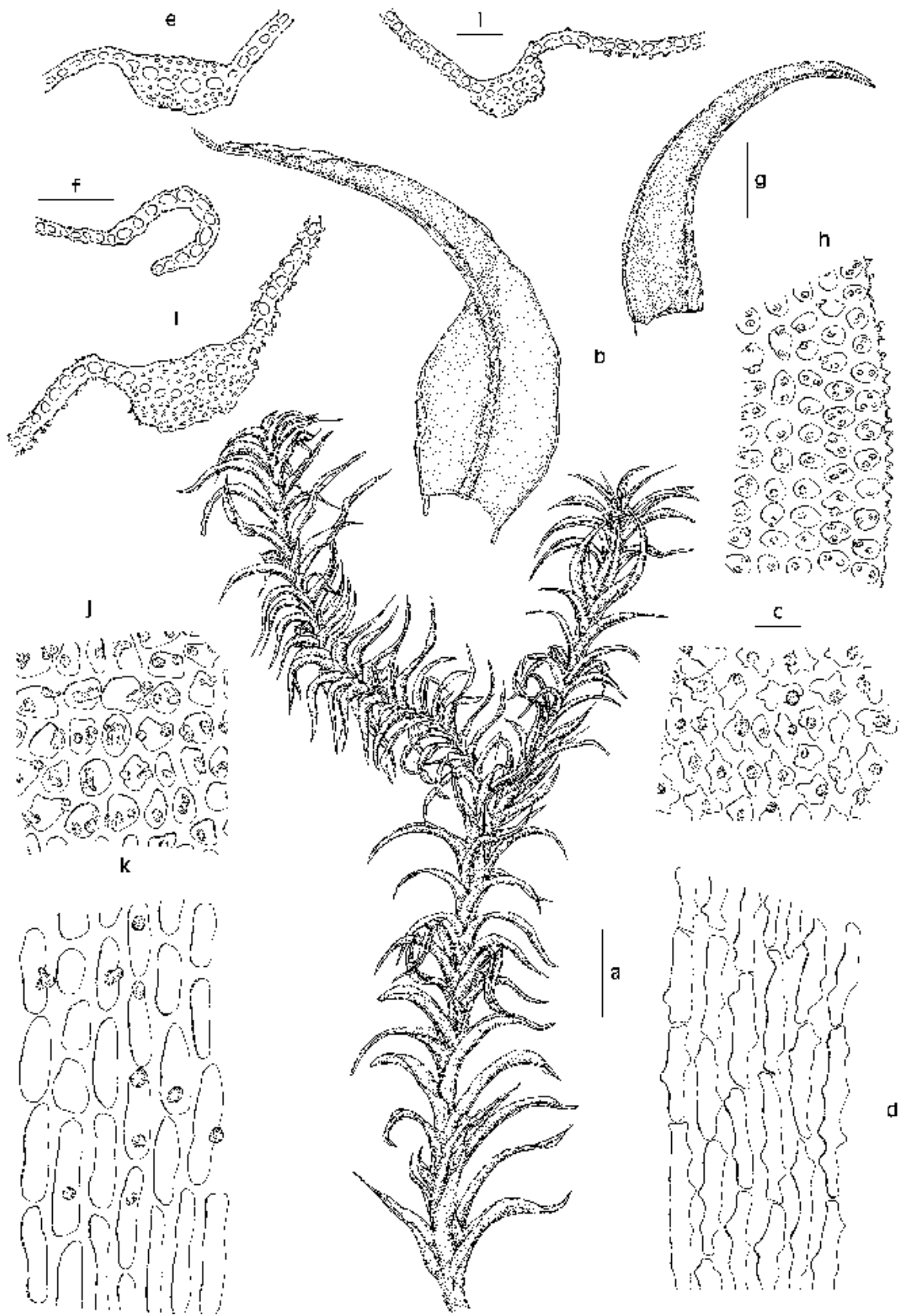
Didymodon levieri Broth., Nuovo Giorn. Bot. Ital. 13: 256. 1906. Tipo: "China interior, provincia Schen-si septentr. in monte Ki-tou-san" 09.1899, J. Giraldo s.n. [lectótipo: H-BR 1291005!, aquí designado].

Didymodon subrufus Broth., Symb. sin. 4: 38. 1929. Tipo: [China] "provincia Setschwan austro-occid: In montis Liuku-liangdse, 27° 48', inter oppidum Yenyüen et castellum Kwapi, 3700-4200 m" 18.05.1914, H. F. v. Handel-Mazzetti 2353. [holótipo: H-BR-1291039!].

Plantas robustas (3)7-23 cm, que crecen en céspedes más o menos densos, de color pardo rojizo o pardo verdoso. Caulidios erectos o decumbentes, irregularmente ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central apenas diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos en la parte inferior del caulidio y retorcidos en espiral en la parte superior en seco, de erecto-patentes a extendidos, a veces ligeramente recurvados, ondulados en húmedo, retorcidos en espiral en la mitad superior, ovado-lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, a veces con pequeños pliegues en la base, aquillados, no cóncavos, largamente decurrentes en la base, (2)2,5-4,5 x 0,7-1,1 mm; lámina uniestratificada, roja con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados en la mitad inferior, uniestratificados. Nervio 42-85 µm de anchura en la base del filidio, que termina en el ápice o debajo de éste sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio,

elongadas, lisas o papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, rectangulares, papilosas; sección transversal en la base, elíptica o semicircular; con 4-6 euricistos dispuestos en 1 capa, 1-2 capas de estereidas ventrales, a veces con 1 capa de subestereidas, 1-2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales no diferenciadas, células superficiales dorsales no o débilmente diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios irregularmente redondeadas o romboidales, oblatas, fuertemente sinuosas, (3)4-17,5(20) x 7,5-20 μm , con 1-3 papilas por célula, simples, rara vez bifurcadas, en ocasiones bajas, paredes engrosadas; células basales rectangulares, que se hacen más cortas hacia los márgenes, sinuosas, (15)17,5-55 x 2-8 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas o papilosas, paredes engrosadas, con punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito desconocido.

Figura 31. *Didymodon giganteus* (a-f, R. Spruce s.n., S), a) hábito, b) filidio, c) células superiores de un filidio, d) células basales de un filidio, e) sección transversal de un filidio. f) sección transversal del margen de un filidio. *Didymodon ferrugineus* (g-i, MUB 13575), g) filidio, h) células superiores de un filidio, i) sección transversal de un filidio. *Didymodon maximus* (j-l, D. G. Long 14626, E), j) células superiores de un filidio, k) células basales de un filidio, l) sección transversal de un filidio. Escalas: a = 5 mm; b, g = 0,5 mm; c, d, h, j, k = 20 μm ; e, f, i, l = 35 μm .



Hábitat:

Rocas calcáreas húmedas, en cascadas. Rango altitudinal 500-2300 m.

Distribución mundial:

América del Norte, Asia Central, Este de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Croacia (Düll *et al.* 1999), Eslovenia, Francia, Italia.

Observaciones:

Desde su descripción por Funck (1832), *D. giganteus* ha sido tratado bajo diversos géneros, *Tortula*, *Grimmia*, *Barbula* e incluso se describió un género monoespecífico, *Geheebia* Schimp., para incluir este taxón. Algunos autores (Corley *et al.* 1981, Düll 1992, Frey *et al.* 1995, Cortini-Pedrotti 2001b) incluyen esta especie en el género *Geheebia*, sin embargo, otros como Saito (1975), Zander (1978a) y Kučera (2000) lo consideran un representante del género *Didymodon*. Tras su estudio, se ha concluido que se trata de un taxón perteneciente a este género, ya que reúne todas las características morfológicas definitorias del mismo. Datos moleculares obtenidos tras la secuenciación del gen cloroplástico *rps4* (Werner *et al.* en prensa) muestran la estrecha relación de esta especie con otras del género *Didymodon*, lo cual apoya las conclusiones obtenidas tras el estudio morfológico de considerarla como una especie del género *Didymodon* y no segregarla en un género independiente.

Esta especie es fácilmente reconocible por su relativo gran tamaño, que puede llegar a alcanzar 23 cm de longitud. Además, se caracteriza por tener filidios ovado-lanceolados, aquillados, márgenes ondulados en la mitad superior de los filidios, células de la lámina fuertemente sinuosas y células basales porosas.

Una especie muy próxima con la que podría ser confundida es *D. maximus*, ya que ambas especies comparten la forma de los filidios, el tipo de papilosis de la lámina, el grosor del nervio y el color de la lámina con KOH. Sin embargo, en *D. giganteus*, los filidios son generalmente de erecto-patentes a extendidos en húmedo, ondulados, y tienen un tamaño de (2)2,5-4,5 mm de longitud, mientras que en *D.*

maximus los filidios en estado húmedo son fuertemente recurvados o escuarrosos, no ondulados, y un tamaño de (1,2)1,6-2,8 mm de longitud.

Otro taxón cercano a esta especie es *D. erosodenticulatus* (Müll. Hal.) K. Saito, especie conocida sólo del este de Asia (China, Japón y cordillera del Himalaya), donde presenta el mismo tipo de hábitat que *D. giganteus*. En cambio, *D. erosodenticulatus* se diferencia por tener el margen superior del filidio dentado y no ondulado.

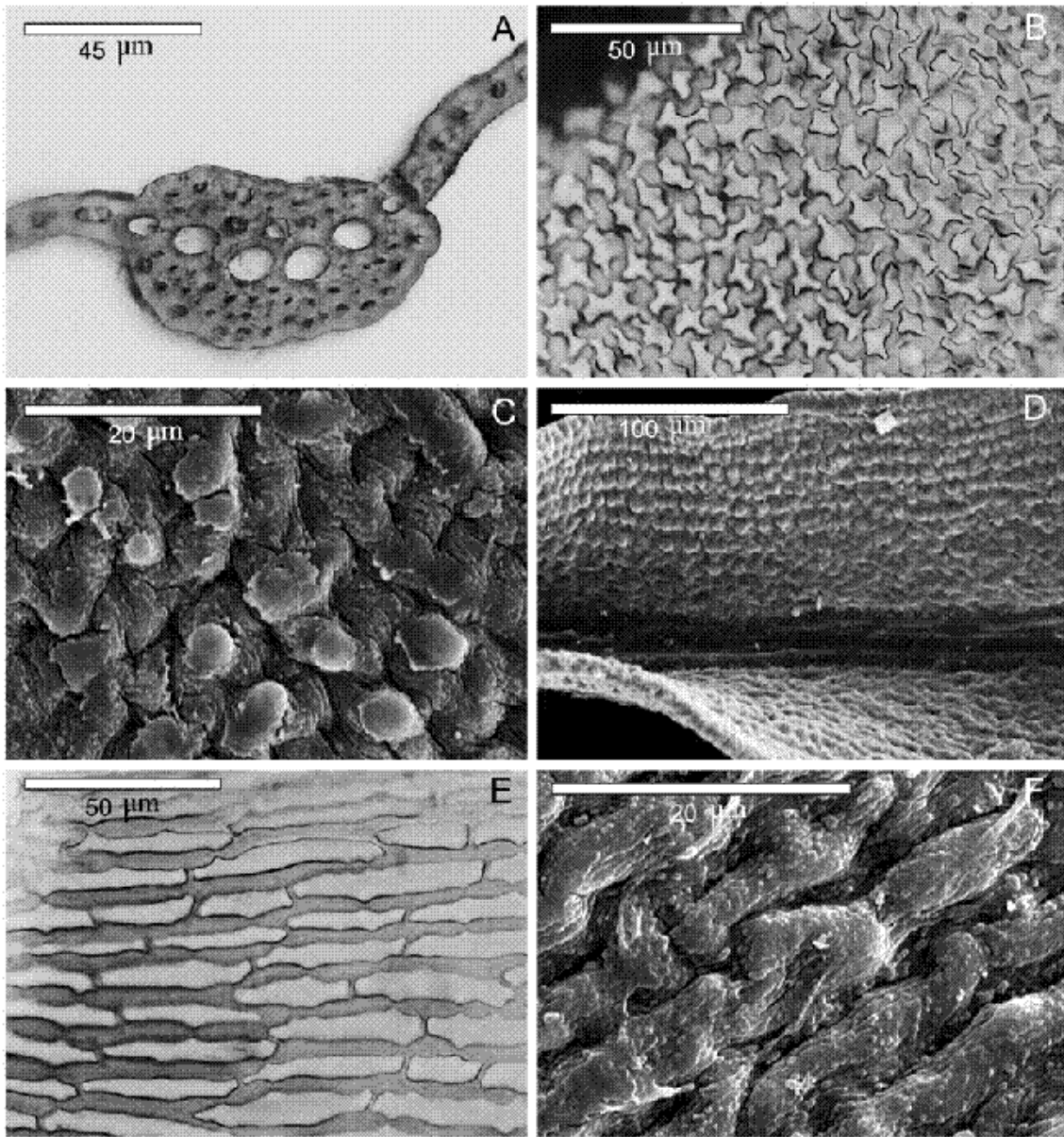


Figura 32. *Didymodon giganteus* (A–F, *F. A. Artaria s.n.*, BM). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B, C. Células superiores de un filidio. D. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. E, F. Células basales de un filidio. Microfotografías: A, B, E: MO; C, D, F: MEB.

Material estudiado:

ALEMANIA. Baviera: Allgäu, an der strasse von Hindelang nach Hinterstein, 844 m, [47°29'N, 10°24'E], 23.08.1902, *A. Holter s.n.* (WU). Allgäu, Breitachklamm, a 4 km de Oberstdorf, [47°24'N, 10°17'E], 26.06.1996, *M. J. Cano s.n.* (MUB 6191). Ober-Baiern, Reinthal bei Partenkirchen, 1100 m, [47°29'N, 11°05'E], 11.08.1900, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Prope Partenkirchen, [47°29'N, 11°05'E], 20.08.1852, *Arnold s.n.* (WU).

AUSTRÍA. Carintia: Gössnitzfall näch Heiligenblut, 1450 m, [47°01'N, 12°50'E], 2.10.1901, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (GJO, WU). *Ibidem*, 1.08.1905, *J. Glowacki s.n.* (GJO). *Ibidem*, 1400 m, 28.09.1905, *J. Baumgartner s.n.* (WU). **Estiria:** Alpe Rinsennoik prope Turrach, 2200 m, [46°57'N, 13°52'E], 1878, *J. Breidler s.n.* (RO). Stiria superior, inter cataractam "Todtes Weib" at vicum Frein, 860 m, [47°44'N, 15°29'E], *A. Kerner s.n.* (WU). 2300 m, 1878, *J. Breidler s.n.* (BC). **Niederösterreich:** Silberquelle am Schneeberg, 2000 m, [47°46'N, 15°51'E], 28.09.1903, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). **Oberösterreich:** Dachsteingebiet, oberhalb Hallstatt, 100 m, [47°33'N, 13°38'E], 10.09.1908, *M. Fleischer s.n.* (BM, WU). **Salzburgo:** Radstadt Tauern, 1780 m, [47°23'N, 13°26'E], 3.08.1895, *J. Breidler s.n.* (WU). Bei Salzburg, [47°48'N, 13°03'E], 8.09.1863, *Bartsch? s.n.* (RO). Gollinger valle bei Salzburg, *Gauter s.n.* (HBG, RO, WU). Mittersill, 2200 m, [47°17'N, 12°29'E], 1879, *J. Breidler s.n.* (BC). Salzburg, [47°48'N, 13°02'E], 29.08.1894, *J. Glowacki s.n.* (WU). Salzburg, Krimmler Fälle, 1100-1500 m, 3.10.1902, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). **Tirol:** Oberubergerjoch, *A. Kerner s.n.* (WU). Prosegg-Klamm, bei Windisch-Matrei, 1000 m, [47°00'N, 12°32'E], 24.09.1905, *J. Baumgartner s.n.* (HBG, WU). Kleiner Rettenstein bei Kitzbühel, 2000-2200 m, [47°21'N, 13°13'E], 25.07.1879, *J. Breidler s.n.* (WU). Nord-Tirol, Melanser alpe im Vomperloch, 1000 m, 26.04.1902, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Nord-Tirol, Seefeld, [47°19'N, 11°10'E], *A. Kerner s.n.* (WU). Tirolia centr., Laponas prope Gschnitz, 1600-2000 m, 7.08.1908, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Tirolia orient., Prosecker Klamm prope Windischmatrei, 1000 m, [47°00'N, 12°32'E], 28.08.1908, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Tirolia, Windischmatrei prope cataractam "Steinerfall", 950 m, [47°00'N, 12°32'E], *J. Baumgartner s.n.* (WU). Hochgern in den bairischen Alpen, 1500 m, 08.1869, *F. Arnold s.n.* (RO, WU).

CHINA. Yunnan: In montis Yülung-schan prope urbem Lidjiang ("Likiang"), 3700 m, [27°09'N, 100°10'E], 20.07.1914, *H. F. v. Handel-Mazzetti 4288* (WU). *Ibidem*, *H. F. v. Handel-Mazzetti 5314* (WU).

ESLOVAQUIA. Bielské Tatry, in monte Zdiarská Vidla, 2000 m, [49°09'N, 20°07'E], 9.07.1951, *J. Smarda s.n.* (L). Comit. Szepes, Magas-Tátra, Alpes Belaenses, in monte Homlokos (Stierberg) loco "Vaskapu", 1603 m, [49°14'N, 20°16'E], 07.1913, *I. Györfy s.n.* (WU). Magas Tátra, montis "Stierberg", 1700 m, *I. Györfy s.n.* (GJO, HBG, WU). Malá Fatra, in monti Luchy, 1300 m, [49°10'N, 19°10'E], 06.1934, *Z. Pilous s.n.* (GB).

ESLOVENIA. Kranjska gora Krain (GJO).

FRANCIA. **Haute-Garonne:** Pyrénées, Esquierry, [42°45'N, 0°30'E], *Goulard s.n.* (S). *Ibidem*, *R. Spruce s.n.* (S). Val d'Esquierry, *Juin s.n.* (BM, S). **Haute-Savoie:** Cascade du Rougel, Val de Sent, 7.08.1894, *A. Guines s.n.* (S). Samoëns, 1300 m, [46°04'N, 6°43'E], 5.07.1937, *C. Sarrasat s.n.* (GB). **Hautes-Pyrénées:** Pyrénées, Cascade du Gros, [42°44'N, 0°25'E], *R. Spruce s.n.* (S).

ITALIA. **Lombardía:** Como, stravalle bei Torno, 500 m, [45°50'N, 9°06'E], 18.07.1900, *F. A. Artaria s.n.* (BM, GZU, M, WU). *Ibidem*, 14.05.1899, *F. A. Artaria s.n.* (GJO, S). *Ibidem*, 26.06.1899, *F. A. Artaria s.n.* (BM, M, PC, WU). **Piamonte:** Novara, Bosco di Roncio bei Campello Monti, 1400 m, [45°45'N, 8°23'E], 13.07.1907, *E. Bauer s.n.* (GZU, WU). **Véneto:** "Serai", prope Sottoguda ditionis venetae, [46°25'N, 11°52'E], 10.1863, *L. Molendo s.n.* (M, W 359094). S. Vito di Cadore, [46°27'N, 12°12'E], 27.08.1907, *Pampanini s.n.* (S).

SUIZA. **Berna:** Alpes Bernens, 1857 (WU). Faulhorn, 1600 m, [46°40'N, 8°00'E], 08.1890, *C. Grebe s.n.* (GJO). **Glarus:** Glarus, 830 m, [47°02'N, 9°03'E], 05.1886, *P. Culmann s.n.* (WU). **Graubünden:** Vall Roseg, bei Pontresina, [46°28'N, 9°54'E], 13.07.1883, *H. Graef s.n.* (HBG). **Uri:** Klausenpass, [46°52'N, 8°49'E], 7.09.1994, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Valais:** Cascade de Pissevache, 470 m, 29.04.1881, *Favrat s.n.* (WU). *Ibidem*, prope Vernayaz, 10.08.1894 (WU).

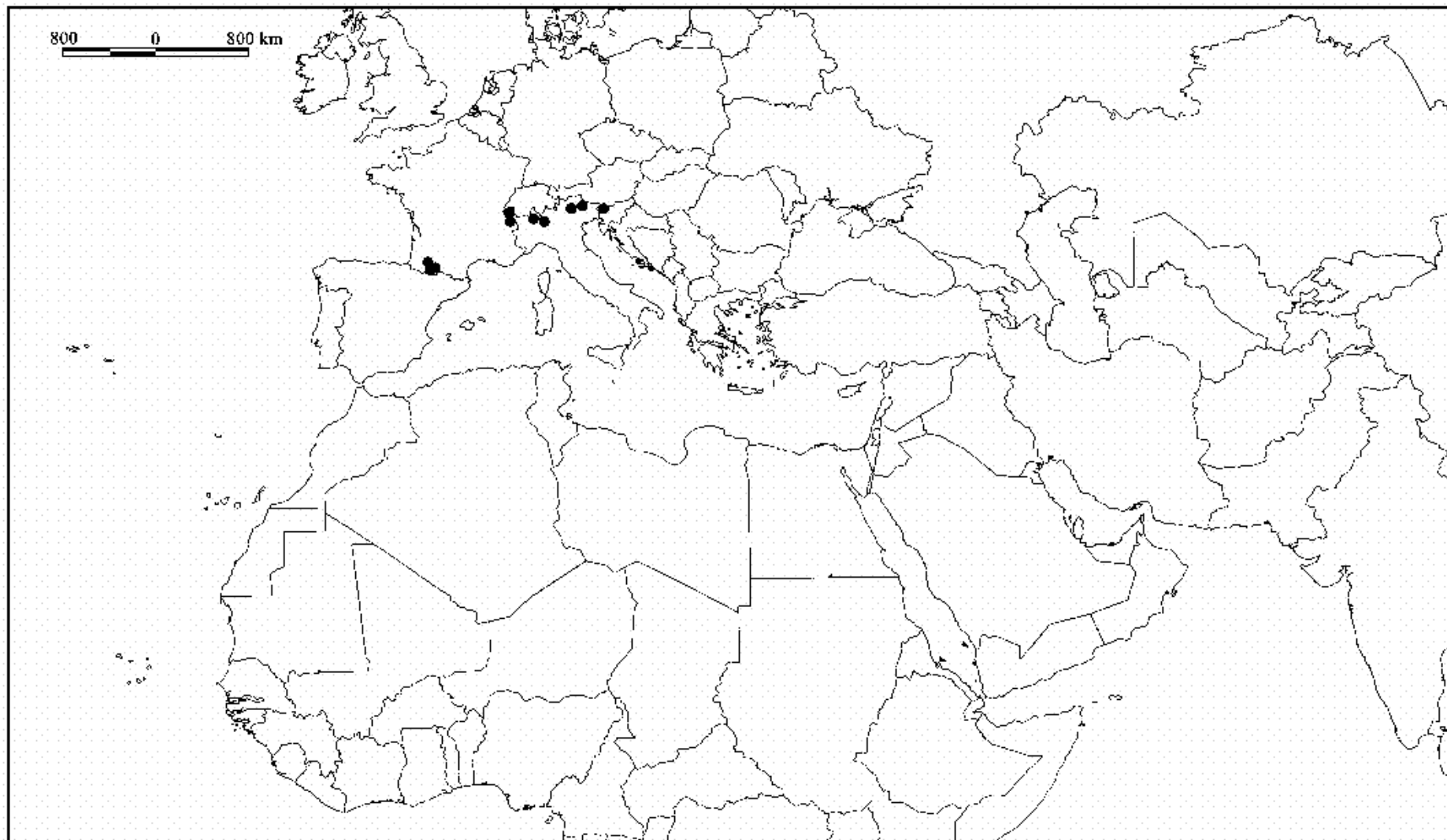


Figura 33. Distribución de *Didymodon giganteus* en la zona de estudio.

15. *Didymodon fallax* (Hedw.) R. H. Zander, Phytologia 41: 28. 1978.

Barbula fallax Hedw., Sp. musc. frond.: 120. 1801 (basiónimo). *Bryum fallax* (Hedw.) Dicks. ex With., Syst. Arr. Brit. Pl. (ed. 4) 3: 816. 1801. *Tortula fallax* (Hedw.) Schrad. ex Turner, Muscol. hibern. spic.: 48. 1804. Tipo: "Chemnitis lecta" [lectótipo: G!, designado por Zander (1978a)]. Figuras 34; 35: h-l; 36: A-D.

Barbula adriatica Baumgartner, Denkschr. Kaiserl. Akad. Wiss., Wien. Math-Naturwiss. Kl. 92: 325. 1915. Tipo: [Croacia] "Dalmatien, Insel Lissa, zw. Lissa und Comisa, Kalk, 50-100 m" 4.04.1910, J. Baumgartner s.n. [lectótipo: W!, aquí designado; isolectótipos: L!, MA!, S!].

Trichostomum rigidulum var. *paludosa* M. T. Lange, Bot. Tidsskr. 3: 20. 1869. Tipo: [Dinamarca] "...Vejle Fjord" 08.1867 [lectótipo: C!, aquí designado] **syn. nov.**

Plantas 0,3-2,8 cm, que crecen en céspedes densos o almohadillas poco compactas, de color verde oliváceo o pardo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central claramente diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, de adpresos a erecto-patentes, incurvados en seco, en ocasiones levemente retorcidos en espiral, erecto-patentes, extendidos o ligeramente recurvados, no ondulados en húmedo, lanceolados u ovado-lanceolados, a veces aquillados, no cóncavos, decurrentes en la base, normalmente con dos pequeños pliegues a ambos lados de la base, 0,6-2,5 x 0,2-0,8 mm; lámina uniestratificada, de color anaranjado rojizo, raramente verde amarillento con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros o más raramente papiloso-crenulados, recurvados desde la base hasta 1/2 ó 3/4 de la lámina, a veces prácticamente planos, uniestratificados. Nervio 30-120(140) µm de anchura en la base del filidio, que termina en el ápice, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas o papilosas; sección

transversal en la base, semicircular; con (2)3-5(6) euricistos dispuestos en 1 capa, (0)1-2 capas de estereidas ventrales, (0)1-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas o no, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, rara vez indiferenciadas, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios de redondeadas a hexagonales, oblatas o no, no sinuosas, (4)5-15(18) x (4)5-13(17) μm , lisas o con 1-3 papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales de rectangulares a subcuadradas, no sinuosas, (7)10-40(50) x 5-12,5 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,7-2,3(2,7) cm de longitud, de color pardo rojizo, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula erecta o ligeramente inclinada, de cilíndrica a elíptica, 1,1-2,6 x 0,39-0,7 mm, parda. Peristoma con 32 dientes dispuestos en pares, filiformes, papilosos, retorcidos en espiral, 400-1300(1700) μm de longitud, regularmente divididos, de pardo amarillento a pardo rojizo. Opérculo rostrado, 0,9-1,5 mm de longitud. Coffia cuculada, 2,4-2,8 mm de longitud. Esporas esféricas, 7-12,5 μm de diámetro, débilmente papilosas, de color pardo amarillento o verde amarillento.

Hábitat:

Coloniza suelos básicos (calcáreos, arcillosos, arenosos o nitrificados), generalmente descubiertos, en taludes, fisuras de roca, bordes de camino, claros de espartizales, matorrales y formaciones arbóreas abiertas. Muy raramente en suelos salinos. También sobre rocas calizas y dolomíticas o en muros artificiales. Se ha encontrado en una turbera. Rango altitudinal 0-1950 m.

Distribución mundial:

África del Norte, América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Asia Central, Este de Asia, Nordeste de Asia, Sudoeste de Asia, Europa, Macaronesia.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán (Frey & Kürschner 1991), Albania (Karpati & Vajda 1961), Andorra, Argelia, Armenia (Manakyan 1995), Azerbaiyán (Ljubarskaya 1986), Bosnia-Herzegovina, Croacia, Chipre, Egipto, Eslovenia, España [Baleares, Canarias (Losada-Lima *et al.* 2001), Continental], Francia [Continental, Córcega], Georgia, Grecia [Continental, Creta], Iraq (Frey & Kürschner 1991), Israel (Herrnstadt *et al.* 1991), Italia [Cerdeña, Continental, Sicilia], Jordania, Líbano, Macedonia (Düll *et al.* 1999), Malta (Dia *et al.* 1987), Marruecos, Portugal [Continental, Madeira (Eggers 1982)], Serbia y Montenegro, Rusia, Siria (Frey & Kürschner 1991), Tayikistán (Mamatkulov 1990), Túnez, Turkmenistán (Mamatkulov *et al.* 1998), Turquía, Uzbekistán.

Observaciones:

Didymodon fallax es confundido frecuentemente con otras especies del género *Didymodon*, y en especial con *D. acutus*. Esto se debe a que, en ocasiones, la banda de células elongadas de la cara ventral del nervio en la mitad superior del filidio es pequeña, y no se aprecia claramente. Otra especie con la que puede ser confundida es *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., la cual, al igual que las especies del género *Didymodon*, tiene pelos axilares con la célula basal parda, pero ésta se diferencia de *D. fallax*, por tener el margen ligeramente dentado cerca del ápice y por el color amarillento de la lámina al reaccionar con KOH, mientras que en *D. fallax* el margen es entero y la lámina al reaccionar con KOH es generalmente de color anaranjado rojizo.

Material estudiado:

ALEMANIA. **Baden-Württemberg:** Selva Negra, Oberes Enztal, cerca de Gompelscheuer, [48°37'N, 8°26'E], 3.08.1995, *O. Werner s.n.* (MUB 6168). **Baviera:** Bei der Tannenbergl, [47°47'N, 10°46'E], 04.1859, *Remmler s.n.* (RO). **Brandeburgo:** Postdam, [52°23'N, 13°04'E], *Beinhardt s.n.* (RO). **Hamburgo:** Hamburgo, [53°33'N, 10°01'E], 17.12.1901, *J. Röhl s.n.* (WB). **Hesse:** In month. "Rhön", [50°28'N, 9°57'E], 1874, *A. Geheeb s.n.* (RO). **Sajonia:** Dölzig bei Bärwalde, [51°21'N, 12°12'E], *R. Ruthe s.n.* (RO). **Turingia:** Jena, [50°55'N, 11°34'E], 21.03.1874, *J. Röhl s.n.* (WB).

ANDORRA. Santa Coloma, Popladó, [42°31'N, 1°31'E], 8.08.1972, *J. Vives s.n.* (BCB 35670).

ARGELIA. **Argel:** Route de la Mouzaia, 1000 m, [36°27'N, 2°40'E], 16.03.1973, *Tixier 6477* (PC).

Sidi Madani, [36°46'N, 3°02'E], 1895, *Appert s.n.* (JE). **Blida:** Blidah, [36°28'N, 2°50'E], 10.1894, *H. Graef s.n.* (JE). Chiffa's Gorge, [36°24'N, 2°46'E], 23.03.1986, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12493). **Jijel:** Bosque Texenna, [36°39'N, 5°46'E], 4.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13147). **Mostaganem:** De Mostaganem a Cap Ivi, [36°03'N, 0°08'E], 31.03.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13146). **Orán:** St. Eugène, [35°42'N, 0°37'W], 04.1895, *Appert s.n.* (JE). **Relizane:** Oued Rhiou, [35°57'N, 0°54'E], 22.03.1986, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13141).

A U S T R I A. Strasse Prassberg geg. Prihana, 350 m, 24.04.1888, *J. Breidler s.n.* (GJO).

B O S N I A - H E R Z E G O V I N A. Čajnica nächst Metalka, [43°31'N, 19°07'E], 13.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). An der strasse nach Metalka oberhalb von Čajnica, 13.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Drina bei Gorazda, [43°40'N, 18°58'E], 15.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Bijela-Tal bei Konjica, [43°36'N, 17°56'E], 20.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Bistrica bei Foca, [44°51'N, 18°01'E], 12.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Ljuta an der Neretva bei Konjica, [44°34'N, 18°17'E], 19.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Trebevic prope Sarajevo, 960 m, [43°44'N, 18°26'E], 28.03.1943, *K. Maty s.n.* (HBG).

C H I P R E. Eastern Troodos, northern slopes of Mt. Kionia, 1100 m, [34°55'N, 32°55'E], 28.03.1997, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 26/126). Famagusta district, norr om Lefkoniko pa nordsidan av Kyrenia-bergen, [35°15'N, 33°44'E], 6.03.1972, *G. Een s.n.* (S). Kyrenia district, Bellapais, [35°17'N, 33°20'E], 6.03.1972, *G. Een s.n.* (S). Larnaca district, öster och Kornos, [34°55'N, 33°23'E], 7.03.1972, *G. Een s.n.* (S). Near Petra tou Romiou, SE of Kouklia, [35°06'N, 32°65'E], 31.03.1997, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 26/173a). Yermosoyeia, NE of Limassol, [34°43'N, 33°05'E], 24.03.1997, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 26/065).

C R O A C I A. Bei Cara, Insel Curzola, [42°56'N, 16°55'E], 29.07.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Dalmatien, Campo Marzio bei Arbe auf der Insel Arbe, [44°47'N, 14°43'E], 11.08.1906, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Dalmatien, Lapad bei Ragusa, [42°40'N, 18°04'E], 23.12.1866, *J. Breidler s.n.* (GJO). *Ibidem*, 31.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Insel Busi, Porto Busi, [42°58'N, 16°00'E], 20-26.06.1911, *J. Brunthaler & A. Ginzberger s.n.* (WU). Istrien, Brioni, [44°54'N, 13°45'E], 26.04.1904, *V. Schiffner s.n.* (W 22696). Istrien, Medolino, castello sandiger fohremvald in strandnaihe, [44°49'N, 13°56'E], 5.04.1925, *J. Baumgartner s.n.* (W 17250). Istrien, Berges von Pedena, 18.05.1902, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Modrus-Fiume, Ogulin, 300 m, [45°07'N, 15°15'E], 14.05.1939, *A. Boros s.n.* (JE). Ragusa, Insel Lapad, [42°40'N, 18°04'E], 04.1937, *E. & P. Klofs 4331* (B). Suddalmatien, Insel Lissa, Wege nach Comisa, 50 m, [43°20'N, 16°35'E], 4.04.1910, *J. Baumgartner s.n.* (W 22711). Vincural bei Pola, [40°51'N, 13°50'E], 25.12.1889, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

E G I P T O. **Fayum:** Manshy'iet Halpha, [29°18'N, 30°50'E], 28.01.1984, *H. Shabbara 105/86* (CAIA).

E S L O V E N I A. Flitsch gegen Saga, 400 m, [46°20'N, 13°33'E], 17.08.1884, *J. Breidler s.n.* (GJO).

Krain, Visevk, [45°41'N, 14°28'E] (GJO). Küstenland, an der strasse zwischen Tolmein und St. Lucia, 16.04.1908, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Rakosnitz bei Pettau, [46°24'N, 15°49'E], 5.10.1884, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Steiermark, Fraslán bei Cilli, [46°14'N, 15°16'E], 14.11.1897, *J. Glowacki s.n.* (WU). Steiermark, Humberg bei Cilli, [46°15'N, 15°16'E], 4.09.1898, *J. Glowacki s.n.* (GJO, S). Grenadiergraben bei Cilli, 30.03.1897, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Wurmberg bei Pettau, [46°25'N, 15°52'E], 06.1884, *J. Glowacki s.n.* (GJO, GZU). Küstenland, bei Tolmein, 15.08.1906, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

ESPAÑA. **Álava:** Amárita, 510 m, [42°54'N, 2°37'W], 30TWN3051, 12.12.1981, *P. Heras 995/81* (VIT 1330). Arrazua-Ubarrundia, Landa, cuneta de la carretera de Landa punto kilométrico 17, 670 m, 30TWN3257, 29.01.1982, *P. Heras 73/82* (VIT 1487). Berantevilla, Santa Cruz del Fierro, 600 m, [42°39'N, 2°50'W], 30TWN1223, 20.05.1984, *P. Heras 540/89* (VIT 4938). El Ciego, 440 m, [42°30'N, 2°37'W], 30TWN2904, 14.07.1982, *P. Heras 865/82* (VIT 2282). Leza, 580 m, [42°33'N, 2°37'W], 30TWN2913, 24.02.1990, *P. Heras 39/90* (VIT 13291). Navaridas, 530 m, [42°32'N, 2°36'W], 30TWN2910, 24.02.1990, *P. Heras 76/90* (VIT 13328). Oyón, Labraza, cerro Dueñas, 650 m, [42°30'N, 2°25'W], 30TWN4813, 21.02.1986, *P. Heras 105/86* (VIT 7836). **Albacete:** Sierra de Alcaraz, bajada del Puerto de Crucetas, 1300 m, [38°37'N, 2°27'W], 30SWH4263, 8.05.1987, *R. M. Ros s.n.* (MUB 2164). Fuente Albilla, [39°16'N, 1°34'W], 26.04.1991, *J. J. Martínez-Sánchez & J. M. Herranz s.n.* (MUB 4538). Sierra del Calar del Mundo, Campamento de San Juan, 1200 m, [38°29'N, 2°28'W], 30SWH4860, 8.01.1984, *M. N. Jiménez s.n.* (MUB 6294). **Alicante:** Alcoy, Font Rotja, [38°40'N, 0°31'W], 30SYH18, 1982, *C. Casas s.n.* (LISU 149506). La Nucua, carretera Benidorm a Callosa de Ensarria km 54, Urbanización Pinar de Caraita, 180 m, [38°37'N, 0°08'W], 30SYH5073, 13.02.1992, *J. Guerra et al. s.n.* (MUB 5569). Carretera Murla-Benichembla, 300 m, [38°45'N, 0°06'W], 30SYH5194, 18.12.1993, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5605). Denia, Montgó, Punta de Benimaquia, 100 m, [38°49'N, 0°08'E], 31SBD4500, 2.10.1999, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4712). El Catí, Sierra El Maigmó, 900 m, [38°30'N, 0°40'W], 30SYH0265, 15.03.1989, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 4402). Jávea, Tarraules, 0 m, [38°47'N, 0°10'E], 31SBC5093, 14.01.1996, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 3844). L'Orxa, [38°50'N, 0°17'W], 30SYJ30, 10.02.1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 11723). Tudores, 1200 m, [38°39'N, 0°15'W], 30SYH38, 1982, *C. Casas s.n.* (LISU 149507). Villena, carretera a Yecla, 500 m, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH8478, 17.01.1991, *F. Puche s.n.* (VAL 2648). Xábía, Cabo de San Antonio, alrededores del merendero, 150 m, [38°48'N, 0°11'E], 31SBC5599, 26.03.2000, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4900). Xátiva, Santa Lucía, 75 m, [39°00'N, 0°32'W], 31SBC5397, 19.03.2001, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4922). **Almería:** Sierra Alhamilla, Los Encalmados, Turrillas, 750 m, [37°01'N, 2°16'W], 3.11.1990, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7108). Sierra de los Filabres, Lubrín, cercanías Venta la Huertecica, 600 m, [37°12'N, 2°04'W], 30SWG8119, 2.01.1990, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7105). Sierra del Cabo de Gata, Níjar, cercanías a los Cortijos del Barranco, 180 m, [36°45'N, 2°09'W], 30SWF7468, 13.06.1991, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 7109). Venta de los Yesos, [37°06'N, 2°18'W], 03.1983, *J. Guerra s.n.* (MUB 2301). **Asturias:** Campo de Caso-Orlé, 700 m, [43°12'N, 5°19'W], 4.10.1974, *C. Fernández Ordoñez s.n.* (FCO 2513). Caso, Coballes, 510 m, [43°11'N, 5°22'W], 13.04.1975, *C. Fernández Ordoñez s.n.* (FCO 291). Carretera a Teja, entre Entrago y Bárcena, 270 m, [43°10'N, 3°54'W], 14.12.1969, *R. M. Simó s.n.* (FCO 289). Entre Campo de

Caso y Orlé, 700 m, [43°12'N, 5°19'W], 4.10.1974, *C. Fernández Ordoñez s.n.* (FCO 289). Pola de Somiedo, Caunedo, 1250 m, [43°04'N, 6°15'W], 29TQH2272, 16.12.1988, *J. Muñoz s.n.* (MA 16435). Pravia, El Valle, 45 m, [43°30'N, 6°07'W], 29TQJ3219, 24.02.1991, *J. Muñoz s.n.* (MA 16492). Puerto de Tarna, [43°03'N, 5°13'W], 1.12.1979 (FCO 02517). Teberga, entre Entrago y Bárcena, 270 m, [43°12'N, 3°54'W], 29TQH38, 24.02.1991, *R. M. Simó s.n.* (MA 17516). Villaviciosa, Rodiles, 3 m, [43°08'N, 5°58'W], 29TUP02, 1.03.1986, *J. Muñoz s.n.* (MA 17514). **Barcelona:** El Figaró, carretera a Montseny, 400 m, [41°46'N, 2°24'E], 11.01.1974, *M. Brugués s.n.* (BCB 26929). Rabasada, [41°26'N, 2°07'E], *A. Casares-Gil s.n.* (BC). Seva, [41°50'N, 2°17'E], 15.04.1952, *C. Casas s.n.* (BCB 14670). **Burgos:** Cubillo del Butrón, 800 m, [42°48'N, 3°41'W], 30TVN43, 7.06.1988, *M. Brugués et al. s.n.* (BCB 25552). Huidobro, 900 m, [42°50'N, 3°46'W], 30TVN43, 6.06.1988, *C. Casas s.n.* (BCB 25549). Treviño, Muergas, 630 m, [42°43'N, 2°48'W], 30TWN1530, 4.12.1982, *P. Heras 1346/82* (VIT 2768). Valle de Sedano, Monte del Águila, pr. Pesquera de Ebro, 840 m, [42°49'N, 3°43'W], 30TVN3838, 17.06.1989, *J. Muñoz s.n.* (B, MA 16409). **Cantabria:** Puente Viesgo, 90 m, [43°18'N, 3°59'W], 30TVN2293, 30.08.1997, *C. Aedo s.n.* (BCB 30562). Picos de Europa, Mts. Refugio Aliva, 1680 m, 17.08.1956, *D. Henderson 2022f* (E). **Castellón:** Eslida, 600 m, [39°53'N, 0°18'W], 30TYK3017, 16.03.1984, *Casañ s.n.* (VAL 3074). Eslida, carretera a Ahín, 400 m, [39°53'N, 0°19'W], 30SYK2819, 1.05.1987, *Casañ s.n.* (VAL 3005). Eslida, Umbria de Castro, Fuente Matilde, 550 m, [39°53'N, 0°18'W], 30SYK3017, 23.04.1993, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2950). Montanejos, carretera a Jérica, 700 m, [40°04'N, 0°31'W], 30TYK1037, 6.06.1990, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2638). Tinencia de Benifessar, 700 m, BF 60, 14.02.1984, *C. Casas s.n.* (BCB 13808). **Gerona:** La Molina, [42°41'N, 2°24'E], 06.1950, *C. Casas s.n.* (BCB 40007). *Ibidem*, 9.04.1950, *C. Casas s.n.* (BCB 40006). **Granada:** Sierra de Alfacar, Cuerda de los Gitanos, [37°14'N, 3°34'W], 30SVG5424, 9.04.1982, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22343). *Ibidem*, Río Fardes, 1200 m, [37°18'N, 3°26'W], 30SVG6128, 14.11.1981, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22345). Sierra Nevada, Barranco de San Juan, [37°08'N, 3°23'W], 20.01.1981, *J. A. Gil & F. Martínez s.n.* (GDA 13218). *Ibidem*, Trevenque, 1600 m, [37°01'N, 3°23'W], 29.01.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 33509). *Ibidem*, El Charcón entre Venta Chiquito y Barranco de San Juan, 3.06.1981, *J. A. Gil & F. Martínez s.n.* (GDA 13220). *Ibidem* (GDA 13217). **Huelva:** Sierra de Aracena, entre Aracena y Alájar, 750 m, [37°54'N, 6°40'W], 12.1982 (GDA 19470). **Huesca:** Castejón de Monegros, carretera a Monegrillos, 600 m, [41°38'N, 0°20'W], 18.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8448). Escalona, entrada a Añisclo, 625 m, [42°30'N, 0°07'E], 12.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8464). Plan, [42°37'N, 0°21'E], 23.04.1969, *C. Casas s.n.* (BCB 33374). Valle de Bujaruelo, 1350 m, [42°42'N, 0°14'W], 13.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8471). **Islas Baleares:** Mallorca, near Formentor, 200 m, [38°42'N, 1°25'E], 18.03.1982, *A. C. Crundwell 97* (E). Mallorca, Alcudia, [39°51'N, 3°07'E], 13.04.1963, *De Stoover s.n.* (BCB 14666, Herb. R. B. Pierrot). Mallorca, cruce de carretera Scorza y El Gorgan, 620 m, [39°30'N, 2°52'E], 16.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11137). Mallorca, Fornalutx, túnel del Puig Major, 745 m, [39°47'N, 2°46'E], 14.04.1999, *M. J. Cano s.n.* (MUB 13432). Mallorca, near Formentor, [38°42'N, 1°25'E], 18.03.1982, *A. C. Crundwell 98* (E). Mallorca, S'Allapassa, [39°24'N, 2°45'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11258). Mallorca, Sestrescús, 120 m,

[39°45'N, 2°43'E], 14.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13428). Mallorca, Torrente de Garonda Finca El Purgatorio, [39°23'N, 2°53'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13016). Menorca, Monte Toro, 290 m, [39°59'N, 4°06'E], 4.10.2002, *M. J. Cano 1005* (MUB 13985). Menorca, Naveta d'es Tudons, 50 m, [40°00'N, 4°03'E], 4.10.2002, *M. J. Cano 1009* (MUB 13990). Menorca, Pasdes Bou, Monte Toro, Mercadal, 300 m, [39°59'N, 4°05'E], 17.02.1978, *A. Álvarez s.n.* (BCB 1767). **Jaén:** Barranco del Búho, Selladores, 650 m, [38°09'N, 4°02'W], 03.1983, *J. Castro s.n.* (GDA 19846). Sierra de Cazorla, nacimiento del Río Borosa, 950 m, [37°58'N, 2°50'W], 30SWH1303, 20.05.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22344). Sierra de Cazorla, Nava de San Pedro, 1600 m, [37°03'N, 1°56'W], 30SWG9401, 18.12.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 23425). **La Coruña:** Corrubedo, [42°34'N, 9°04'W], 29TMH9814, 18.06.1995, *J. Reinoso s.n.* (SANT 2757). **Lérida:** Les Borges Blanques, [41°32'N, 0°51'E], 10.07.1971, *C. Casas s.n.* (BCB 12166). Entre Bellaguarda y Coll de la Creneta, 700 m, [41°19'N, 0°47'E], 19.04.2003, *M. J. Cano 1152* (MUB 15099). Montgarri, Barranc de Marimona, 1600 m, [42°46'N, 1°03'E], 27.06.1992, *M. Brugués s.n.* (BCB 30632). Pallars Sobirà, Escart, [42°33'N, 1°08'E], 21.08.1993, *C. Casas s.n.* (BCB 32841). Valle de Arán, Guells Joeu, [42°41'N, 0°43'E], 5.07.1973, *C. Casas s.n.* (BCB 49542). *Ibidem*, 1975, *C. Casas s.n.* (BCB 11648). **Málaga:** Marbella by Ronda, 1000 m, 7.05.1975, *G. Størmer s.n.* (O). **Murcia:** Carretera de Lorca, Campico López, 600 m, [37°35'N, 1°34'W], 30SXG2762, 11.03.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 2847). Cartagena, La Muela, 500 m, [37°35'N, 1°06'W], 30SXG6861, 14.02.1982, *R. M. Ros s.n.* (MUB 782). Jumilla, solana de la Oblanquilla, 1000 m, [38°26'N, 1°11'W], 30SXH5856, 29.11.1983, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3342). La Selva, 1300 m, [37°55'N, 1°41'W], 30SXG1598, 7.11.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 368). Río Mula, Rambla Perea, 400 m, [38°04'N, 1°29'W], 30SXH3215, 25.03.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 195). Sierra de la Lavia, Cehégín, 950 m, [37°58'N, 1°43'W], 30SXH1104, 6.02.1982, *R. M. Ros s.n.* (MUB 373). Sierra de Ricote, Ricote, Rambla de Ambroz, 300 m, [38°09'N, 1°24'W], 30SXH4025, 1.05.2000, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 9708). Sierra Espuña, Valle del Leyva, Alhama de Murcia, 1200 m, [37°53'N, 1°33'W], 13.11.1983, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3210). **Navarra:** Carretera Miranda-Lerín, cruce Berbinzana, [42°30'N, 1°51'W], 30TWN90, 16.08.1999, *B. Huarte s.n.* (PAMP 516). Miranda de Arga, [42°28'N, 1°49'W], 30TWN90, 16.08.1999, *B. Huarte s.n.* (PAMP 513). Murillo del Fruto, km 35, [42°23'N, 1°28'W], 28.03.1974, *E. Fuertes & García s.n.* (MA 1557). Ozcoidi, [42°54'N, 1°05'W], 30TXN43, 14.04.1997, *A. Urdinoz s.n.* (PAMP 2579). Quinto Real, 27.02.1980, *A. Ederra s.n.* (PAMP 1995). Peñalén, entre Funes y Milagro, [42°16'N, 1°47'W], 30TXM08, 8.06.1999, *A. Ederra et al. s.n.* (PAMP 430). Zabalza, [42°47'N, 1°47'W], 30TXN43, 14.04.1997, *A. Urdinoz s.n.* (PAMP 2255). **Sevilla:** entre Morón de la Frontera y el Río Guadaira, [37°06'N, 5°28'W], 2.06.1972, *S. Silvestre s.n.* (BCB 46071). Entre Osuna y El Saucejo, Venta Puerto Palos, [37°20'N, 5°07'W], 18.03.1972, *Galiano et al. s.n.* (BCB 45290). **Tarragona:** Baix Penedes, Cunit, [41°12'N, 1°38'E], 31.08.1973, *J. Vives s.n.* (BCB 35615). Entre El Vendrell y Calafell, [41°13'N, 1°33'E], 09.1973, *J. Vives s.n.* (BCB 35566). Montroig, [41°06'N, 0°57'E], 2.11.1973 (BCB 26928). Serra de Mont Sant, pr. Uldemolins, 930m, [41°18'N, 0°52'E], 19.04.2003, *M. J. Cano 1161b* (MUB 15105). **Teruel:** Villarluengo, Muela Mujer, 1400 m, [40°38'N, 0°31'W], 23.09.1978, *F. Puche s.n.* (VAL 2032). **Valencia:** Andilla, pista desde la Fuente del Señor al pueblo, 700 m, [39°50'N, 0°47'W], 30SXX8813, 10.06.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 5564). Bétera, Porta-Coeli, [39°34'N, 0°27'W],

30SYJ1692, 30.05.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 4371). Bicorp, pista que sube al Caroche, 700 m, [39°07'N, 0°47'W], 30SXJ8330, 7.04.2000, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 5172). Calles, pista desde El Rodeno a Higuieruelas, 800 m, [39°45'N, 0°55'W], 30SXX7804, 23.02.2001, *F. Puche s.n.* (VAL 5357). Millares, camino del Castillo de Coves, 470 m, [39°14'N, 0°46'W], 30TXJ9046, 18.01.2000, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 5189). Millares, Rambla del Tambu, 450 m, [39°14'N, 0°46'W], 30TXJ9039, 18.01.2000, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 5045). Quesa, carretera a Bicorp, [39°07'N, 0°45'W], 30SXO9333, 3.02.2000, *F. Puche s.n.* (VAL 5072). Requena, carretera a Chena, [39°29'N, 1°06'W], 30SXJ6474, 2.05.1991, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2644). **Valladolid:** pr. Portillo, 750 m, 5.04.2003, *M. J. Cano 1116* (MUB 15045). **Vizcaya:** Orozco, 350 m, [43°10'N, 2°39'W], 30TWN0775, 1.03.1986, *P. Heras 194/86* (VIT 7925). Villaro-Areatza, Arraba, 1000 m, 30TWN1667, 15.05.1987, *P. Heras 549/87* (VIT 9851). **Zaragoza:** Los Monegros, Bujaraloz, [41°20'N, 0°09'W], 04.1970, *C. Casas s.n.* (BCB 40012). Mequinenza, [41°22'N, 0°30'E], 16.02.1978, *C. Casas s.n.* (BCB 408).

FINLANDIA. **Turku Ja Pori:** Lappo, [60°18'N, 20°59'E], 1835 (RO).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Cannes-Biot, [43°34'N, 7°01'E], 19.02.1999, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 99001). Nice-Guarlie-Saint Antoine, [43°43'N, 7°16'E], 3.03.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97061). Nice, [43°42'N, 7°46'E], 04.1887, *Noday s.n.* (S). **Bas-Rhin:** Elsass, Wissemburg, [49°01'N, 7°56'E], 15.03.1872, *F. Winter s.n.* (S). **Bouches du Rhône:** bords de la D-908, á 1 km de Peynier en venant d'Auberge-Neuve, 330 m, [43°27'N, 5°39'E], 3.06.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1051). Pied de la Sainte Victoire, [43°32'N, 5°27'E], 28.02.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97100). Bords de la D-23, entre Trets et Pourrières, 500 m avant le croisement avec la N7 en venant de Trets, 250 m, [43°28'N, 5°42'E], 3.06.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 1071). **Calvados:** Falaise, [48°53'N, 0°12'W], 1903 (S). **Côte-d'Or, Beaune:** 300 m, [47°01'N, 4°49'E], 18.04.1960, *E. W. Jones s.n.* (E). **Doubs:** Cirque de Consolation N of Morteau, [47°03'N, 6°35'E], 22.07.1970, *A. Touw 13163* (L). **Haute-Corse:** Bastia, Tal des Fango, 200 m, [42°42'N, 9°27'E], 14.04.1905, *J. Baumgartner s.n.* (W 27254). **Hautes-Pyrénées:** Ruisseau d'Ardalos, [42°50'N, 0°09'W], 11.1848, *R. Spruce s.n.* (E). **Herauld:** Castelnaud, Jacou, [43°39'N, 3°54'E], 25.09.1952, *J. J. Barkman 3915* (L). Chateau Bas near St. Paul-et-Valmalle NW of Montpellier, 250 m, [43°38'N, 3°39'E], 26.05.1959, *A. Touw 6133* (L). Montpellier au N de Teyran, [43°41'N, 3°55'E], 14.10.1952, *J. J. Barkman s.n.* (L). **Landes:** Calcareis, 04.1889, *V. Berthoumieu s.n.* (S). **Lozère:** Florac, sources du Pecher, [44°19'N, 3°35'E], 1.11.1972, *J.-P. Frahm s.n.* (MUB 1180). **Manche:** Cherbourg, [49°38'N, 1°37'E], 14.04.1888, *L. Corbière s.n.* (S). **Rhône:** Lyon, [45°44'N, 4°49'E], 1837, *Jordan s.n.* (S). **Sarthe:** Crannes, [47°58'N, 0°02'W], 08.1889, *E. Monguillon s.n.* (E). **Var:** Hyères, [43°07'N, 6°07'E], *Husnot s.n.* (G, M, S). Massif Croupatier, Toulon, 300 m, [43°08'N, 5°56'E], 20.05.2001, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). *Ibidem*, 28.10.2001, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). Rougiers vers Mazaugues, 560 m, [43°22'N, 5°58'E], 23.03.1990, *J. P. Hébrard s.n.* (MUB 1181). **Vaucluse:** Mont Serein, sous Mont. Ventoux, 1500 m, [44°09'N, 5°18'E], 3.03.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97088).

GEORGIA. Dzhava district, upper course of Liakhvi River, [42°40'N, 44°25'E], 21.08.1955, A. *Dombrovskaya s.n.* (SINU). East Transcaucasia, Tsiteli-Thkaro district, 23.09.1952, A. L. *Abramova & I. I. Abramov s.n.* (LE). In monte Ssalwat prope Nucha, 18.08.1943, F. *Kolenati 2596* (LE). Lechkumski Ridge, Utskheri settlement, Uipis-kana, [42°35'N, 42°48'E], 6.08.1961, N. V. *Chikovani s.n.* (LE). Lechkumski Range, 4.08.1961, N. V. *Chikovani s.n.* (LE). Ossetia merid. inter pp. Dzaw et Raro, 17.08.1923, G. N. *Woronow 957* (LE). Svanethia, inter Tscholuri et Laschketi pr. fl. Tchenis Takhali, 17.06.1877, A. H. & V. F. *Brotherus s.n.* (LE). Utseri, in ripa fl. Rion, [42°38'N, 43°32'E], 07.1877, V. F. *Brotherus s.n.* (GJO).

GRECIA. **Creta:** Chania, 8.3 km oberhalb Skinés, 370 m, [35°26'N, 23°55'E], 23.03.1972, R. *Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Iráklion, Anapodiaris-fluß bei Protória, 260 m, [35°02'N, 25°09'E], 1.04.1972, R. *Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Lassithi distric. near Kritsa, W of Aghios Nikolaos, 450 m, [35°09'N, 25°38'E], 17.06.1980, A. *Touw 21676* (L). **Grecia Central y Eubea:** Athens, 200 m, [37°58'N, 23°43'E], 28.10.1970, K. G. *Hararas s.n.* (E). **Islas del Egeo:** Dodecanese, Rhodes, Mount Profitas Elias, 780 m, [36°16'N, 27°56'E], 18.04.1971, C. C. *Townsend 71/383* (E). Dodecanese, Rhodos, Kamiros, [36°21'N, 27°59'E], 21.05.1964, C. C. *Townsend* (E). Insula Antikythera, Potamos, [35°52'N, 23°17'E], 7.04.1964, K. H. *Rechinger 26314* (S). Lesbos, Mytilini, 50 m, [39°06'N, 26°33'E], 2.03.1910, H. F. v. *Handel-Mazzetti 36b* (W 15195). Rhodos, Rhodini, 20 m, [36°26'N, 28°13'E], 04.1960, *Friedlander s.n.* (S). **Islas Jónicas** Corfú, feuchtschattige wald-bachschlucht unterhalb Nimfes an der straÙe nach Episkopi, 130 m, [39°34'N, 19°53'E], CK 4, 7.04.1986, R. *Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Corfú, straÙenrand an der küstenstraÙe östl. Kassiopi gen Loutsia-Perithia, [39°44'N, 19°41'E], DK 2, 9.04.1986, R. *Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Corfú, unterhalb Strinilas, südwesthang, 580m, [39°37'N, 19°55'E], DJ 1, 10.04.1986, R. *Düll s.n.* (B, Herb. R. Düll). **Macedonia:** Rháes, 0 m, [38°54'N, 22°50'E], 22.03.1999, M. J. *Cano et al. s.n.* (MUB 13080). Is. Thassos, bachtal östl. bis nordöstl. Theologos, 250 m, [40°40'N, 24°42'E], LF 2, 3.06.2001, R. *Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Peloponeso:** Ilia, south-east of Vasilakio, Alfios Valley, [37°39'N, 21°30'E], 03.1988, T. L. *Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/233). Messina, Langada pass, Taiyetos, [37°03'N, 22°00'E], 03.1988, T. L. *Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/191). Messina, Nedon Valley, [37°02'N, 22°02'E], 03.1988, T. L. *Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/215). Nestor's Palace and the Beehive Tomb, Eglianos, [36°55'N, 21°42'E], 20.04.1967, C. C. *Townsend s.n.* (E). Argolis, Kostos prope Portocheli, [37°18'N, 23°08'E], 2.04.1964, K. H. *Rechinger 26290* (S). Arkadia, Montes Parnon Hag. Petros versus Trípolis, [37°17'N, 22°32'E], 29.11.1964, K. H. *Rechinger 26404* (S). De Egira a Oassi, 250 m, [38°07'N, 22°20'E], 21.03.1999, M. J. *Cano et al. s.n.* (MUB 12955). **Tesalia:** Mt. Pelion, [39°23'N, 23°01'E], 4.05.1961, K. H. *Rechinger 23760* (S). Oros Pilio, Kato Gadzea, 35 m, [39°18'N, 23°05'E], 23.03.1999, M. J. *Cano et al. s.n.* (MUB 13081). **Tracia:** Bei Derleand nördlich von Alexandroupolis, [40°55'N, 25°52'E], 27.04.1961, K. H. *Rechinger 23744* (S).

ITALIA. **Apulia:** Puglia, Gargano, [41°49'N, 15°56'E], 24.05.2002, M. *Sabovljevic s.n.* (CAME). **Basilicata:** Pomarico, [40°31'N, 16°33'E], 10.1873 (RO). **Calabria:** Cosenza Rende, Orto Botanico de'Il Università, 1100 m, [39°17'N, 16°15'E], 1.01.1999, D. *Puntillo s.n.* (CLU B661). Cosenza, Montalto

Uffugo, Poverella, 208 m, [39°23'N, 16°08'E], 16.01.2000, *D. Puntillo s.n.* (CLU B1218). Cosenza, Tarsia, 60 m, [39°37'N, 16°16'E], 4.03.2000, *D. Puntillo s.n.* (CLU B1631). Crotona, Verzino, Grave di Grubbo, 285 m, [39°18'N, 16°51'E], 6.02.2000, *D. Puntillo s.n.* (CLU B1293). **Campania:** Capri, [40°33'N, 14°14'E], 1898 (S). Caserta, [41°03'N, 14°19'E], 1869, *A. Terracciano s.n.* (RO). Salem, [40°41'N, 14°46'E], 3.04.1863, *P. A. Saccardo s.n.* (S). **Cerdeña:** Cagliari, [39°13'N, 9°06'E] (RO). S. Elia, Cagliari, [39°16'N, 9°10'E], 29.05.2001, *A. Cogoni s.n.* (Herb. A. Cogoni). **Emilia-Romaña:** Colli Reggiani ad Dinazzano, [44°41'N, 10°46'E], 27.10.1884, *A. Fiori s.n.* (RO). **Friul-Venecia Julia:** Trieste, [40°39'N, 13°46'E], 1885, *A. Kerner s.n.* (GJO). Zwischen Maggio n. Venzone, 300 m, [46°20'N, 13°08'E], 23.08.1884, *J. Breidter s.n.* (GJO). **Lacio:** Circaei, [41°13'N, 13°03'E] (RO). Roma, [41°53'N, 12°29'E] (RO). Roma, Coliseo, [41°53'N, 12°29'E] (RO). **Liguria:** Rapallo, [44°21'N, 9°13'E], 23.03.1910 (S). San Remo, [43°50'N, 7°45'E], 20.04.1893, *R. Norris s.n.* (JE). **Lombardia:** Como, [45°48'N, 9°05'E], 7.05.1905, *Möller s.n.* (S). Como, Torno and Lago di Como, zwischen Stravalle und der Pliniana-Brücke, 250 m, [45°48'N, 9°05'E], 28.12.1922, *F. A. Artaria s.n.* (G, L, MA 4390). Mediolani, [45°28'N, 9°11'E], 1832 (RO). Veltliu, bei Tresenda, 800 m, [46°10'N, 10°05'E], 29.05.1961, *K. H. Rechinger* 23902 (S). **Marcas:** Camerino, a 5 km da cidade, [43°08'N, 13°04'E], 19.06.1998, *C. Sérgio & C. Cortini-Pedrotti s.n.* (LISU). **Piamonte:** Colles Taminenses, [45°04'N, 7°40'E], 1836, *Lisa s.n.* (RO). Prope Torino, *G. De Notaris s.n.* (RO). **Sicilia:** Monte Veneretta vid Taormina, 900 m, [37°51'N, 15°16'E], 13.03.1970, *G. Een s.n.* (S). Utmnet gangvägen Taormina-Giardini, [37°50'N, 15°16'E], 18.03.1970, *G. Een s.n.* (S). Palermo, Monte Pellegrino, versante Nord, [38°10'N, 13°21'E], 23.03.1993, *Aiello s.n.* (PAL). Panormi, [38°07'N, 13°21'E] (RO). Camaro, 200 m, [38°11'N, 15°31'E], 04.1907, *G. Zodda s.n.* (S). Messina, [38°11'N, 15°33'E], 04.1907, *G. Zodda s.n.* (S). Messina et Camaro, 400 m, *G. Zodda s.n.* (S). Cefalú, 1952, *J. Poelt s.n.* (M). **Toscana:** Bosco di Larioni, ad orient. Florentiae, 31.01.1886, *E. Levier s.n.* (WU). Florentia, Villa Strozzi extra portam San Frediano, [43°46'N, 11°15'E], 13.04.1879, *E. Levier s.n.* (GJO). Prope Firenze, [43°46'N, 11°14'E], 02.1858 (RO). **Trentino-Alto Adige:** Bozen, [46°30'N, 11°24'E], 1896, *T. Suse s.n.* (S). Riva, [46°13'N, 11°25'E], 1897, *T. Suse s.n.* (S). Tirol, Mazzin im Fassatale, 18.08.1911, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Riva, Valle de Valdobbia, [46°13'N, 11°25'E], 1861 (RO). Südtirol, Arco, [45°55'N, 10°52'E], 1895, *Röll s.n.* (S). Südtirol, de Schlaneid a Sattlerhütte, 1342 m, [46°35'N, 11°15'E], 30.07.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13812). Südtirol, Dolomiten, entre Sella Joch y Canazae, proximo a Albergo Fianschiavaneis, 1950 m, [46°28'N, 11°45'E], 29.07.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13811). Südtirol, entre Mölten y Jenesien camino a Sattler Hütte, 1475 m, [46°35'N, 11°16'E], 2.08.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13813). *Ibidem*, 1565 m, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13814). *Ibidem*, camino hacia Langfenn, 1450 m, [46°35'N, 11°17'E], 2.08.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13816). Südtirol, proximidades a Sattlerhütte, 1500 m, [46°36'N, 11°16'E], 30.07.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13818). Südtirol, Meran, und Umgebung, [46°43'N, 11°06'E], 1884, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Tirol, Bozen, [46°30'N, 11°24'E], 5.04.1896 (S). Tirol, Gossensass, 1200 m, [46°35'N, 11°19'E], 06.1893, *C. Trautmann s.n.* (S). **Umbria:** Interamnae, [42°33'N, 12°38'E] (RO).

JORDANIA. **Irbid:** Ajlun, Eshtafarineh, 800 m, [32°19'N, 35°44'E], 15.04.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey 1-4314F). Jerash, King Talal Dam, 400 m, [32°10'N, 35°50'E], 10.04.1983, *A. El-Oqlah & Latham s.n.* (Herb. W. Frey 1-4312F).

LIBANO. Arayeh, Nahr Beirut. [33°34'N, 35°35'E], 1943, *P. H. Davis s.n.* (BM, E). Near Ein Anub, 10.02.1943, *P. H. Davis 5267* (BM). On hillside above the palace of Beit ed Din, c. 28 miles S of Beirut, [33°42'N, 35°35'E], 22.04.1971, *C. C. Townsend 71/196* (E).

MARRUECOS. **Meknès-Tafilalt:** De Ifrane a Azrou km 9, [33°28'N, 5°10'W], 22.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13454). Medio Atlas, Tazouta, dirección Sefrou, 1085 m, [33°40'N, 4°39'W], 25.06.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13024). **Oriental:** Nador, [35°10'N, 2°56'W], 12.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13461). **Tanger-Tétouan:** El-Fendek, prop de Tetuan, 340 m, [35°34'N, 5°34'W], 15.01.1993, *M. Brugués s.n.* (BCB 31714). **Taza-Al Hoceïma-Taounate:** Cordillera del Rif, Jbel Bouhalla, 1595 m, [35°08'N, 5°08'W], 16.04.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 10566). Xauen, Talembote, 1600 m, [35°15'N, 5°10'W], 16.01.1993, *M. Brugués s.n.* (BCB 31712). Irazzoûkene hacia Al Hoceïma, 780 m, [35°07'N, 3°41'W], 30SUD3688, 11.03.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (Herb. V. Mazimpaka). Taza cami a Jbel Tazzeqa, 1150 m, [34°13'N, 4°08'W], 18.01.1993, *M. Brugués s.n.* (BCB 31723).

PORTUGAL. **Algarve:** Fontes Grandes Altas, 250 m, 29SNB72, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 154945). Lagoa, Senhora da Rocha, Vale do Engenho, [37°08'N, 8°27'W], 29SNB50, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155053). Lagos, Boca do Rio, [37°06'N, 8°42'W], 29SNB10, 20.01.1994, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 12446). *Ibidem*, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155056). *Ididem*, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155057). Loulé, Covões, Ribeira de Moinhos, 175 m, [37°14'N, 8°03'W], 29SNB82, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 154944). *Ibidem*, 27.01.1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 12383). Ponte d'Asseca, 29SPB11, 1982, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155050). Próximo de Espiche, a 7 km de Lagos, [37°06'N, 8°41'W], 29SNB20, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155052). Ribeira das Mercedes above Fonte Filipe, just N. of Amendoeira, c. 3 km E of Querença, [37°12'N, 7°56'W], 25.03.1989, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 89/149). Ribeira das Mercedes, Fonte Filipe nr. Amendoeira, 400 m, 25.03.1989, *D. G. Long 15874* (E). Rocha de Pena, W of Salir, 300 m, 28.03.1989, *D. G. Long 16007* (E). Hillside near Barranco de Apra E Loule, 380 m, 25.03.1989, *D. G. Long 15844* (E). **Beira Litoral:** Anciã, Rio Nabão, 200 m, [39°55'N, 8°26'W], 29SNE41, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155420). Entre Albergaria dos Doze e Cartania, [39°47'N, 8°37'W], 28.11.2001, *J. A. Jiménez s.n.* (MUB 12524). Soure, entre Venda Nova e Degracias, 200 m, [40°04'N, 8°37'W], NE33, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155400). **Estremadura:** Arrábida, pr. da Igreja, Senhora das Necessidades, [38°29'N, 9°03'W], 29SMC95, 7.03.1977, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Caparide, próximo de Cascais, [38°42'N, 9°26'W], 1917, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53665). Entre Pernes e Torres Novas, antes do desvio para Casavel, [39°28'N, 8°32'W], 18.02.1973, *I. Melo s.n.* (LISU). Espichel, entre Azóia e o Cabo Espichel, 150 m, [38°26'N, 9°12'W], 29SMC85, 1984, *C. Sérgio s.n.* (LISU 152426). Inter Mafra et Torres Vedras, [39°01'N, 9°16'W], 1843, *Welwitsch s.n.* (LISU 53711). *Ibidem* (LISU 53714). Laranjeiro, prox. Almada, [38°41'N, 9°09'W], 29SMC87, 1960, *C. Sérgio*

s.n. (COI 838). Lisboa, próximo de Monsanto, [38°43'N, 9°08'W], 1910, *A. Luisier s.n.* (LISU 53666). Lumiar, [38°47'N, 9°08'W], *P. Coutinho s.n.* (LISU 53664). Mafra, Tapada, [38°56'N, 9°20'W], 1915, *A. Machado s.n.* (LISU 53653). Paço do Lumiar, [38°47'N, 9°08'W], *Welwitsch s.n.* (LISU 53713). Pinhal de El-Rei, [39°20'N, 9°16'W], 1909, *A. Luisier s.n.* (LISU 53647). Porto de Mós, Mira d'Aire, estrada para Santo António, Mindinho, 250 m, [39°33'N, 8°50'W], 29SMD27, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155403). Prox. Azenhas do Mar, entre Fontanelas y Praia de Macas, [38°49'N, 9°29'W], 1970, *C. Sérgio s.n.* (COI 1224). Serra da Arrábida, Mata do Solitario, [38°29'N, 9°00'W], 29SNC05, 1968, *C. Sérgio s.n.* (COI 485). *Ibidem*, Sesimbra, entre o Castelo e o Porto, [38°27'N, 9°06'W], 29SMC95, 2.02.1978, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Serra de Monsanto, [38°43'N, 9°11'W], 1910, *A. Luisier s.n.* (LISU 53667). *Ibidem*, 1847, *Welwitsch s.n.* (LISU 53649). Serra de São Luis, 1842, *Welwitsch s.n.* (LISU 53712). Sesimbra, Cova da Mijona, plataforma sobre a praia do Cavalo, Azóia, [38°27'N, 9°07'W], 29SMC85, 4.01.1984, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Setúbal, Fixeleiros, [38°31'N, 8°53'W], 1907, *A. Luisier s.n.* (LISU 53668). Setúbal, Serra da Arrábida, 110 m, [38°28'N, 9°02'W], 29SNC06, *C. Sérgio & M. Sim-Sim s.n.* (LISU 152429). *Ibidem*, 130 m, 1981, *C. Sérgio & M. Sim-Sim s.n.* (LISU 152431). *Ibidem*, 1982, *C. Sérgio & M. Sim-Sim s.n.* (LISU 152430). *Ibidem*, 4.01.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8449). *Ibidem*, Cortiço, 310 m, 29SNC06, 1982, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 152428). *Ibidem*, Formosinho, 445 m, [38°28'N, 9°02'W], 29SNC05, 1982, *C. Sérgio s.n.* (LISU 152427). Sintra, Pêro Pinheiro, Pedra Furada, 100 m, [38°46'N, 9°18'W], 1978, *C. Sérgio & Correira s.n.* (LISU 152645). Sintra, Pêro Pinheiro, Pedra Furada, 100 m, [38°46'N, 9°18'W], 1978, *C. Sérgio & Correira s.n.* (LISU 152646). *Ibidem*, 1978, *C. Sérgio & Correira s.n.* (LISU 152647). Caparide, próximo de Cascais, [38°42'N, 9°26'W], 1917, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53660). **Ribatejo:** A 6 km de Permeo para Torres Novas, [39°28'N, 8°33'W], 1973, *I. Melo s.n.* (LISU). Alcanede, Vale da Trave, 350 m, [39°25'N, 8°48'W], 29SND16, 1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155402). Estrada Torres Novas-Fátima, [39°27'N, 8°31'W], 29SND37, 1969, *C. Sérgio s.n.* (COI 813). Mata de Minde, entre a estrada a Serra dos Candeeiros, 200 m, [39°26'N, 8°55'W], 29SND27, 1981, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155414). Torres Novas, [39°29'N, 8°32'W], 29SND37, 1976, *L. Mendes s.n.* (LISU 148381). *Ibidem*, 4.07.1982, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 7921). Torres Novas, Lapas, próximo de Vale Gordo, 100 m, [39°30'N, 8°33'W], 29SND37, 1982, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155417). Torres Novas, Vale da Serra, estrada de Pedrogão-Moitas Vendas, 100 m, [39°30'N, 8°33'W], 29SND37, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155405). Vila Franca, Quinta da Ladeira, 29SMD01, 25.02.1981, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Alcanede, Vale da Trave, 350 m, [39°16'N, 8°42'W], 29SND16, 1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155402).

RUMANIA. **Iasi:** Moldova, distr. Iasi, Barnova, 300 m, [47°03'N, 27°36'E], 05.1896, *C. Constantineau s.n.* (WU).

RUSIA. **Adiguesia:** Adygeya Republic, Kamennomostskij (Khodzhokh), Rufabgo Creek valley (Belaya River tributary), [44°20'N, 44°15'E], 30.08.1999, *M. Ignatov s.n.* (SINU). **Karachaevo-Cherkessia:** Teberda Nature Reserve, Oriuchat Gorge, 2900 m, [43°27'N, 41°41'E], 5.09.1994, *V. Onipchenko 154/94* (SINU). **Territorio de Krasnodar:** Black Sea coast Area near Sochi, khosta brach of

Caucasian State Reserve, 100-200 m, [43°30'N, 39°52'E], 7.08.2002, *M. Ignatov & E. Ignatova s.n.* (SINU). **Volgogrado:** Ilovlya district, 5 km SE from Sirotinskaya, Zmeinaya Mt., [49°12'N, 43°47'E], 10.08.1999, *M. Ignatov s.n.* (SINU).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Montenegro:** mountain slopes above Kamenovo (between Budva and Sveti Stefan), [42°16'N, 18°53'E], 27.04.1966, *A. Touw 7867* (L). Near Becici SE of Budva, 26.04.1966, *A. Touw 7846* (L). Monastir Morački, 300 m, 18.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). **Serbia:** Beska, Srem, [45°08'N, 20°04'E], 4.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1014). Donji, Kalemegolan, Beograd, [44°48'N, 20°28'E], 10.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1808). *Ibidem* *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1809). Mosorin, Backa, [45°18'N, 20°11'E], 18.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1701a). Padina, Banat, [42°57'N, 20°43'E], 18.02.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1885). *Ibidem* (Herb. Sabovljevic 1899). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1901). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1912). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1914). Surduk, Srem, [45°04'N, 20°20'E], 4.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2014).

SUECIA. **Skaraborg:** Escandinavia, in monte Kinnekulles, Westrogothia (Västra Götaland), 1853, *J. E. Zetterstedt s.n.* (RO).

TÚNEZ. Djebel Zaghuan, NW flanke, an der straÙe zur relais-station, 500-800 m, [36°23'N, 10°08'E], 14.04.1968, *J. Poelt 6318* (GZU). Golf von Hammamet, ca. 10 km NNE Hammamet, hügeliges hinterland zwischen Hammamet und Nabeul, [36°28'N, 10°39'E], 17.04.1982, *Stipacek s.n.* (GZU). *Ibidem*, ca. 7 km NE Hammamet, 4 km SW Nabeul, [36°27'N, 10°37'E], 16.04.1982, *Stipacek s.n.* (GZU). Kerkouane, [36°58'N, 11°04'E], 23.03.1986, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12512).

TURQUIA. **Antalya:** Beymelek Koyer, about 20 km WSW of Finike, 10.04.1972, *E. Nyholm 690c/72* (S). Kedetler, ca. 20 km SW of Antalya, SE slope of the Arapuctu, 1959, *E. Hennipman et al. s.n.* (S). *Ibidem*, 300 m, [36°48'N, 30°32'E], 13.04.1959, *E. Hennipman et al. 48-1* (L). SW side of Taurus mts, about 54 km NE of Manavgat, 5.04.1972, *E. Nyholm 531a/72* (S). Waterfall SE of Manavgat, 6.04.1972, *E. Nyholm 569b/72* (S). WSW of Finike, 5 m, 10.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1402* (E). **Aydin:** 4-5 km from Soke towards Kusadasi, 25.04.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). North side of Samsundag about 3.5 km E of Davutlar, 200 m, [37°42'N, 27°15'E], 23.03.1971, *N. Ayeden et al. s.n.* (S). South side of Samsundag above Tuzburgaz, 400 m, [37°37'N, 27°13'E], 24.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 145* (E). **Balikesir:** pab über Sindirgi, 900 m, [39°14'N, 28°10'E], 10.06.1965, *K. Walther 2396a* (HBG). **Bolu:** Abant about 30 km SW of the town Bolu, [40°30'N, 31°20'E], 12.11.1974, *E. Nyholm 937/74* (S). Near Abant Gölü about 30 km SW of the town Bolu, 700 m, 12.11.1974, *T-B. Engelmark & E. Nyholm 938a/74* (S). Abant Gölü, 1350 m, 20.06.1965, *K. Walther 2987a* (HBG). **Giresun:** Gürün, 1400m, [38°43'N, 37°16'E], 28.05.1960, *Stainton & Henderson 5260c* (E). **Hatay:** dist. Antakya (Amanus), Antakya near St. Peter's Church, 150-250 m, [36°11'N, 36°10'E], 27.04.1957, *Davis & Hedge 27157g* (E). **Isparta:** Barla Dagi, W of the village Barlu, 1000 m, [38°02'N, 30°42'E], 1.04.1971, *E. Nyholm 333/72* (S). **Izmir:** 5 km S of Menemen, NW slope of Yamanlar dag, [38°33'N,

27°03'E], 29.03.1971, *E. Nyholm 346a/71* (S). *Ibidem*, 22.03.1971, *E. Nyholm 87b/71* (S). 55 km W of Izmir, 180 m, [38°18'N, 27°45'E], 25.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 920* (E). About 10 km S of Selcuk, [37°53'N, 27°21'E], 15.04.1972, *E. Nyholm 79f/72* (S). Emiralem, west of Manisa, 30 m, [38°36'N, 27°09'E], 21.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 49* (E). SW of Cesme, [38°18'N, 26°17'E], 25.03.1972, *E. Nyholm 103a/72* (S). **Karaman:** Sheyhan, about 2 km W of the town Osmaniye near the river Dere, [37°23'N, 33°17'E], 8.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm 190/78* (S). **Manisa:** 11 km W of Manisa, [38°37'N, 27°19'E], 18.04.1971, *E. Nyholm 1029/71* (S). **Muğla:** Icmeler, near of Marmaris, [36°46'N, 28°12'E], 6.05.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). Kolakisia, about 3 km E of Güllük, (16 km from Millas), [37°14'N, 27°37'E], 4.04.1971, *E. Nyholm 671b/71* (S). Near Ackarpina, [37°01'N, 28°21'E], 1.04.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 452* (E). c. 5 miles form Muğla, [37°11'N, 28°22'E], 4.05.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). **Ordu:** beside the mainroad Giresun-Ordu about 2 km of Piraziz and about 20 km E of the town Ordu, 20 m, [40°57'N, 38°06'E], 5.04.1974, *E. Nyholm 726/74* (S). Vilayet Ordu, Ünye, [41°07'N, 37°17'E], 2.06.1975, *W. Rubers 4530* (L). **Trabzon:** 2 miles S of Trabzon, 100 m, 16.05.1960, *Stainton & Henderson 5025b* (E).

UZBEKISTÁN. **Fergana:** Fergana, Kujvisaj?, 25.06.1949, *Mafeev s.n.* (LE).

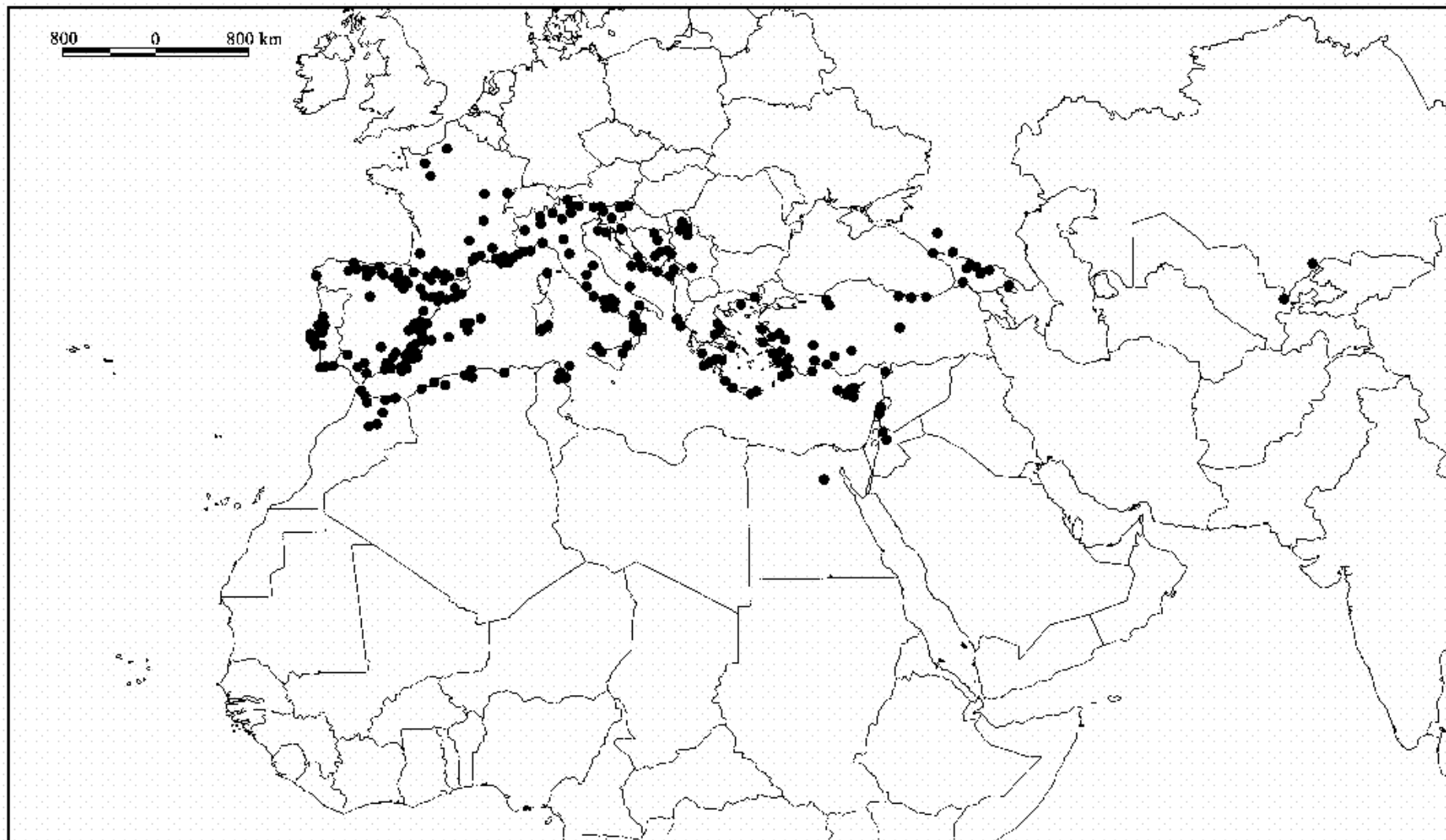


Figura 34. Distribución de *Didymodon fallax* en la zona de estudio.

16. *Didymodon spadiceus* (Mitt.) Limpr., Laubm. Deutschl. 1: 556. 1888.

Tortula spadicea Mitt., J. Bot. 5: 326. 1867 (basiónimo). *Trichostomum spadiceum* (Mitt.) J. E. Zetterst., Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. 13(14): 14. 1876. *Barbula spadicea* (Mitt.) Braithw., Brit. moss fl. 1: 267. 1887. *Didymodon rigidulus* subsp. *spadiceus* (Mitt.) Adlerz, Bladmossfl. Sver. Lågland: 171. 1907. *Barbula rigidula* subsp. *spadicea* (Mitt.) J. J. Amann, Fl. mouss. Suisse 2: 103. 1918. *Barbula fallax* subsp. *spadicea* (Mitt.) Hillier, Ann. Sci. Univ. Besançon, Bot. 3: 48. 1954. Tipo: [Reino Unido] “rocks by the Wharfe, Bolton Abbey” 01.1863 [lectótipo: BM!, aquí designado]. Figuras 35: a–g; 36: E–I; 37.

Barbula insidiosa Jur. & Milde, Hedwigia 8: 97. 1869. Tipo: [Austria] “an steinen und felsblöcken am Hagenbach bei St. Andrä in Niederösterreich” 25.04.1869, *J. Juratzka s.n.* Bryoth. Eur. n° 1067 [lectótipo: RO!, aquí designado; isolectótipos: C!, MO!, WU!].

Didymodon barbuloides Lib. ex Marchal., Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique. 11: 8. 1872. Tipo: “in rupibus arenariis umbrosis, Autumnno” patria ignota [lectótipo: BR!, aquí designado] **syn. nov.**

Didymodon zetterstedtii Schimp., Syn. musc. eur. (ed. 2): 167. 1876. Tipo: [Suecia] “Kinnekulle” 18.08.1853, *J. E. Zetterstedt 17* [holótipo: BM!].

Limneria viridula Stirt., Trans. Bot. Soc. Edinburgh 26: 428. 1915. Tipo: [Reino Unido] “Scotland, near Plockton” 08.1914, [lectótipo: BM!, aquí designado].

Plantas (0,4)0,7-4 cm, que crecen en céspedes más o menos compactos, de color pardo verdoso. **Caulidios** erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central claramente diferenciado. Sin **yemas rizoidales**. **Filidios** monomórficos, retorcidos, de levemente adpresos a incurvados en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, en ocasiones ligeramente flexuosos, largamente ovado-lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, no aquillados, no cóncavos, ligeramente

decurrentes en la base, (1)1,5-4(4,5) x (0,3)0,45-1(1,2) mm; lámina uniestratificada, de color rojo anaranjado con KOH; ápice obtuso, a veces agudo, no quebradizo; márgenes enteros o papiloso-crenulados, recurvados en la mitad inferior del filidio, excepcionalmente hasta los 2/3 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 60-180(220) μm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, elongadas, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con (4)5-9(10) eucistos dispuestos en 1(2) capas, (1)2-3(4) capas de estereidas ventrales, 2-3(4) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales no o débilmente diferenciadas, no ampulosas, papilosas o lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, papilosas. Células superiores y medias de los filidios ovadas, irregularmente redondeadas o subcuadradas, a veces muy ligeramente sinuosas en la zona media de la lámina, (4)5-15 x (4)5-12,5(15) μm , con 1-3 papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares, en ocasiones ligeramente sinuosas, 10-50(65) x 5-12,5 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas o papilosas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,7-2,5 cm de longitud, de color rojizo a pardusco, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula erecta o ligeramente inclinada, de cilíndrica a oblonga, 1,3-4,3 x 0,3-0,7 mm, parda. Perístoma con 32 dientes dispuestos en pares, filiformes, de débilmente a fuertemente papilosos, rectos, (100)135-450(650) μm de longitud, más o menos regularmente divididos, pardo rojizo. Opérculo largamente rostrado, 0,8-1,6 mm de longitud. Cofia cuculada, 1,5-3,1 mm de longitud. Esporas esféricas, 8-15 μm de diámetro, ligeramente papilosas, de color pardo verdoso.

Hábitat:

Sobre rocas calizas, más raramente ácidas, o taludes húmedos en bordes de cursos de agua, también sobre muros artificiales. Rango altitudinal 150-1680 m.

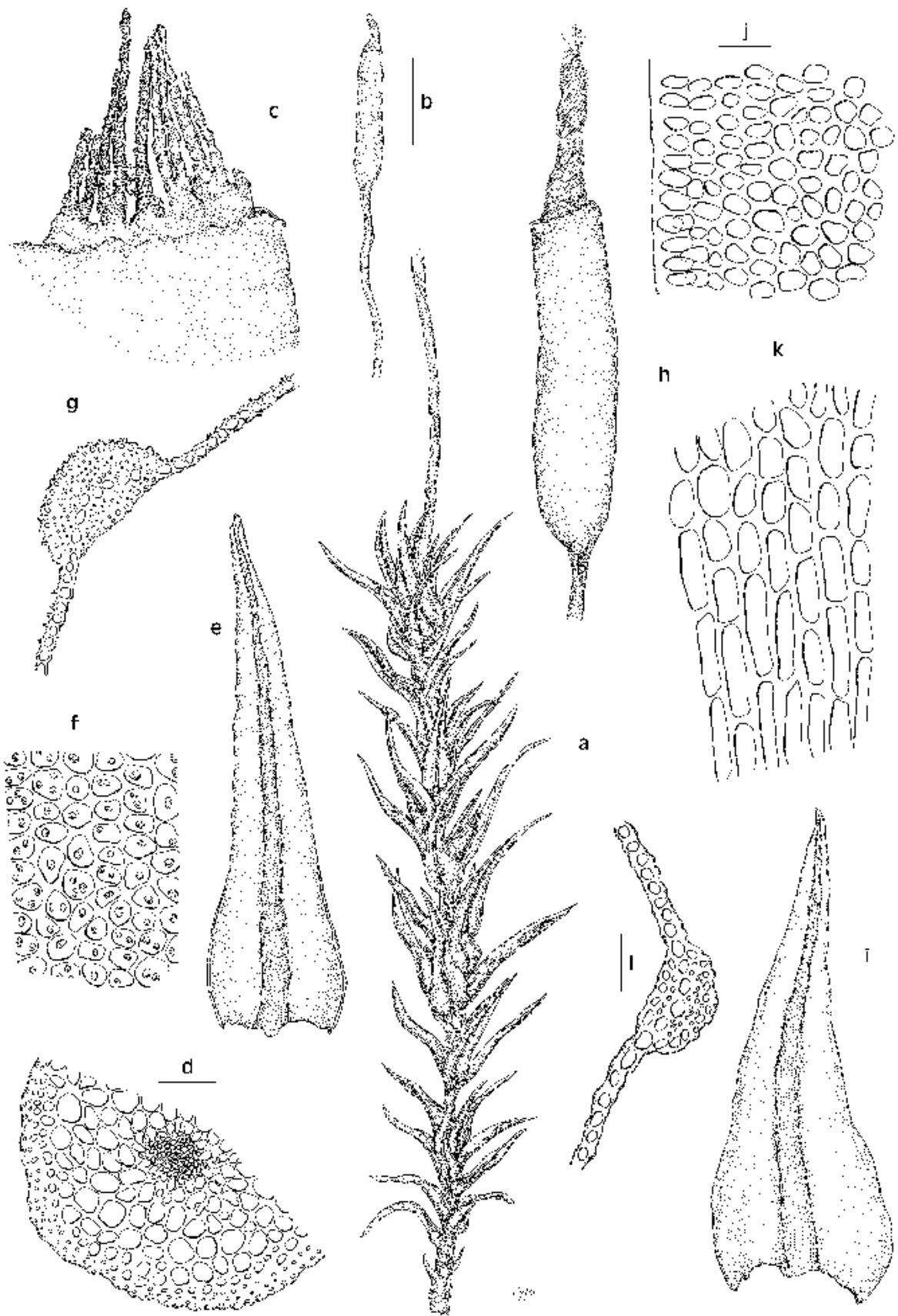
Distribución mundial:

África del Norte, Asia Central, Sudoeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Andorra, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia, Chipre (Frey & Kürschner 1991), Egipto (El-Saadawi *et al.* 1999), Eslovenia, España [Baleares, Continental], Francia [Continental, Córcega (Düll 1984b)], Georgia, Grecia, Irán, Israel (Herrnstadt *et al.* 1991), Italia [Continental, Cerdeña (Cortini-Pedrotti 2001), Sicilia (Cortini-Pedrotti 2001)], Líbano (Frey & Kürschner 1991), Rusia, Serbia y Montenegro, Tayikistán (Mamatkulov 1990), Turquía (Frey & Kürschner 1991).

Figura 35. *Didymodon spadiceus* (a–g, PAMP 2121), a) hábito, b) cápsula, c) dientes del perístoma, d) sección transversal de un caulidio, e) filidio, f) células superiores de un filidio, g) sección transversal de un filidio. *Didymodon fallax* (h–l, VIT 1346/82), h) cápsula, i) filidio, j) células superiores de un filidio, k) células basales de un filidio, l) sección transversal de un filidio. Escalas: a, b = 2,5 mm; c = 75 μm ; d = 50 μm ; e, i = 0,35 mm; f, j, k = 20 μm ; g, l = 45 μm ; h = 0,6 mm.



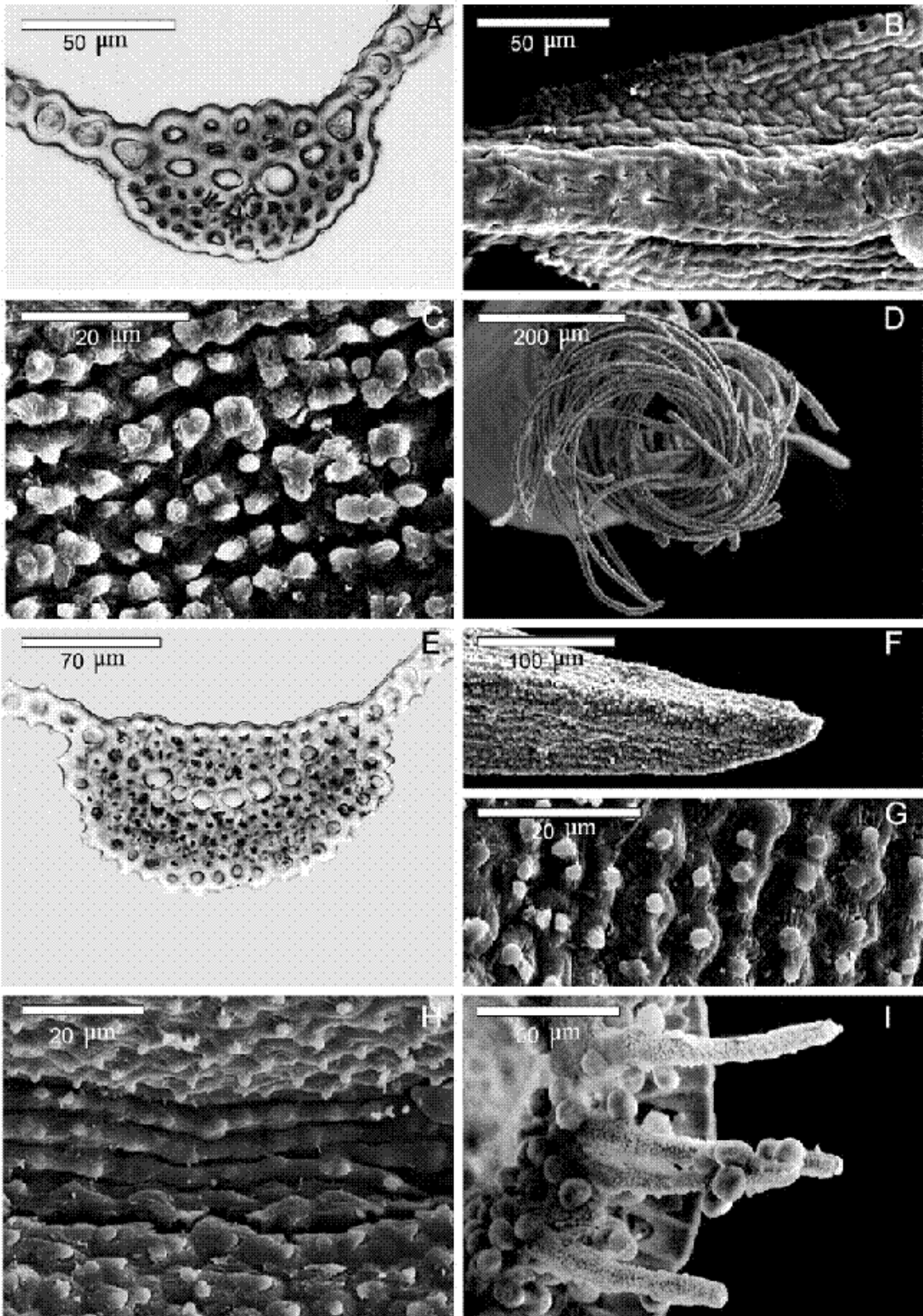
Observaciones:

Especie caracterizada por los filidios de erecto-patentes a extendidos en húmedo, largamente lanceolados, ápice generalmente obtuso, márgenes recurvados en la mitad inferior del filidio, excepcionalmente hasta los 2/3 basales de la lámina y sección transversal del nervio con (4)5-9(10) euricistos dispuestos en una capa. En cuanto al esporófito, presenta un perístoma con dientes cortos [(100)135-450(650) μm de longitud] y rectos; cabe destacar el relativo gran tamaño de la cápsula (1,3-4,3 mm de longitud), que es la mayor en las especies estudiadas.

En zonas de alta montaña aparecen, en ocasiones, especímenes grandes de *D. fallax*, con filidios largos, ovado-lanceolados, nervio grueso, de más de 100 μm de anchura en la base del filidio, células de la lámina fuertemente papilosas, con papilas bifurcadas y con lúmenes algo sinuosos, los cuales resultan, difícilmente distinguibles de *D. spadiceus*, salvo que presenten esporófito, pues éstos sí son claramente diferentes.

Tras el estudio del material tipo de *D. barbuloides* Lib. ex Marchal., descrito por Marchal (1872) y depositado en BR, el cual se encuentra en estado fértil, se ha observado que no existe ninguna diferencia morfológica con respecto a *D. spadiceus*, por lo que se sinonimiza con este último.

Figura 36. *Didymodon fallax* (A-D, MUB 13461). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Superficie dorsal del nervio y células de la lámina en la mitad superior del filidio. C. Células superiores de un filidio. D. Perístoma. *Didymodon spadiceus* (E-I, PAMP 2767). E. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. F. Ápice de un filidio. G. Células superiores de un filidio. H. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. I. Perístoma y esporas. Microfotografías: A, E: MO; B-D, F-I: MEB.



Material estudiado:

ALEMANIA. **Baviera:** Bachbette bei Diessen am Ammersee, [47°57'N, 11°06'E], 03.1910, *T. Linder s.n.* (WU). Prope Wildflecken, Rhon, [50°22'N, 9°53'E], 1875, *A. Geheeb s.n.* (RO). **Brandeburgo:** Postdam, [52°23'N, 13°04'E], 28.12.1862, *G. C. Giordano s.n.* (RO). **Hesse:** Prope Rengersfeld (mont. Rhon), [50°26'N, 9°55'E], 1872, *A. Geheeb s.n.* (RO). **Renania Septentrional-Westfalia:** Bei Alme, [51°27'N, 8°37'E], 1895, *C. Grebe s.n.* (WU). **Renania-Palatinado:** Biponti, [49°14'N, 7°22'E], 1836 (RO). Circa Bipontem (RO). **Sajonia:** Dresden, [51°03'N, 13°44'E], 05.1873, *A. Voigt s.n.* (RO). **Sajonia-Anhalt:** Harz, Treseburg, [51°43'N, 10°56'E], 6.04.1901, *L. Loeske s.n.* (WU). **Turingia:** Walpernhain prope Orterfeld, [51°01'N, 11°56'E], 13.10.1879, *K. Schliephacke s.n.* (RO).

ANDORRA. La Massana Parish, Arinsal, W of the town, 1680 m, [42°34'N, 1°28'E], 22.07.1998, *C. Townsend 98/118* (E).

AUSTRIA. **Carintia:** Feistritz-Thale, 560 m, [46°34'N, 13°36'E], *Robic s.n.* (WU). **Estiria:** Salzaufener beim Holzrechen oberhalb GroB-Reifling, 425 m, [47°40'N, 14°42'E], 10.10.1904, *J. Baumgartner s.n.* (WU). **Niederösterreich:** Austria inferior, in valle Helenental prope Baden, 250 m, [48°00'N, 16°14'E], *J. Baumgartner s.n.* (WU). Helenenthal bei Baden, 260 m, [48°00'N, 16°14'E], 3.11.1902, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Ybbs bei Rosenau, 300 m, [48°08'N, 15°03'E], 4.05.1899, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). **Tirol:** Nord-Tirol, Sellrain, 1050 m, [47°13'N, 11°13'E], 6.08.1902, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). Nord-Tirol, Volders nächst Innsbruck, 650 m, [47°16'N, 11°34'E], 2.04.1899, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU). **Vorarlberg:** Feldkirch, 400 m, [47°14'N, 09°35'E], 22.02.1903, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU).

BOSNIA-HERZEGOVINA. An der Drina bei Brod nächst Foca, [43°29'N, 18°44'E], 12.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Bistrica bei Foca, 12.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Bistrica bei Sarajevo, 25.04.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Kapiuni bei Jelec, [43°30'N, 18°36'E], 8.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Lapesnica bei Sarajevo, [43°50'N, 18°57'E], 31.07.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Prés de Srednje, 21.08.1973, *J. P. Hébrard s.n.* (MUB 1185).

BULGARIA. **Plovdiv:** Mt. Rhodope centralis, Er-Kjupria, 1400 m, [41°37'N, 24°38'E], 13.08.1960, *S. Petrov s.n.* (SOM).

CROACIA. Istrien, Draga-Tal bei Vermo, [45°14'N, 13°56'E], 19.05.1902, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Istrien, Pedena unten beim Bach, 150 m, [45°12'N, 14°02'E], 27.04.1930, *J. Baumgartner s.n.* (W 17284). Istrien, Pisino i. V. Loiba, 200 m, [45°14'N, 13°56'E], 28.05.1929, *J. Baumgartner s.n.* (W 17266). Velebit-Gaviah, Tuljana ad sv. Juana bei Medak, 650 m, [44°27'N, 15°30'E], 26.06.1912, *J. Baumgartner s.n.* (W 23154).

ESLOVENIA. Gebiet von Görz bei Flitsch, 460 m, [46°20'N, 13°33'E], 17.08.1884, *J. Breidler s.n.*

(GJO).

ESPAÑA. **Álava:** Ayala, Aguiñiga, 800 m, [43°04'N, 3°06'W], 30TVN96, 15.07.1982, *P. Heras s.n.* (VIT 904/82). Aspárrena, Andoin, hayedo N de Entzia, La Tobería, 900 m, [42°51'N, 2°15'W], 30TWN6044, 3.07.1982, *P. Heras 782/82* (VIT 2198). Campezo, Santa Cruz de Campezo, cara N del Yoar, 900 m, [42°39'N, 2°20'W], 30TWN5322, 11.05.1991, *P. Heras 185/91* (VIT 13906). **Asturias:** A. Santianes, 300 m, [43°19'N, 5°48'W], 30TUP30, 27.03.1984, *C. Fernández Ordoñez s.n.* (FCO 01711). Benzones, Río Monasterio, [43°09'N, 5°17'W], 25.02.1977 (FCO 02511). Río Bedri, 28.08.1981 (FCO 02512). Somiedo, carretera al Puerto, pr. Gúa, 800 m, [43°05'N, 6°15'W], 29TQH27, 07.1984, *J. Muñoz s.n.* (MA 16434). Tanes, [43°13'N, 5°23'W], 29.06.1971 (FCO 02514). **Cantabria:** Camaleño, próximo las Ilces, 1000 m, [43°09'N, 4°41'W], 30TUN5574, 8.06.1994, *J. Muñoz s.n.* (MA 19194). **Cuenca:** Hoz de Beteta, Río Guadiela, [40°22'N, 2°49'W], 12.11.1981, *E. Fuertes & Silva s.n.* (MA 306). **Gerona:** El Coll, [42°07'N, 2°18'E], 17.04.1973, *J. Vives s.n.* (BCB 35617). Vilallonga de Ter, 1200 m, [42°20'N, 2°19'E], 31TDG4385, 3.06.1985, *F. Lloret s.n.* (BCB 25493). **Guipúzcoa:** Aya, Barranco de Azolaras, 190 m, [43°14'N, 2°11'W], 30TWN6684, 21.10.1995, *P. Heras, 1450/95* (VIT 19655). Aya, Pagoeta, 520 m, [43°14'N, 2°09'W], 30TWN6687, 5.10.1995, *P. Heras 1261/95* (VIT 19421). Villabona, Valle de Leizarán, 300 m, [43°11'N, 2°03'W], 30TWN8081, 5.09.1992, *P. Heras 998/92* (VIT 15650). **Huesca:** San Juan de la Peña, [42°31'N, 0°41'W], 4.05.1960, *J. Vives s.n.* (BC). Valle de Pineta, Bielsa, 1600 m, [42°38'N, 0°11'E], 26.06.1955, *C. Casas s.n.* (BCB 49867). **Islas Baleares:** Mallorca, cruce de carretera Sacalobra y carretera a Pollensa, 580 m, [39°49'N, 2°49'E], 16.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11938). **León:** Villablino, 1100 m, [42°56'N, 06°19'W], 25.06.1928, *V. & P. Allorge s.n.* (B). **Lérida:** Boí, [42°29'N, 0°54'E], 10.07.1959, *C. Casas s.n.* (BCB 49871). Montgarri, [42°46'N, 1°03'E], 7.07.1973 (BCB 6489). Olius, [42°01'N, 1°34'E], 25.05.1974, *J. Vives s.n.* (BCB 35613). Valle de Arán, Guells Joeu, [42°41'N, 0°43'E], 5.07.1973, *C. Casas s.n.* (BCB 49545). **Navarra:** Arbayún, [42°57'N, 1°01'W], 08.1982, *A. de Miguel s.n.* (PAMP 2767). *Ibidem*, 30.08.1981, *A. de Miguel s.n.* (PAMP 2768). Elzaburu, [43°00'N, 1°42'W], 30TXN0464, 13.01.1983, *A. de Miguel s.n.* (PAMP 5482). *Ibidem*, 9.12.1972, *B. Huarte s.n.* (PAMP 2121). Mintxate, [42°53'N, 0°55'W], 10.06.1980, *A. Ederra & A. P. Losantos s.n.* (PAMP 1998). **Vizcaya:** Orozco, Urigoiti, torrentera de Aldabide, 750 m, [43°06'N, 2°54'W], 30TWN1470, 6.10.1990, *P. Heras 421/90* (VIT 13663). Orozco, Itxina, torca entre Supelegor y la Gran Grieta, 1000 m, 30TWN1569, 16.03.1991, *P. Heras 90/91* (VIT 13811).

FRANCIA. **Doubs:** Cirque de Consolation N of Morteau, [47°03'N, 6°35'E], 22.07.1970, *A. Touw 13166* (L). Les Gras près Monteau, 900 m, [47°03'N, 6°35'E], 7.07.1912, *Hillier s.n.* (S). Source de la Loue near Ouhans, 450 m, [46°59'N, 6°17'E], 26.07.1970, *A. Touw 13232* (L). Villers-sous-Chalament, 750 m, [46°54'N, 6°21'E], 12.10.1974, *Cuynet s.n.* (BCB 15789). **Haute-Savoie:** Fessy, [46°16'N, 6°24'E], 3.08.1868, *Puget s.n.* (S). **Hautes-Pyrénées:** Au sudest de Tramezaïgues, vallée du Riomajou, 1150 m, [42°48'N, 1°17'E], 22.07.1987, *De Stoover 43479* (BM, L, MO 3374445). Pyrénées, Labassère, V. de Béart, G. de Valentin, [43°02'N, 0°05'E], *R. Spruce s.n.* (S). **Isère:** Le Bourg d'Arud, cascade du ruisseau de la Fisse au Sud du village, 1000 m, [44°59'N, 6°06'E], 21.07.1981, *De Stoover s.n.* (MO

2093498). **Jura:** Source de l'Ain, 700 m, [46°16'N, 5°40'E], 13.09.1962, *Cuynet s.n.* (BCB 1749). **Meuse:** Vallée de Froide, Fontaine, [48°50'N, 5°03'E], *J. Cardot s.n.* (MO 3358014). **Pyrénées Orientales:** Amélie-les-Bains, [42°28'N, 2°39'E], 19.03.1886, *Buterte s.n.* (S). Mayaques 10 km SV de Arles-sur-Tech, 380 m, [42°25'N, 2°33'E], 20.06.1965, *P. Størmer s.n.* (O). **Pyrénées-Atlantiques:** Beost, [42°59'N, 0°24'W], *R. Spruce s.n.* (S). **Sarthe:** Le Mans francs à l' Epau, [47°59'N, 0°11'E], 6.06.1893, *E. Monguillon s.n.* (WU). **Tarn-et-Garonne:** Pyrénées Centrales, Cascade de Montauban, [44°01'N, 1°21'E], 18.09.1856, *J. E. Zetterstedt s.n.* (C, GB, MO 2860199, O, S). *Ibidem*, 29.11.1856, *J. E. Zetterstedt s.n.* (S).

GEORGIA. Abjasia, Tsebelda, [43°01'N, 41°17'E], 4.04.1947, *A. Kopakovskij s.n.* (LE). Abjasia, Angrestiaë Pelznir, 12.08.1902, *G. N. Woronow s.n.* (LE).

GRECIA. **Macedonia:** 2 km SW of Veria, [40°30'N, 22°11'E], 20.05.1964, *W. J. Wolff & M. Loosjes* 4 (L). Pieria, Olympo, umgebung der Prinias-Wasserfälle, straßenende Lithodorion, 1030 m, [40°05'N, 22°24'E], FK 2, 8.08.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll).

HUNGRIA. **Borsod-Abaúj-Zemplén:** Borsod, prope Hamor, 300 m, [48°05'N, 20°38'E], 05.1928, *A. Boros s.n.* (MO 3360550). **Budapest:** Budapest, Pest, [47°30'N, 19°04'E], 28.03.1924, *A. Boros s.n.* (MO 5213045).

IRÁN. **Mazandaran:** in valle fluvii Talar inter Abbasabad et Cahi, 300 m, [36°46'N, 52°44'E], 4.08.1937, *K. H. Rechinger* 2268 (W 7570). Caspian sea, above Shahi, Caspian coast, 18.07.1959, *S. Agnew s.n.* (NMW).

ITALIA. **Friul-Venecia Julia:** strasse von Maggio gegen Venzone, 300 m, [46°20'N, 13°08'E], 28.08.1880, *J. Breidler s.n.* (GJO). **Lacio:** Roma, Circo Romano, [41°53'N, 12°29'E], 26.12.1879, *A. Poli s.n.* (RO). Rota, [42°09'N, 12°00'E], 1853 (RO). **Lombardia:** Bellagio, [45°59'N, 12°15'E], 1896, *Giovani s.n.* (S). Blevio, [45°50'N, 9°05'E], 15.08.1897, *F. A. Artaria s.n.* (S). *Ibidem*, 350 m, 20.09.1897, *F. A. Artaria s.n.* (GJO, WU). Como, bachsteine in bachtal zw. Asso und Bari, 800 m, [45°55'N, 9°14'E], 23.03.1965, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Erba, [45°49'N, 9°13'E] (RO). Lierna, [45°57'N, 9°18'E], 6.04.1866, *J. Rome s.n.* (S). Province de Como, Valle della Pliniana prés Torno, [45°50'N, 9°07'E], 4.11.1897, *F. A. Artaria s.n.* (B). *Ibidem*, 600 m, [45°50'N, 9°07'E], 3.10.1897, *F. A. Artaria s.n.* (B, BM, C, S, WU). Province of Verese, Varese, Olona River (4.0 miles N of Varese), [45°52'N, 8°50'E], 24.08.1910, *Margricolatta s.n.* (MO 3372758). Torno, [45°50'N, 9°07'E], 2.09.1911, *E. Corti s.n.* (BM). *Ibidem*, 30.10.1897, *F. A. Artaria s.n.* (S). **Trentino-Alto Adige:** Monte Bondone, 21.09.1966, *C. Cortini-Pedrotti s.n.* (CAME). Bozen, Maria Saal, Lengmoos, 1310 m, [46°37'N, 11°38'E], 23.08.1995, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Umbria:** Interamnae, [42°33'N, 12°38'E] (RO).

LETONIA. Kurland, 24.05.1920, *N. Malta s.n.* (MO 3088946).

REINO UNIDO. **Inglaterra:** Yorkshire, by river Wharfe, Bolton Abbey, 1868, *G.E. Hunt s.n.*
(RO). Prope Burnley, *Nowell s.n.* (RO).

REPÚBLICA CHECA. **Moravia Meridional:** Morasky Kras, in collave Suchy zleb, prope
Blansko, 320 m, 3.04.1913, *J. Podpera s.n.* (L).

RUMANIA. **Harghita:** Transilvania, distr. Ciuc, prope balneas Borsec, 700 m, [46°57'N, 25°33'E],
5.08.1886, *C. Demeter s.n.* (MO 3347739).

RUSIA. **Adiguesia:** Caucasian Reserve, Maikop district, in Zhelobnaya River, 31.07.1935, *L.*
Vasilieva s.n. (LE).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Montenegro:** Kom, 16.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). *Ibidem*,
400-500 m, 19.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Monastir Morački, 300 m, [42°46'N, 19°23'E],
18.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

SUECIA. **Östergötland:** Väversunda, Anudden, W-side of Mt Omberg, [58°19'N, 14°40'E],
3.06.2002, *T. Hallingbäck 38779* (MUB 14118).

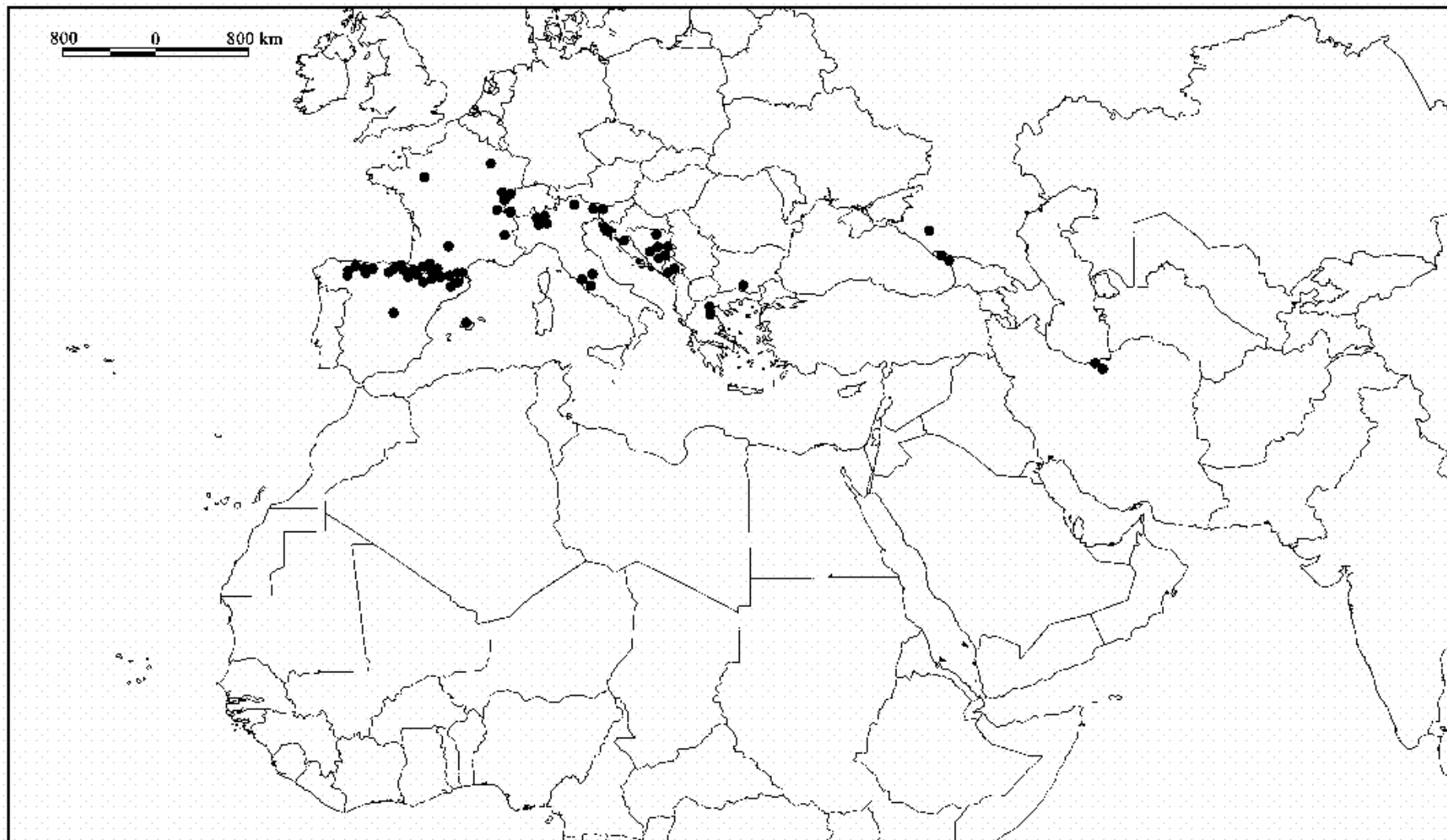


Figura 37. Distribución de *Didymodon spadiceus* en la zona de estudio.

17. *Didymodon tomaculosus* (Blockeel) M. F. V. Corley, *J. Bryol.* 11: 649. 1981 [1982].

Barbula tomaculosa Blockeel, *J. Bryol.* 11: 583. 1981 (basiónimo). Tipo: [Reino Unido] "Midgley near Wakefield, arable field on Coal Measures, (v.c. 63, GR 44/275140)" 6.01.1980, T. L. Blockeel s.n. [holótipo: CGE!; isótipo: Herb. T. L. Blockeel!]. Figuras 38; 39: A-D.

Plantas de 0,2-0,9 cm, que crecen en céspedes muy laxos, de color verde oscuro o pardo rojizo. Caulidios erectos, simples, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, sin cordón central o apenas diferenciado. Yemas rizoidales subterráneas o sobre los rizoides que se disponen en la base del caulidio, pluricelulares, con uno o varios glóbulos brillantes por célula, de redondeadas a alargadas, de rectas a irregularmente curvadas, 30-145 x 22-45 μm , pardas, lisas. Filidios monomórficos, ampliamente espaciados a lo largo del caulidio, incurvados o retorcidos en espiral, de adpresos a erecto-patentes en seco, de patentes a extendidos, más raramente recurvados, no ondulados en húmedo, lanceolados u ovado-lanceolados, acuminados, generalmente aquillados en la parte superior, no cóncavos, ligeramente decurrentes en la base, 0,7-2,1 x 0,25-0,58 mm; lámina uniestratificada, de color rojo anaranjado a amarillo con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados hasta los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 30-87,5 μm de anchura en la base del filidio, cortamente excurrente o percurrente; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o rectangulares, lisas o muy ligeramente papilosas; sección transversal en la base, semicircular o elíptica; con 2-4(5) euricistos dispuestos en una capa, sin estereidas ventrales, 1(2) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios de cuadradas a cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-17,5 x 5-12,5 μm , lisas, más raramente con

pequeñas papilas, paredes delgadas o ligeramente engrosadas; células basales de cuadradas a rectangulares, no sinuosas, 10-37,5 x 5-10 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes delgadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito desconocido.

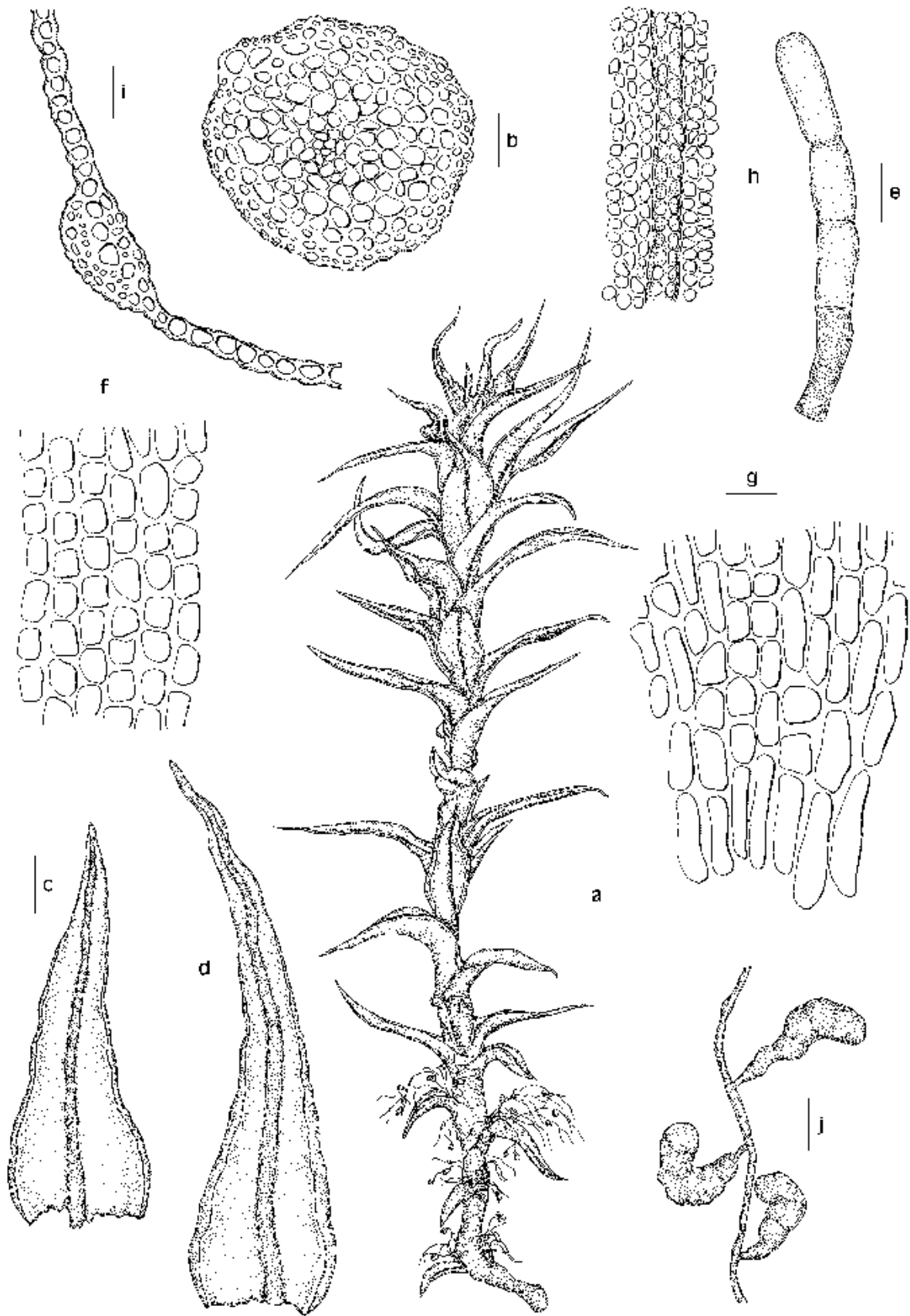
Hábitat:

Suelos cultivados húmedos en lugares abiertos.

Distribución mundial:

Europa.

Figura 38. *Didymodon tomaculosus* (a–j, Herb. T. L. Blockeel 31/418), a) hábito, b) sección transversal de un caulidio, c, d) filidios, e) pelo axilar, f) células superiores de un filidio, g) células basales de un filidio, h) células de la cara ventral del nervio, i) sección transversal de un filidio, j) yemas rizoidales. Escalas: a = 0,8 mm; b, i = 30 μm ; c, d = 0,2 mm; e = 20 μm ; f, g = 15 μm ; h = 35 μm ; j = 45 μm .



Observaciones:

Especie descrita por Blockeel (1981) del norte de Inglaterra. Se trata de un taxón muy raro, del que sólo se conocen muy pocas citas en el Reino Unido y dos localidades en Irlanda (Hill *et al.* 1992). Ha sido considerado un endemismo de las Islas Británicas hasta que Koperski *et al.* (2000) la citaron en el sur de Alemania.

Didymodon tomaculosus se caracteriza, por las numerosas yemas rizoidales, subterráneas o sobre los rizoides que se disponen en la base del caulidio, por formar pequeños céspedes muy laxos entremezclados con otros musgos, porque los caulidios carecen de cordón central o apenas está diferenciado, los filidios están ampliamente espaciados a lo largo del caulidio, el nervio es cortamente excurrente o percurrente, sin estereidas ventrales y las células de la lámina son generalmente lisas. También cabe resaltar, que las células de la lámina pueden presentar pequeñas papilas sólo observables en sección transversal.

El formar céspedes muy laxos entremezclados con otras especies y su pequeño tamaño, unido a su similitud con *D. fallax*, hacen que esta especie pueda ser fácilmente confundida con esta última o bien pase desapercibida. *Didymodon tomaculosus* se diferencia principalmente de *D. fallax*, por tener las células de la cara ventral del nervio, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares (elongadas en *D. fallax*) y por la presencia de yemas rizoidales (faltan en *D. fallax*).

Material estudiado:

REINO UNIDO. **Inglaterra:** Derbyshire, near Pebley Pond, north of Barlborough, 10.1985, *T. L. Blockeel s.n.* (Herb. T. L. Blockeel). Derbyshire, near Owler Carrwood, Moss valley, near Dronfield, 110 m, 09.1993, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 22/331). Wakefield, near Winterset reservoir, 4.12.2002, *T. L. Blockeel & R. D. Porley* (Herb. T. L. Blockeel 31/418). *Ibidem* (Herb. T. L. Blockeel 31/417). Leeds, Temple Newsam, 10.1981, *T. L. Blockeel s.n.* (Herb. T. L. Blockeel).

18. *Didymodon rigidulus* Hedw., Sp. musc. frond.: 104. 1801.

Bryum rigidulum (Hedw.) Dicks., Fasc. pl. crypt. brit. 4: 12. 1801.
Trichostomum rigidulum (Hedw.) Turner, Muscol. hiber. spic.: 34. 1804.
Didymodum rigidulum (Hedw.) P. Beauv., Prodr. aethéogam.: 56. 1805, *nom. illeg. incl. gen. prior.* *Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 28. 1864. *Tortula rigidula* (Hedw.) Lindb., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 21(4): 249. 1864. *Barbula rigidula* (Hedw.) Milde, Bryol. siles.: 118. 1869, *hom. illeg., non Barbula rigidula* (Hedw.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 28. 1864. *Ditrichum rigidulum* (Hedw.) Timm, Arch. Vereins Freunde Naturgesch. Mecklenburg 23: 161. 1870, *nom. inval. in synonym.* Tipo: [Alemania] “Lipsiae in ponte ad Kuhthurum lect.” [lectótipo: G!, designado por Zander (1978a)]. Figuras 39: E–H; 40; 43: h–n.

Desmatodon rupestris Funck ex Brid., Bryol. univ. 1: 822. 1827. Tipo: [Austria] “Oberinntal an felsen” *H. C. Funck s.n.* [lectótipo: B!, aquí designado].

Barbula rigidula var. *flaccida* Röhl, Deutsche Bot. Monatsschr. 3: 163. 1885. Tipo: [Alemania] “Zechstein bei der Marienhöhle, 1400 ft” 18.04.1869, *J. Röhl s.n.* [lectótipo: WB!, designado por Kučera (1999)].

Barbula rigidula var. *rigida* Röhl, Deutsche Bot. Monatsschr. 3: 164. 1885. Tipo: [Alemania] “Jena, Rauthal” 9.03.1872, *J. Röhl s.n.* [lectótipo: WB!, designado por Kučera (1999)].

Barbula rigidula var. *desertorum* J. Froehl., Ann. Naturhist. Mus. Wien 63: 31. 1959.
Barbula trifaria var. *desertorum* (J. Froehl.) S. Agnew, Feddes Repert. 86: 366. 1975. Tipo: “Iraq, Distr. Diyala, Jabal Hamrin inter Sharaban et Jalaula, substr. arenaceo” 23.10.1956, *K. H. Rechinger 15718* [holótipo: S; isótipos: B!, G!, GZU!] **syn. nov.**

Barbula mamillosa Crundw., J. Bryol. 9: 163. 1976. *Didymodon mamillosus* (Crundw.) M. O. Hill, J. Bryol. 11: 599. 1981. Tipo: “Scotland, Perthshire (v.-c. 87), on calcareous rock crags at head of Kirkton Glen, Balquhidder” 19.09.1967, *E. C. Wallace s.n.* [holótipo GL; isótipo S!].

Plantas 0,2-2,5 cm, que crecen en céspedes compactos, de color pardo verdoso, verde oliváceo o negruzco. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos, incurvados o retorcidos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, de ovados a lanceolados, no aquillados, cóncavos o ligeramente cóncavos, nada o ligeramente decurrentes en la base, 0,5-2,6(3) x (0,3)0,4-0,7 mm; lámina uniestratificada, a veces biestratificada regular o irregularmente en el 1/3 superior, de color verde, verde amarillento o amarillo con KOH; ápice obtuso, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados desde la base hasta 1/2 ó 3/4 de la lámina, de bi- a tetraestratificados en el 1/3 superior. Nervio (30)50-105 µm de anchura en la base del filidio, excurrente o percurrente, excepcionalmente termina debajo del ápice, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas o papilosas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 3-6 euricistos dispuestos en 1 capa, (0)1-3 capas de estereidas ventrales, 1-3(4) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, papilosas o lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, papilosas o lisas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas o cortamente rectangulares, generalmente oblatas, no sinuosas, (4)5-12,5 x (4)5-12,5 µm, con 1-2 papilas por célula, en ocasiones bajas, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares o cortamente rectangulares, no sinuosas, 10-55 x 5-12,5 µm, no o débilmente diferenciadas del resto, no o muy raramente ligeramente hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, agrupados en el extremo de rizoides ramificados en las axilas de los filidios, esféricos, ovoides o elípticos, (20)30-85 µm de diámetro, de color pardo verdoso o pardo, lisos. Dioica. Seta 0,6-1,5 cm de longitud, de color pardo rojizo a amarillento, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud u ocasionalmente hacia la derecha en la parte superior. Cápsula erecta, de cilíndrica a elíptica, 1-2,7 x 0,35-0,7 mm, parda. Perístoma con 32

dientes, filiformes, papilosos, rectos o ligeramente retorcidos, 150-1000 μm de longitud, regular o irregularmente divididos, de amarillento a pardo rojizo. Opérculo largamente rostrado, 0,7-1,3 mm de longitud. Cofia cuculada, 2,1-2,7 mm de longitud. Esporas esféricas, 10-14 μm de diámetro, lisas, de color pardo amarillento o pardo.

Hábitat:

Suelos y taludes en lugares secos y generalmente expuestos, nitrificados, calcáreos, pedregosos, yesíferos, arenosos, arcillosos y margosos. Sobre rocas básicas o ácidas (calizas, esquistos, basálticas, graníticas) con o sin tierra acumulada o hendiduras. También en muros artificiales. Rango altitudinal -200-3200 m.

Distribución mundial:

África del Norte, África Tropical, América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Sur de Sudamérica, Asia Central, Nordeste de Asia, Este de Asia, Sudoeste de Asia, Europa, Macaronesia.

Distribución en el área de estudio:

Andorra, Afganistán, Arabia Saudita, Argelia, Armenia, Azerbaiyán (Lyubarskaya 1986), Bosnia-Herzegovina, Bulgaria (Düll *et al.* 1999), Croacia, Chipre, Egipto, Eslovenia, España [Baleares, Canarias, Continental], Francia [Continental], Georgia, Grecia [Continental, Creta], Italia [Cerdeña, Continental, Sicilia], Irán, Iraq, Israel, Jordania, Kazajstán, Kirguistán, Líbano, (Frey & Kürschner 1991), Libia, Marruecos, Macedonia (Düll *et al.* 1999), Malta (Dia *et al.* 1987), Omán, Portugal [Azores (Crundwell 1994), Continental, Madeira (Eggers 1982)], Rusia, Serbia y Montenegro, Siria, Tayikistán, Túnez, Turquía, Uzbekistán, Yemen.

Este taxón se cita por primera vez de Afganistán, Andorra, Jordania, Irán y Omán.

Observaciones:

Barbula rigidula var. *desertorum* fue descrita por Froehlich (1959) de Iraq en base a la existencia de filidios más cortos y menos acuminados que *B. rigidula*.

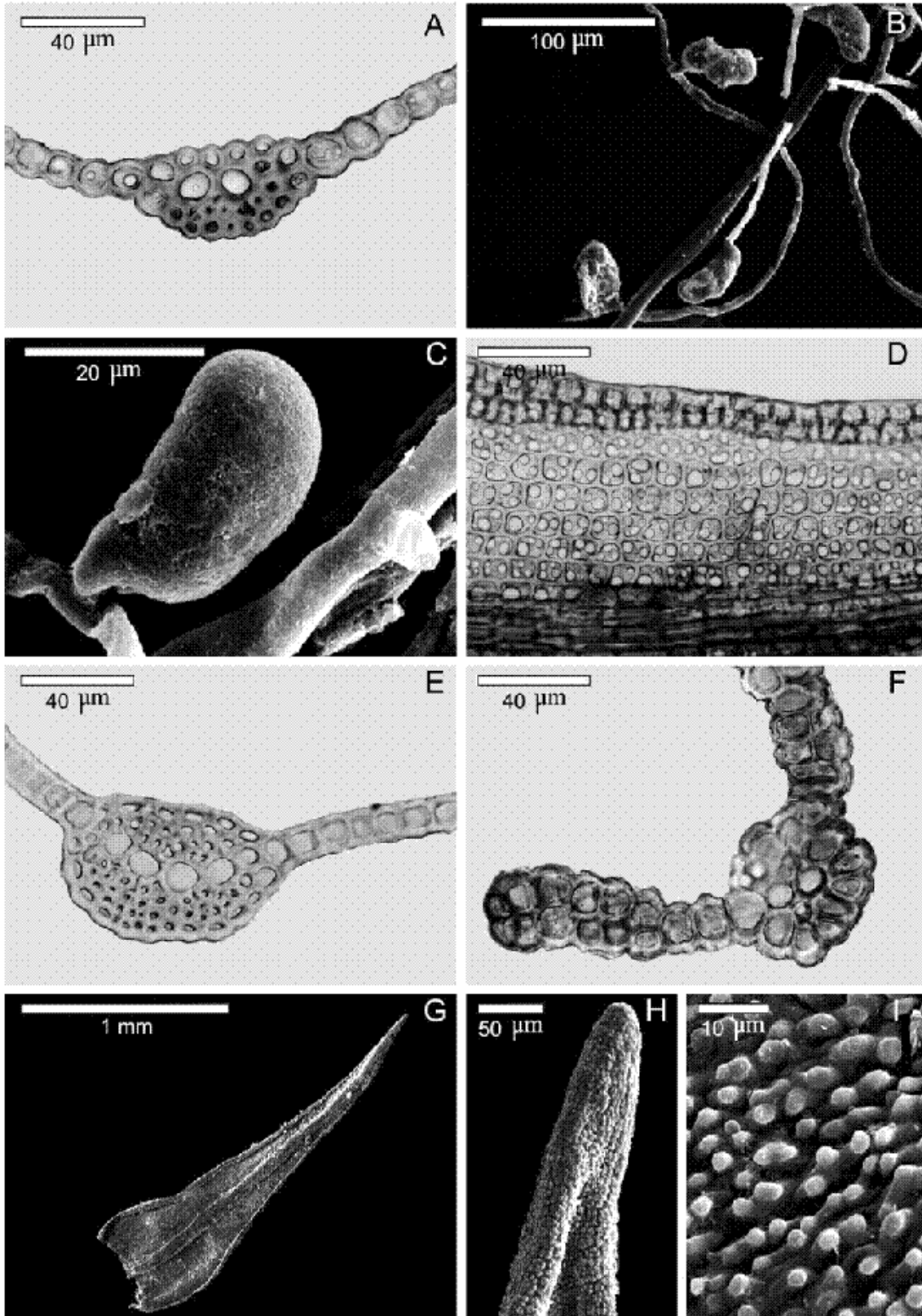
Posteriormente fue combinada por S. Agnew a *B. trifaria* (Hedw.) Mitt. (Agnew & Vondráček 1975), nombre que ha sido aplicado en el sentido de *D. luridus* (véase esta especie).

Tras el estudio del material tipo y de numerosas muestras determinadas como *B. trifaria* var. *desertorum*, se ha observado que ninguna de ellas corresponde a *D. luridus* sino a *D. rigidulus*, y debido a que tanto las características diferenciales dadas por Froehlich (1959), como las aquí observadas, entran dentro de la variabilidad de *D. rigidulus*, y, por tanto, dicho taxón infraespecífico es reducido a la sinonimia de esta especie.

Crundwell (1976) describió *B. mamillosa* de Escocia. Tras su descripción, esta especie ha sido citada de diversos puntos de Europa: Alemania (Düll & Meinunger 1989), Islandia (Nyholm 1989), República Checa (Kučera 1998), España (Casas & Brugués 1998) y Francia (Boudier 1999). Según Crundwell (1976), este taxón es muy cercano a *D. rigidulus*, pero se diferencia por tener los caulidios y filidios más pequeños y más rectos, más adpresos al caulidio en seco y de forma diferente, márgenes menos regularmente recurvados y biestratificados en una porción más pequeña del filidio y las células superiores mamilosas. Además de todas estas características dadas por el autor de la especie, cabe destacar que en buena parte de los especímenes citados anteriormente, la lámina es regular o irregularmente biestratificada en la mitad superior. Tras el estudio del material tipo de la mayoría de las muestras citadas y de numerosos especímenes procedentes de Pirineos, Alpes franceses e italianos, los cuales podrían ser identificados como *D. mamillosus*, en base a las características dadas por Crundwell, se ha llegado a la conclusión de que no existen diferencias morfológicas significativas que permitan separar estos dos taxones. Todas las características diferenciales dadas por Crundwell, junto con la biestratificación de la lámina, han sido observadas en numerosos especímenes de *D. rigidulus*. El menor tamaño de los caulidios y filidios, la posición de los filidios en seco y su diferente forma, generalmente más ovada, depende del tamaño de la planta, ya que en muestras pequeñas de *D. rigidulus* se han observado todas estas características. Los márgenes menos recurvados y las células superiores mamilosas tampoco son caracteres exclusivos de *D. mamillosus*, ya que se han encontrado especímenes de *D. rigidulus* con márgenes recurvados en la 1/2 inferior y con células mamilosas. Por último, la biestratificación de la lámina, no observada en el

material tipo, pero presente en diversos ejemplares determinados por el autor de la especie, es el carácter menos comúnmente observado en plantas de *D. rigidulus* pero, aún así, se da con relativa frecuencia en plantas de zonas de alta montaña como Pirineos, Alpes y Caúcaso. Por tanto, en base a lo expuesto y de acuerdo con (Kučera 2000), se ha llegado a la conclusión de que *D. mamillosus* y *D. rigidulus* son el mismo taxón, y que las muestras atribuidas a *D. mamillosus* son un extremo del amplio rango morfológico de *D. rigidulus*.

Figura 39. *Didymodon tomaculosus* (A-D, Herb. Blockeel 31/418). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Yemas rizoidales. C. Detalle de una yema rizoidal. D. Células superiores de un filidio. *Didymodon rigidulus* (E, G, I, MUB 13768; F, H, MUB 13616). E. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. F. Sección transversal del nervio en la zona superior del filidio. G. Filidio. H. Ápice de un filidio. I. Células superiores de un filidio. Microfotografías: A, D, E, F: MO; B, C, G, I: MEB.



Material estudiado:

AFGANISTÁN. **Mazar-i-Sharif:** in faucibus fluvii Balkh supra Aq Kupruk, 700-800 m, [36°05'N, 66°52'E], 7-8.06.1962, *K. H. Rechinger 19680b* (GZU). *Ibidem*, *K. H. Rechinger 19670* (W).

ANDORRA. Col de Ordino, 1950 m, [42°33'N, 1°34'E], 17.08.2002, *M. J. Cano 969* (MUB 13616). Santa Coloma, 1025 m, [42°29'N, 1°29'E], 17.08.2002, *M. J. Cano 997* (MUB 13634).

ALEMANIA. **Baden-Württemberg:** Weinsberg, [49°09'N, 9°16'E], 5.01.1902, *J. Röhl s.n.* (WB).

Baja Sajonia: Sylta, Hercynia, [51°40'N, 11°25'E] (RO). **Turingia:** Jena, [50°55'N, 11°34'E], 21.03.1874, *J. Röhl s.n.* (WB). *Ibidem*, 3.06.1871, *J. Röhl s.n.* (WB). Jena bei Ammerbach, 17.02.1873, *J. Röhl s.n.* (WB). Bei Manebach, 22.07.1882, *J. Röhl s.n.* (WB). Eisenberg, 22.02.1873, *J. Röhl s.n.* (WB). Rhön, 1870 (WB). Zwischen Löbstedt und Zwanzten bei Jena, 05.1873, *J. Röhl s.n.* (WB). Weimar, 12.09.1881, *J. Röhl s.n.* (WB).

ARABIA SAUDITA. **'Asir:** 12 km E von Zahran al-Janub, 2100 m, 25.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-162). 22 km vor Serat Abedar bei Dramah (neue strabe nach Kamish Mushayt), 2350 m, [17°57'N, 43°13'E], 27.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-251). 75 km N Abha, 2400 m, [18°46'N, 42°15'E], 25.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-739b). Abstief von Al Bathah zur Tihama, 2100 m, 6.08.1982, *H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 82-2070b). Abstieg nach Al Farsha W Harajah, 2250 m, [17°54'N, 43°15'E], 19.08.1982, *H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 82-2394). Al Tawil, 50 km S Kamish Mushayt [Jamish Mushayt], 2250 m, [17°55'N, 43°20'E], 27.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-263a). Balqarn, 2100 m, [19°38'N, 41°54'E], 24.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-640, MUB 4887). Bei Biljurshi, 1800 m, [19°50'N, 41°33'E], 23.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-596). *Ibidem*, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-597). Sawdah (Sarawat) Mountains 25 km NNW of Abha, 2650 m, 27.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-832b, MUB 4886). 10 km N Wadi Shubrigah, Biljurshi, 1900 m, 23.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-579). Jebel Natfa W Harajah, richtung al-Farsha, 2600 m, [17°54'N, 43°15'E], 25.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-185). *Ibidem*, 2650 m, 26.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-243). *Ibidem*, (N Zahran al-Janub), 2640 m, 25.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-176). *Ibidem*, 2650 m, 25.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-177). **Ar Riyad:** Ad Diriyah, 30 km NNW Riyadh, 500 m, [24°44'N, 46°34'E], 27.03.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-187). Ad Diriyah, 30 km NNW Riyadh, 500 m, 27.03.1981, *W. Frey & H. Kürschner 81-183* (E). *Ibidem*, *W. Frey & H. Kürschner 81-186* (E). Zwischen Salbukh und Qarineh, 60 km NNW Riyadh, 650 m, 26.03.1981, *W. Frey & H. Kürschner 81-109b* (E). **Ha'il:** Jabal Salma range, 50 km SE of Hail, 915 m, 9.03.1986, *I. S. Collenette 5719b* (E). Jabal Ibrahim, off the Taif-Al Baha road, 2290 m, [20°26'N, 41°08'E], 17.03.1987, *I. S. Collenette 6095e* (E). *Ibidem*, *I. S. Collenette 6097b* (E). **Jizan Sa'dah:** Bani Malek, Jebel Fayfa, 60 km NE Gizan, 1800 m, [17°15'N, 43°05'E], 30.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb.

W. Frey 84-411). **Makkah**: zwischen Mekka und Taif, 1500 m, 22.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-511). *Ibidem*, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-520). *Ibidem*, 800 m, 22.11.1981, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 81-374).

ARGELIA. **Biskra**: Aures Gebirge 30 km NE Biskra, 450 m, [35°06'N, 6°07'E], 8.04.1985, *J.-P. Frahm*, 844523 (Herb. C. C. Townsend). **Constantine**: route de Setif, [36°22'N, 6°37'E], 24.01.1897, *Appert s.n.* (JE). El Kantara, [36°22'N, 6°37'E], 6.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13145). Rhumel bei Constantine, [36°32'N, 6°15'E], 04.1895, *Appert s.n.* (JE). **Orán**: St. Eugène, [35°42'N, 0°37'W], 04.1895, *Appert s.n.* (JE).

ARMENIA. Goris district, Khndsoresk's ruins, 1600-1700 m, [39°30'N, 46°20'E], 22.05.1975, *V. A. Manakyan s.n.* (LE).

AUSTRIA. **Tirol**: Lienz, [46°49'N, 12°46'E], 18.05.1875, *H. Gander s.n.* (WU). Oberinthal, 1825, *H. C. Funck s.n.* (B). Imst oberh. Arzl, um den Fernshturm, 1000 m, [47°15'N, 10°44'E], 10.07.1980, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Viena**: Vindobonensis, [48°12'N, 16°21'E] (RO).

BELGICA. **Valonia**: Juslenville, [50°32'N, 5°47'E], 19.06.1904, *M. Helin s.n.* (FCO 2328). Ronde-Haye (Theux), [50°33'N, 5°46'E], 01.1902, *A. Cornet s.n.* (FCO 2327).

BOSNIA-HERZEGOVINA. An der Drina bei Brod nächst Foca, 12.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). An der strasse nach Metalka oberhalb von Cajnica, 13.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Bosnien, Cajnica, [43°33'N, 19°04'E], 13.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Bosnien, Sutjeska monastir, [43°23'N, 18°40'E], 17.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Hladne vode bei Cajnica, 14.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Südlich von Sarajevo, Zelengorageb., Prosijecenica vrata, 9.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GZU).

CANADÁ. **British Columbia**: Vancouver area, at bridge over Fraser River at Hope, [49°22'N, 121°27'W], 26.03.1987, *D. H. Vitt 33763* (DUKE). Ca. 1 mile W of Cache Creek on W side of road, [50°50'N, 121°20'W], 22.03.1981, *T. T. McIntosh 6382* (DUKE). **New Brunswick**: Fony National Park, Point Wolfe covered bridge. Site 1, [45°32'N, 65°00'W], 1.07.1992, *R. J. Belland & W. B. Schofield 78252* (DUKE). **Ontario**: Cochrane District, Buskegau River, along Buskegau river, ca. 17 km NW of Cochrane, [49°07'N, 81°09'W], 6.06.1984, *R. R. Ireland 21572* (DUKE). **Quebec**: Rimouski river, 6.05.1941, *E. Lepage 2485* (DUKE). Mingan Archipelago Nat. Park Reserve, Ile Niapiskau, alpine heathlands, above Anse de la Beacon. Site 12, [50°12'N, 63°45'W], 13.06.1989, *W. B. Schofield et al. 93662* (DUKE).

CHINA. **Yünnan**: in monte Hsi-schan prope urbem Yünnanfu, 2250 m, [25°26'N, 100°41'E], 1.03.1914, *H. F. v. Handel-Mazzetti 352* (WU).

CHIPRE. St. Hilarion Castle, northern range, [35°17'N, 33°16'E], 20.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (Herb. C. C. Townsend).

CROACIA. Croatia litoralis, Medarija prope Senj, 12.1910, *F. Dobiasch s.n.* (W 23152). Velebit inter Brušane et Oštarije, [44°31'N, 15°14'E], 12.1910, *F. Dobiasch s.n.* (W 23148). Istrien, Fianona [Plomin], 100 m, [45°08'N, 14°10'E], 25.09.1927, *J. Baumgartner s.n.* (W 17191).

E.E.U.U. **Michigan:** Marquette County, Lake Superior, 28.07.1978, *F. J. Hermann 28529* (DUKE). **New York:** Tompkins Co. Fall Creek, Ithaca, 200 m, [42°27'N, 76°29'W], 12.12.1980, *D. G. Long 9266* (DUKE). **South Dakota:** Pennington County, base of Mt. Rushmore, near Keystone, [43°52'N, 103°27'W], 25.09.1982, *L. Anderson 24092* (DUKE).

EGIPTO. **Matruh:** Gebel Al-Manuta, 1400 m, [29°12'N, 25°31'E], 31.03.2001, *M. S. Refai s.n.* (CAIA). **Sinai Meridional:** Wadi Alegat am Serbal, 1100 m, [28°38'N, 33°39'E], 26.03.1904, *A. Kneucker s.n.* (FH, Herb. R. Düll).

ESLOVENIA. Istrien, Matteredia, [45°34'N, 13°59'E], 2.10.1930, *J. Baumgartner s.n.* (W 17193). Küstenland, an der Strasse von Broth gegen du Klause, 31.07.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). *Ibidem*, 2.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Küstenland, zwischen Canale und Ronzina, 8.04.1909, *J. Glowacki s.n.* (GJO). *Ibidem*, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Littorale, am Isonzo bei Canale, [45°54'N, 13°32'E], 8.04.1909, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Steiermark, Brezno bei Tuffer, [46°36'N, 15°19'E], 5.06.1898, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Steiermark, Polule bei Cilli, [46°16'N, 15°02'E], 26.07.1898, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Steiermark, Pristava bei Cilli, [46°12'N, 15°35'E], 24.03.1897, *J. Glowacki s.n.* (WU).

ESPAÑA. **Álava:** El Ciego, 440 m, [42°30'N, 2°37'W], 30TWN2904, 14.07.1982, *P. Heras 862/82* (VIT 2279). **Alicante:** Río Barchell, carretera Alcoy-Bañeres C-3313 km 4-5, 760 m, [38°42'N, 0°33'W], 30SYH1585, 14.11.1993, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5874). Villena, Cabezo de Choclaino, 500 m, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH8375, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4056). Xàvia, Montgó, alrededores del campo de tiro, 150 m, [38°47'N, 0°10'E], 31BC5298, 19.03.2000, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4842). **Almería:** Sierra de Cabrera, Sorbas, Cañada Blanco, 240 m, [37°05'N, 2°07'W], 30SWF8597, 1.02.1991, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 7492). Tabernas, Venta de los Yesos, 500 m, [37°06'N, 2°18'W], 30SXG6203, 20.02.1988, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4696). **Asturias:** Fuente La Nalona, puerto de Tarna, [43°03'N, 5°13'W], 2.02.1975 (FCO 2510). **Ávila:** Mosteiro de San Tomas, [40°31'N, 4°56'W], 2.11.2000, *C. Sérgio s.n.* (LISU 11554). **Badajoz:** Sierra María Andrés, La Morera, 460 m, [38°32'N, 6°39'W], 29SQC06, 22.04.1992, *A. Ederra s.n.* (PAMP 7252). **Barcelona:** Bruguers pujant al castell d'Enampucenja, 250 m, [41°21'N, 1°58'E], 15.03.1974, *M. Brugués s.n.* (BCB 1783b). Highway to Montserrat, ca 12 miles S. Manresa, [41°37'N, 1°50'E], 16.12.1967, *Hermann s.n.* (Herb. R. Düll). **Castellón:** Bejís, Las Ventas de Bejís, 768 m, [39°54'N, 0°42'W], 30TXK9719, 6.06.1990, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2639). **Gerona:** La Garrotxa, Olot, volcá Montsacopa, 500 m, [42°10'N, 2°31'E], 31TDG57, 29.09.1984, *Soler s.n.* (BCB 49651). **Granada:** Sierra Nevada, Güéjar-Sierra, rechter Hang des Río Maiteno, 1050 m, [37°10'N, 3°26'W], 20.04.1963, *F. Koppe s.n.* (Herb. R. Düll). Sierra de Baza, Zuaimé, 980 m, [37°22'N, 2°54'W], 4.07.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19208). **Guipúzcoa:** Aya, Baranco de Azolaras, 190 m, [43°14'N, 2°11'W], 30TWN6684, 21.10.1995, *P. Heras & M. Infante*

1446/95 (VIT 19651). **Huelva:** Sierra de Aracena, Alájar, Peña de Arias Montano, 720 m, [37°52'N, 6°39'W], 29SQB0594, 10.02.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 7937). *Ibidem* (MUB 7939). Sierra de Aracena, entre Cortegana y Jabugo, Río Murtiga, 570 m, [37°55'N, 6°46'W], 29SPC9901, 11.02.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 7956). **Huesca:** Escalona, entrada a Añisclo, 625 m, [42°30'N, 0°07'E], 12.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8463). Los Monegros, [41°41'N, 0°23'W], 16.03.1969, *Jenodes s.n.* (BCB 27288). **Islas Baleares:** Mallorca, [39°34'N, 2°39'E], 1966, *F. Koppe s.n.* (Herb. R. Düll). Mallorca, Fornalutx, [39°47'N, 2°44'E], 16.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11552). Mallorca, Torrente de Garonda, Finca El Purgatorio, 40 m, [39°23'N, 2°53'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13427). **Las Palmas:** Fuerteventura, 2 km south-west of La Oliva, 230 m, [28°35'N, 13°56'W], 26.03.1981, *A. C. Crundwell 1108* (E). Fuerteventura, 3 km south-west of La Oliva, 300 m, [28°35'N, 13°57'W], 29.03.1981, *A. C. Crundwell 1131b* (E). Fuerteventura, 6 km SW of Oliva Beach Hotel, [28°35'N, 14°01'W], 21.02.1988, *A. C. Crundwell 1224a* (E). Fuerteventura, Betancuria, 385 m, [28°24'N, 14°02'W], 30.03.1981, *A. C. Crundwell 1170* (E). Fuerteventura, Vega de Río de Palma, [28°23'N, 14°05'W], 04.1987, *M. Brugués s.n.* (BCB 23251). Fuerteventura, 2 km south-west of La Oliva, 300 m, [28°35'N, 13°56'W], 29.03.1981, *A. C. Crundwell 1122b* (E). **Lérida:** La Noguera, Tudela de Segre, 400 m, [41°52'N, 1°04'E], 30TCG43, 15.02.1985, *F. Lloret & M. Brugués s.n.* (BCB 49652). La Segarra, Sanahuja, [41°53'N, 1°18'E], 31TCG53, 02.1985, *M. Brugués et al. s.n.* (BCB 30810). Montant, vertiente sur de la Sierra del Cadí, 1220 m, [42°14'N, 1°22'E], 17.08.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 14127). **Madrid:** Aranjuez, [40°02'N, 3°36'W], 12.05.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11549). Ciempozuelos, 550 m, [40°09'N, 3°38'W], 29.03.1984, *M. Brugués & R. M. Cros s.n.* (BCB 30526). **Murcia:** Cresta del Gallo, [37°52'N, 1°11'W], 30SXH6701, 30.01.1998, *R. M. Ros & M. J. Cano s.n.* (MUB 7906). Lorca, Sierra de la Torrecilla, rambla del Hortillo, [37°40'N, 1°50'W], 30SXG0270, 11.05.2002, *M. J. Cano 898* (MUB 13002). Sierra Espuña, Valle del Leyva, 750 m, [37°53'N, 1°33'W], 30SXG3293, 20.05.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3287). **Navarra:** Bardena Blanca, hacia el cuartel militar, 30TXM27, 9.02.2000, *A. Ederra et al. s.n.* (PAMP 2480). Fitero, [42°03'N, 1°51'W], 8.06.1976, *E. Fuertes & García s.n.* (MA 1565). Petilla de Aragón, La Sierra, [42°27'N, 1°07'W], 30TWN50, 21.08.1999, *B. Huarte s.n.* (PAMP 188). **Palencia:** Valle de Cerrato, [42°02'N, 4°18'W], 28.04.1973, *E. Fuertes s.n.* (BCB 48655). **Santa Cruz de Tenerife:** La Palma, viewpoint nr. Mirador Cumbrecita, La Caldera, 1250 m, [28°40'N, 17°53'W], 9.12.1978, *D. G. Long 7535* (E). Tenerife, below Icod de los Vinos, 100 m, [28°20'N, 16°42'W], 1.04.1977, *D. G. Long 5718* (E). Tenerife, 04.1912, *H. Winter s.n.* (JE). **Sevilla:** Aznalcóllar, cercanías a Puente de Gago, [37°27'N, 6°22'W], 29SQB6333, 4.05.2001, *J. Guerra s.n.* (MUB 11723). Morón de la Frontera, a orillas del Río Guadaira, [37°06'N, 5°28'W], 18.03.1972, *S. Silvestre s.n.* (BCB 45307). **Toledo:** pr. Ciruelos, 560 m, [39°59'N, 3°36'W], 22.03.2003, *M. J. Cano 1080* (MUB 14952). **Valencia:** Andilla, carretera del Villar a Alcublas, 500 m, [39°49'N, 0°45'W], 30SXX8902, 23.06.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 5275). Cortes de Pallás, subida a "La Cortade", 400 m, [39°14'N, 0°56'W], 30SXJ7745, 29.09.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 4436). Gestalgar, carretera a Bugarra, [39°36'N, 0°48'W], 30SXJ8686, 4.06.1990, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2657). Pantano de Benafesar, cerca de la presa, camino de Barchel, [39°14'N, 1°01'W], 30SXJ69, 9.07.1998, *F. Puche s.n.* (VAL 4303). **Zaragoza:** Barranco de la Hoya del Almendro cerca del Santuario de Veruela, 700 m,

[41°48'N, 1°41'W], 30SXM0528, 3.06.1982, *R. M. Ros s.n.* (MUB 995). Caspe, Laguna de La Estanca, 135 m, [41°14'N, 0°02'W], 30TYL3969, 23.01.1999, *P. Heras & M. Infante 47/99* (VIT 22609). Monegros, Santa Quitaria, [41°35'N, 0°18'W], 18.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8453). Sástago, Laguna de la Playa, 330 m, [41°19'N, 0°21'W], 30TYL3489, 22.01.1999, *M. Infante & P. Heras 18/99* (VIT 22580).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Grasse-Plateau de Caussols, [43°44'N, 6°53'E], 22.02.2000, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 32). **Ardèche:** Beaulieu, [44°22'N, 4°14'E], 10.07.1921, *E. Jaderholm s.n.* (GB, S). **Hautes-Alpes:** Nevaché, vallée de la Clarée, en rive droite á hauteur des chalets du Jadis, 1850 m, [45°01'N, 6°39'E], LQ08, 19.08.1998, *P. Boudier* (Herb. P. Boudier 5668-C, E). Vars, val d'Escreins, 1630 m, [44°37'N, 6°41'E], LQ14, 10.05.1991, *P. Boudier* (Herb. P. Boudier 3258). **Haute-Saone:** Etang de la Maisnoth zwischen Pernmerl und Magmyvray SE Luxeuil, 310 m, [47°49'N, 6°22'E], 30.04.1993, *J.-P. Frahm s.n.* (Herb. J.-P. Frahm). **Haute-Savoie:** Évian-les-Bains, [46°24'N, 6°34'E], 28.09.1905, *H. Möller s.n.* (S). **Hérault:** Montpellier, [43°36'N, 3°52'E], 04.1857, *J. E. Zetterstedt s.n.* (S). **Pyrénées Orientales:** Amélie-les-Bains, [42°28'N, 2°39'E], 15.01.1886, *Buterte s.n.* (GB, S). Amélie-les-Bains, [42°28'N, 2°39'E], *Buterte s.n.* (S). **Rhône:** Villefranche, [45°59'N, 4°43'E], 11.07.1921, *E. Jaderholm s.n.* (S). **Sarthe:** Le Mans, [47°59'N, 0°11'E], 18.06.1894, *E. Monguillon s.n.* (S). **Savoie:** Peisey-Nancroix, depuis de parking de Rosuel, en allant á la cascade de Gurrax, 1660 m, [45°32'N, 6°45'E], 27.07.2002, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 2279). **Var:** Provence, Hyères, [43°07'N, 6°07'E], 1865, *W. P. Schimper s.n.* (S). Prope Hyères Albt. de Mercey, [43°07'N, 6°07'E], 1865, *Martio s.n.* (RO, WU). **Vauduse:** Mont Serein, sous Mont Ventoux, 1500 m, [44°09'N, 5°18'E], 3.03.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97089).

GEORGIA. Abjasia, Rigza, 30.09.1969, *F. O. Reian s.n.* (LE). Caucasus, Ossetia merid. Cereia p. Edis, 22.08.1923, *G. N. Woronow 905* (LE). Imeretia, Utseri pr. fl. Rion, 10.07.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). South Ossetia, Dzhava distric, on slope along Gudis-don River, near Hvtse village, 24.07.1946, *I. I. Abramov s.n.* (LE). South Ossetia, Staliniri district, right slope of the valley of Malaya Liahva River, near Vanaty village, 26.09.1960, *A. L. Abramova & I. I. Abramov s.n.* (LE). The Caucasus, Lechkhumski Ridge, Utskheri settlement, 3.08.1961, *N. V. Chikovani s.n.* (LE). Svanetia Dadianorum, prope pagum Tscholur, 950 m, [42°23'N, 43°44'E], 30.07.1890, *S. Sommier & E. Levier 97* (WU).

GRECIA. **Creta:** Phaestos, [35°00'N, 24°45'E], 13.04.1914, *F. Schench s.n.* (WU). Iráklion, am Anapodiaris-fluß bei Protória, 260 m, [35°02'N, 25°09'E], 1.04.1972, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Palace of Minos, Knossos, [38°18'N, 25°09'E], 18.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (Herb. C. C. Townsend). **Grecia Central y Eubea:** Atenas, Acrópolis, 350 m, [37°58'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 15365). Delphi, 500 m, [38°28'N, 22°30'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12785). *Ibidem*, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 15368). Korinthia, excavations above Corinth, about half way up the Acropolis, [37°56'N, 22°57'E], 16.05.1988, *C. C. Townsend 88/220* (E). Near Kaiseriani Monastery, Mount Hymettus, Athens, [37°57'N, 23°48'E], 11.04.1969, *C. C. Townsend 69/355a* (E). Península

Helénica, carretera de Eratini a Galaxidi, 100 m, [38°21'N, 22°20'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12784). *Ibidem*, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 15375). **Macedonia:** Kavalla, [40°56'N, 24°24'E], 27.01.1962, *K. H. Rechinger 23761* (S). **Peloponeso:** Lakonia, a few km SE of Yerolimenas, Mani peninsula, [36°28'N, 22°25'E], 12.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/118). **Tesalia:** Larisa, zwischen Gonnoi und Rhódia, 80 m, [39°50'N, 22°25'E], FK 2, 16.08.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll).

IRÁN. **Fars:** 105 km nach Shiraz in R. Kazerun, 1050 m, [29°37'N, 52°14'E], 18.03.1972, *W. Frey* (Herb. W. Frey 1-1389). N of Lar, Dehkuyeh, 1100 m, [27°51'N, 54°23'E], 7.03.1959, *L. F. H. Merton 59/15A* (E). **Khuzestan:** Behbahan district, Khairabad, 500 m, [30°19'N, 50°15'E], 7.04.1959, *L. F. H. Merton 59/42* (E). *Ibidem*, *L. F. H. Merton 59/47* (E). N Behbahan, 400 m, [30°36'N, 50°14'E], 2.04.1959, *L. F. H. Merton 59/36A* (E). Behbahan district, Bash, 900 m, [30°21'N, 51°10'E], 8.04.1959, *L. F. H. Merton 59/55a* (E). **Mazandaran:** Caspian sea, above Shahi, Caspian coast, 18.07.1959, *S. Agnew s.n.* (NMW).

IRAQ. **Baghdad:** Samarra, [34°11'N, 43°52'E], 28.02.1958, *S. Agnew s.n.* (E). *Ibidem*, *S. Agnew s.n.* (E). **Dilaya:** between Ba'quba and Jebel Hamrin, 7.02.1958, *S. Agnew s.n.* (E). Anaiza, near Tursaq, persian borser, [33°26'N, 45°47'E], 2.12.1962, *S. Agnew s.n.* (E). Distr. Diyala, Jabal Hamrin inter Sharaban et Jalaula, [34°30'N, 44°30'E], 23.10.1956, *K. H. Rechinger 15718* (B, G, GZU). Khanaqin, K.O.C. golf course, [34°20'N, 45°22'E], 5.12.1958, *S. Agnew 239* (BM, E). N. slopes of Jabal Hamrin, [34°30'N, 44°30'E], 5.12.1958, *S. Agnew s.n.* (Herb. C. C. Townsend). Distr. Kirkuk (Kurdistan). ad confines Persiae, Khanaqin, [34°20'N, 45°23'E], 4-5.04.1957, *K. H. Rechinger 15724* (B, G, GZU). **Dulaim:** Ana, [35°45'N, 51°56'E], 10.03.1962, *S. Agnew s.n.* (E). **Maysan:** auf sandigen Hügeln bei der polizei-station Shatt-at-Tib von Amara ca. 70 km, 50-200 m, [31°50'N, 47°10'E], 27-28.03.1957, *K. H. Rechinger 4671a* (BP 77712, H, O). Distr. Amara (Mesopotamia), ad stationem munitam Shatt at-Tib, ab Amara ca. 70 km septentrionem versus, 50-200 m, [32°30'N, 47°10'E], 27-28.03.1957, *K. H. Rechinger 15720b* (C, GZU). **Ninawa:** Mesopotamia, Seiranun prope Mossul, 250 m, [36°20'N, 43°08'E], 23.05.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1212* (WU). **Mosul:** Bashiqa, west Mosul, [36°20'N, 42°50'E], 12.04.1960, *S. Agnew s.n.* (Herb. C. C. Townsend). Hatra, [35°34'N, 42°43'E], 9.03.1962, *S. Agnew s.n.* (E). Mosul-Erbil road, c. 1.5 km before Eski Kalak bridge, 17.03.1958, *S. Agnew s.n.* (BM, E). **Wasit:** Distr. Kut al-Imara, ad confines Persiae in ditone oppidi Badra, [33°07'N, 45°57'E], 12.04.1957, *K. H. Rechinger 15725* (GZU). Kut, north-facing slopes of foothills, Hashima, near Badra, persian border, 2.12.1962, *S. Agnew s.n.* (E).

ISRAEL. SSE Almog, Nahal Og, -200 m, 29.04.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 89-25).

ITALIA. **Abruzos:** Vittorito, bei Caneva an halbschatt, 200 m, [42°07'N, 13°47'E], 6.08.1964, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Calabria:** Cosenza, Lattarico, Pietre Bianche, 340 m, [39°01'N, 16°13'E], 15.04.2002, *D. Puntillo & M. Puntillo s.n.* (CLU 3791). **Campania:** Fuorigrotta (Napoli), [40°49'N, 14°11'E], *G. C. Giordano s.n.* (RO). Isola di Nisida, Napoli, [40°46'N, 14°11'E], 3.02.1904, *L. Cufino*

s.n. (S). **Cerdeña:** ad vias Sardinia, 1836 (RO). Cagliari, [39°13'N, 9°06'E] (RO). Colle Ignazio, Cagliari, [39°14'N, 9°07'E], 21.01.2001, *A. Cogoni s.n.* (Herb. A. Cogoni). Prope Cagliari, 1827, *F. A. Müller s.n.* (BM). **Friul-Venecia Julia:** Küstenland, Görz, [45°57'N, 13°38'E], 9.06.1903, *J. Baumgartner s.n.* (S). Triest, 20 m, [45°39'N, 13°46'E], 25.05.1930, *J. Baumgartner s.n.* (W 17197). **Lacio:** prope Ceprano, *G. G. Balsamo s.n.* (RO). Rom, Villa Borghese, bei der Villa Albani, an der Via Appia und der Via Salaria, [41°54'N, 12°29'E], 04.1868, *Kiaer s.n.* (RO). **Lombardia:** Como, [45°48'N, 9°04'E], 04.1914, *F. Suse s.n.* (S). Italia septentrionalis, Veltlin, nordseitige felsen bei Tresenda, 800 m, [46°10'N, 10°05'E], 29.05.1961, *K. H. Rechinger 23903* (W 26762). Mediolani, [45°28'N, 9°11'E], 1830, *Sanguinetti s.n.* (RO). Pello in Vall' Intelvi, 1861 (RO). *Ibidem*, 07.1838 (RO). Zwischen Como und Blevio, 250 m, [45°49'N, 9°05'E], 29.07.1898, *F. A. Artaria s.n.* (BM, C, W 11953). **Piamonte:** Intra, [45°56'N, 8°33'E], 8.08.1865 (RO). Monterosso, tra Cavandone e Suna, Lago Maggiore, [46°00'N, 8°38'E], 1865, *De Notaris s.n.* (B, RO, WU). **Sicilia:** Palermo, in the Botanical Garden, [38°07'N, 13°21'E], 7.04.1993, *G. Dia s.n.* (PAL). Palermo, in town garden Villa Giulia, [38°07'N, 13°21'E], 13.04.1993, *Aiello s.n.* (PAL). **Toscana:** Florentice, San Frediano, [43°46'N, 11°14'E], 05.1877, *E. Levier s.n.* (S). Lucca, [43°50'N, 10°30'E], 03.1880, *Fitzgerald s.n.* (FI). San Domenico prope Florentiam, [43°48'N, 11°17'E], 20.04.1879, *E. Levier s.n.* (G, L). **Trentino-Alto Adige:** Bozen, N. Hang des Schlern, umgebung R. Hauenstein oberh. Seis, 1150 m, 27.08.1995, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Penegal bei Bozen, 23.08.1909, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Südtirol, Bruneck, [46°48'N, 11°55'E], 19.08.1884, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Südtirol, Meran und Umgebung, 3.05.1886, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Südtirol, Mötten, Schlaneid carretera a Meran, 1289 m, [46°35'N, 11°14'E], 27.07.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13768). Südtirol, nahe Bozen, 05.1884, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Südtirol, Tramine, 278 m, [46°19'N, 11°15'E], 30.07.2002, *R. M. Ros & O. Werner s.n.* (MUB 13817). Südtirol, Vinschgau, Sonnenberg zw. Schlanders und Vezzan, 850 m, 28.10.1989, *H. Köckinger s.n.* (GZU). Tirol, bei Cavalese im Fleimser Tal, 17.08.1911, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Tirol, San Lugano, [46°18'N, 11°22'E], 17.08.1911, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

JORDANIA. **Al Karak:** Wadi Arava, Fenan, Fahrt ins Wadi Rathje, 350 m, [30°38'E, 35°37'E], 8.03.1986, *U. Baierte & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 86-218b). **Al Balqa':** Es-Salt, Ermamein, 650 m, [32°02'N, 35°42'E], 2.02.1987, *Karim s.n.* (Herb. W. Frey 1-4241F). **Ammán:** about 2 km of Azraq ed Druz, by the track to Azraq Shishan, 30.04.1965, *C. C. Townsend 65/453b* (E). Above Wadi Aseikhim, c. 13 km ENE of Azraq ed Druz and 6 km SSE of Jebel Aseikhim, less than 0.5 km from the edge of the lava desert, 6.05.1965, *C. C. Townsend 65/444b* (E). Facing 'Ain el 'Enoqiyya, 2 km NNE of Azraq ed Druz, 30.04.1965, *C. C. Townsend 65/448b* (E). On earth amid the ruins of Jerash, 19.04.1964, *C. C. Townsend s.n.* (E). Wadi Aseikhim, c.12 km NE of Azraq ed Druz and 2-3 km S of Jebel Aseikhim, 6.05.1965, *C. C. Townsend 65/445a* (Herb. C. C. Townsend). **Irbid:** Ajlun, Kufuranjeh, 400 m, [32°17'N, 35°41'E], 19.03.1983, *A. A. El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey 1-4300F). Jerash, ruins, 600 m, [32°10'N, 35°50'E], 19.03.1983, *A. El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey 1-4483F). Ajlun, Eshtafarineh, 800 m, [32°19'N, 35°44'E], 14.04.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey 1-4320F). **Ma'an:** Wadi Rum, 750 m, 25.03.1986, *W. Frey* (Herb. W. Frey 1-4696).

KAZAJSTÁN. Alma-Ata: Kasachstania, jugum Tianschan Septentrionalis, Montes Transilienses, vallis Uschtschelje Lebedieva supra pagum Posiolok, 1200 m, [43°04'N, 76°55'E], 26.09.1958, S. Lisowski *s.n.* (B, BM, BP 67369, BP 106766, C, H, LE).

KIRGUISTÁN. Bishkek: Alpes Alexandri, Buam, [42°45'N, 75°16'E], 1896, V. F. Brotherus *s.n.* (H).

LIBIA. Tripolitania, Gavian, [29°09'N, 16°08'E], 04.1943, Cavara *s.n.* (S).

MARRUECOS. Chaouia-Ouardigha: 29 km from Azrou to Khenifra, 850 m, [33°18'N, 5°29'W], 9.04.1969, P. & J. Davis 13249 (E). **Guelmim:** Anti-Atlas, Ifrane de l'Anti-Atlas, 750 m, [29°11'N, 9°32'W], 5.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 11668). Anti-Atlas, Ifrane de l'Anti-Atlas, 750 m, [29°11'N, 9°32'W], 5.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13441). Anti-Atlas, Tata Had-Tahala, 1000 m, [29°36'N, 9°08'W], 7.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13031). Anti-Atlas, Tata, near Tafraout, 1200 m, [29°44'N, 8°54'W], 7.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13036). *Ibidem*, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13718). Anti-Atlas, Tata, Tisgui Ida-Ou-Baloul, 975 m, [29°43'N, 8°29'W], 8.03.2001, M. J. Cano *et al.* *s.n.* (MUB 13038). **Marrakech-Tensift-Al Haouz:** Alto-Atlas, 10 Km SE de Imi n'Tanout por la carretera P-40, 1150 m, [31°07'N, 8°59'W], 3.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 11598). Haut Atlas, Tizi-n-Test, 2100 m, [30°54'N, 8°19'W], 8.04.1936, A. Uggla *s.n.* (S). Route S 507, á 24 km de Marrakech en venant d'Amizmiz, 700 m, [31°22'N, 8°08'W], 2.05.1983, J.-P. Frahm *s.n.* (MUB 1182). **Meknès-Tafilalt:** Moyen Atlas, Ifrane, [33°31'N, 5°06'W], 13.04.1936, A. Uggla *s.n.* (S). Volubilis, ruínas romanas, [34°04'N, 5°33'W], 4.04.1999, C. Sérgio *s.n.* (LISU). **Souss Massa-Draâ:** Anti-Atlas, Ouarzazate, Jbel Sarho, Khettart-n-Ikeddarn, 1750 m, [31°17'N, 5°35'W], 5.04.2000, M. J. Cano *et al.* *s.n.* (MUB 13042). Anti-Atlas, Taroudannt, N. of Tamjercht, 1540 m, [30°26'N, 7°50'W], 10.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13037). Anti-Atlas, Taroudannt, near Igherm, 1675 m, [30°03'N, 8°27'W], 8.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13034). Anti-Atlas, Tizi Mlil, 1650 m, [29°43'N, 8°50'W], 7.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 12949). Anti-Atlas, Tiznit, Ait Baamaran, 350 m, [29°26'N, 9°53'W], 4.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 11655). Anti-Atlas, Tiznit, near Anezi, 510 m, [29°40'N, 9°19'W], 6.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13039). Anti-Atlas, Tiznit, Sebt-Boumaamane, 530 m, [29°28'N, 9°50'W], 4.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 11630). Anti-Atlas, Tiznit, Tizi-n'Tagounit, 1600 m, [29°47'N, 9°05'W], 19.06.2000, I. Draper *et al.* *s.n.* (MUB 13030). Anti-Atlas, Tiznit, Tleta-ida-Gougmar, 860 m, [29°31'N, 9°20'W], 5.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 11735). Dades gorge near Boumalne, 1700 m, [31°23'N, 5°59'W], 3.04.1969, P. & J. Davis 49045c (E). Strasse Taroudannt-Ouarzazate, km 5 Aoulouz, 600 m, [30°41'N, 8°09'W], 27.03.1986, J.-P. Frahm 865218 (MUB 12571). **Tadla-Azilal:** carretera de Afourer a Azilal, 44 km antes de Azilal, 1300 m, [32°10'N, 6°31'W], 9.04.2000, R. M. Ros *et al.* *s.n.* (MUB 13447). Carretera de Afourer a Azilal, 47 km antes de Azilal, 1100 m, [32°11'N, 6°30'W], 9.04.2000, R. M. Ros *et al.* *s.n.* (MUB 13450). Próximo de Beni-Mellal, [32°21'N, 6°22'W], 2.04.1999, C. Sérgio *s.n.* (LISU). Próximo de Beni-Mellal, proximidades a Zaouira-ech-Cheikh en la carretera de

Khenifra a Kasba-Tadla, 800 m, [32°37'N, 5°56'W], 8.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13451).

Talate, junto a Afourer, 650 m, [32°11'N, 6°32'W], 9.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13449).

MÉJICO. **Veracruz:** ladera oeste del Cofre de Perote, [19°29'N, 97°10'W], 7.12.1979, *C. Delgadillo s.n.* (DUKE). **Zacatecas:** 2 km E de Gualterio, municipio de Chalchuites, [23°35'N, 103°49'W], 24.03.1981, *A. Cardenas s.n.* (DUKE).

OMÁN. Jabal Akhdar, high mountain valley 20 km NW from peak of Jebel, 2300 m, [23°14'N, 57°14'E], 9.08.1978, *R. Whitcombe 272* (E). Jebel Akhdar bei Wakhan (Wadi Mistal). 2050 m, [23°07'N, 57°43'E], 18.02.1983, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 83-330). Musadam Peninsula, Khasab road below Jebal Harim, near Jiddat al Sahasa, 1450 m, [25°58'N, 56°12'E], 23.10.1984, *A. G. Miller 6712a* (E). Musandam Region, As Sayh, 1120 m, [25°59'N, 56°13'E], 26.12.1984, *M. D. Gallagher 7429a* (E). Near Wadi Duwaykhila, Jabal Akhdar, 1800 m, [23°05'N, 57°44'E], 12.03.1982, *M. D. Gallagher 6384-3* (E).

POLONIA. Babia Góra, [52°53'N, 23°52'E], 5.07.1858, *Bosniackiz s.n.* (WU).

PORTUGAL. **Algarve:** serra de Monchique, [37°19'N, 8°36'W], 29SNB33, 1887, *Moller s.n.* (COI). **Alto Alentejo:** próximo de Alter do Chão, Alter Pedroso, [39°12'N, 7°40'W], 11.06.1998, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Beira Litoral:** Coimbra, Santo António dos Olivais, [40°13'N, 8°25'W], *Ferreira s.n.* (LISU 53708). Jardim Botánico de Coimbra, [40°13'N, 8°25'W], 1966, *C. Sérgio s.n.* (COI 67). Celas, [41°45'N, 6°50'W], 29TNE45, 1881, *S. O. Lindberg s.n.* (COI). **Douro Litoral:** A-Ver-O-Mar, prox. da Povoia do Varzim, [41°24'N, 8°46'W], 29TNF28, 1970, *C. Sérgio s.n.* (COI 1149). Massarelos, [41°09'N, 8°38'W], 1880, *Newton s.n.* (PO 2951). **Estremadura:** Lumiar, [38°47'N, 9°08'W], 29SMC89, 1915, *A. Machado s.n.* (PO 2941). **Mihno:** Alto de Pehna, [41°26'N, 8°17'W], 29TNF68, 1928, *A. Machado s.n.* (PO 719). Guimarães, Alto da Penha, [41°26'N, 8°17'W], 1928, *A. Machado s.n.* (LISU 153305). **Ribatejo:** Santarém, Mação, [39°31'N, 7°58'W], 29SND87, 13.11.1985, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Trás-os-Montes e Alto Douro:** Barca d'Alva, [41°01'N, 6°56'W], 29TPF74, 1915, *A. Machado s.n.* (PO 786).

REINO UNIDO. **Inglaterra:** Derbyshire, Hardwick Hall, [53°13'N, 1°32'W], 9.06.2002, *T. L. Blockeel s.n.* (Herb. T. L. Blockeel). Derbyshire, Milltown Quarry, Fallgate, near Ashover, [53°09'N, 1°28'W], 13.06.2002, *T. L. Blockeel s.n.* (Herb. T. L. Blockeel). Prope Plymouth, [50°22'N, 4°09'W], *E. M. Holmes s.n.* (RO).

REPÚBLICA CHECA. **Praga:** Praha, botanical garden of Charles University, 240 m, [50°05'N, 14°25'E], 22.02.1996, *Z. Soldán s.n.* (E).

RUSIA. **Alania:** North Ossetia Republic, North Ossetian Nature Reserve, Medika-don River, 19.07.1977, *L. Abramova s.n.* (SINU). North Ossetia Republic, North Ossetian Nature Reserve, upper course of Tsej River, near Tsej settlement, 1970 m, [42°47'N, 43°55'E], 21.07.1980, *L. Abramova 42* (SINU). North Ossetia Republic, North Ossetian Nature Reserve, upper course of Tsej River, near Tsej

settlement, 1970 m, [42°47'N, 43°55'E], 21.07.1980, *L. Abramova 38* (SINU). *Ibidem*, near Unal settlement, [42°51'N, 44°09'E], 22.07.1977, *L. Abramova s.n.* (SINU). North Ossetia Republic, left slope of Ardon River Gorge, Unal settlement surroundings, 1000 m, [42°51'N, 44°09'E], 4.07.1997, *P. Zhnytev & O. Cherednichenko s.n.* (SINU). **Daguestán:** 15 km E of Urkarakh settlement between Digbani & Trisanchi aul villages, 1200 m, [42°10'N, 47°26'E], 24.05.1988, *V. Bochkin s.n.* (SINU). Distr. Dargi prope p. Chodshal-makhi, 3500', [42°16'N, 47°41'E], 29.05.1901, *T. Atexeenko s.n.* (LE). 10 km of Madzhalis settlement on the way to Urkarakh, 800 m, [42°09'N, 47°37'E], 24.05.1988, *V. Bochkin s.n.* (SINU). To 9 km from Gergebil settlement, [42°30'N, 47°03'E], 13.07.1961, *G. N. Nepti s.n.* (LE). **Kabardino-Balkaria:** Kabardino-Balkarskij Nature Reserve, Bezengi Gorge left slope, 1600 m, [43°12'N, 43°14'E], 18.07.1987, *N. & E. Portenier s.n.* (SINU). Kabardino-Balkarskij Nature Reserve, Bezengi Gorge, 1500 m, [43°12'N, 43°14'E], 12.07.1988, *N. Portenier s.n.* (SINU). **Karachaev-Cherkessia:** Urup River, Chapal Range, 1900 m, [43°43'N, 41°17'E], 11.08.1945, *E. Schiffers s.n.* (LE). Arkhyz brach of Teberda Nature Reserve, Marukh Gorge, [43°32'N, 41°10'E], 27.08.1999, *K. Korotkov s.n.* (SINU). **Stavropol Territory:** Kislovodsk Town, [43°54'N, 42°43'E], 14.09.1982, *E. Vaultina s.n.* (SINU). Kislovodsk Town, 2 km N of Kislovodsk, [43°55'N, 42°43'E], 1.09.1988, *V. Bochkin s.n.* (SINU). Kislovodsk Town, Krestovaya Mt., north slope, [43°54'N, 42°43'E], 21.09.1929, *E. I. Schteynberg s.n.* (LE). North vicinity of Kislovodsk Town, "Red Stones" park, [43°54'N, 42°43'E], 21.07.1926, *L. I. Savicz s.n.* (LE). Kislovodsk Town, [43°54'N, 42°43'E], 14.09.1982, *E. Vaultina s.n.* (SINU). Prov. Terek, Distr. Pjatigorsk, in valle Bataillonnaja balka, [44°02'N, 43°03'E], 10.04.1897, *T. Atexeenko s.n.* (LE).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Serbia:** Inotija, Srem, [45°00'N, 20°00'E], 4.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2006). Petnica region, at Valjevo city, at the cave entrance at the surroundings of Petnica village, 200-250 m, [44°14'N, 19°55'E], 30.03.2000, *B. Papp & M. Sabovljevic s.n.* (BP 167422). Petnica region, at Valjevo city, Brangovic village, 400-450 m, [44°13'N, 19°52'E], 1.04.2000, *B. Papp & M. Sabovljevic s.n.* (BP 167590). Petnica region, at Valjevo city, Bujacic village, 300 m, [44°15'N, 19°54'E], 1.04.2000, *B. Papp & M. Sabovljevic s.n.* (BP 167600). Petnica region, at Valjevo city, Rogljevic village, 250-300 m, [44°14'N, 19°56'E], 31.03.2000, *B. Papp & M. Sabovljevic s.n.* (BP 167469). Stari, Slankmen, [45°09'N, 20°15'E], 18.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1827). Surduk, Srem, [45°04'N, 20°20'E], 4.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. Sabovljevic 2295). Donji, Kalemegolan, Beograd, [44°48'N, 20°28'E], 10.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1804).

SIRIA. **Halab:** Halep (Aleppo), haud procul a statione viae ferratae, 380 m, [36°12'N, 37°09'E], 15.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 223b* (WU).

SUECIA. **Skaraborg:** Escandinavia, in monte Kinnekulles, Westrogothia (Västra Götaland), 1853, *J. E. Zetterstedt s.n.* (RO).

TAJIKISTÁN. Pass Lakajby, 1883, *A. Regel 3126* (LE).

TÚNEZ. Bei Les Chenes, 7 km südlich Ain Draham, 730-760 m, [36°44'N, 8°40'E], 11.04.1968, *J. Poelt 6284a* (GZU). Near the theatre, ruins of ancient Dugga, [36°25'N, 9°13'E], 8.05.1983, *C. C. Townsend 83/144a* (E). Outside the Dugga Hotel, village in the valley below the site of ancient Dugga, [36°25'N, 9°13'E], 8.05.1983, *C. C. Townsend 83/141a* (E). Thuburbo Majus [Henchir el Kasba], [36°23'N, 9°54'E], 20.02.1973, *J. Herrstadt s.n.* (MO 2500483).

TURQUÍA. **Artvin:** beside mainroad about 10 km SE of Borcka, 100 m, 1.11.1974, *E. Nyholm 563a/74* (S). About 5 km E of Yusufeli, 530 m, [40°49'N, 41°35'E], 23.10.1974, *E. Nyholm 132/74* (S). **Aydin:** just W Kapakli, S side of Samsundag, 15 m, [37°37'N, 27°11'E], 27.03.1971, *E. Nyholm 296/71b* (S). **Giresun:** Asia Menor, distritus (Sandschak) Trapezunti, in ditione vici Eseli prope oppidum Goerele (Elehu), ad septentrionale vici, 680 m, [41°01'N, 39°03'E], 19.07.1907, *H. F. v. Handel-Mazzetti 890* (WU). **Muğla:** Fethiye, just above the town, [36°37'N, 29°06'E], 13.04.1972, *E. Nyholm 781/72* (S). **Trabzon:** Pontic Mts, Black sea coast, on the way from Trabzon city to Sumela monastery, 3 km of Macka to Sumela, 600 m, [40°47'N, 39°35'E], 18.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168089). Pontic Mts, Black sea coast, on the way from Trabzon city to Sumela monastery, 3 km of Macka to Sumela, 600 m, [40°47'N, 39°35'E], 18.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168091).

UCRANIA. Crimea, 12.09.1986, *L. Ya. Partyka s.n.* (LE).

UZBEKISTÁN. Fergana oblast, Kokand, [40°31'N, 70°55'E], 19.05.1913, *Z. von Minkwitz s.n.* (LE). Izbasarski, [40°33'N, 68°22'E], 16.06.1949, *Mafeev? s.n.* (LE).

YEMEN. **Al Hudaydah:** Jebel Ras, below summit, 15 km of Hays, 1450 m, [14°02'N, 43°34'E], 8.04.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10229* (E). **Al Mahwit:** escarpment 5 km E of Mahwit, 2200 m, 31.03.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10156* (E). **Bait Taiz:** Jebel Miswar, 3200 m, [13°44'N, 44°40'E], 20.06.1980, *J. I. Wood 3324A* (E). **Dhamar:** Dhanar-Ma'ver, 2500 m, [14°41'N, 44°20'E], 04.1976, *J. I. Wood s.n.* (E). **Hadhramaut:** Jol Plateau, Kor Saiban escarpment SE of Wadi Dawan, 1900 m, [14°49'N, 48°49'E], 29.08.1993, *A. N. Al-Gifri & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 93-1052). *Ibidem*, *A. N. Al-Gifri & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 93-1058). *Ibidem*, *A. N. Al-Gifri & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 93-1067). **Ibb:** above Jibla, ridge NE of Jebel Takkar, 2700 m, [13°56'N, 44°08'E], 11.04.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10278* (E). Jebel Khudra, Jebel Hubaysh, [13°48'N, 44°58'E], 7.08.1977, *J. I. Wood 1792* (E). Jebel Sumarra, 2900 m, [14°11'N, 44°16'E], 23.05.1977, *J. I. Wood 1623B* (E). *Ibidem*, summit, 3100 m, [14°11'N, 44°16'E], 9.10.1978, *A. G. Miller 645* (E). *Ibidem*, *A. G. Miller 649* (E). Jebel Takkar, S of Jiblah summit, 3200 m, [13°53'N, 44°07'E], 11.04.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10317* (E). Jebel Takkar, S of Jibla summit ridge, 3000 m, [13°53'N, 44°07'E], 11.04.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10295* (E). Jibla, 2100 m, [13°55'N, 44°08'E], 10.04.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10253* (E). Between Ta'izz and Jiblah, Naqil as-Sayyani, 2100 m, [13°49'N, 44°10'E], 6.09.1993, *A. N. Al-Gifri & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 93-1165). Wasab, c. 40 km NNW of Ibb, summit side of Hisn Madnan, 2800 m, [14°13'N, 44°25'E], 16.09.1978, *A. G. Miller 597* (E). **San'a':** above Shibani, near Sana'a, [15°30'N, 43°54'E], 25.11.1982, *M. D. Gallagher 6629c* (E). Amran to Kuhlani road, 15 km E of Kuhlani,

2800 m, [15°40'N, 43°47'E], 26.03.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10086* (E). Between Shibān and Kaukāban c. 30 km NW of Sana'a, 2700 m, [15°30'N, 43°53'E], 23.01.1978, *J. I. Wood 2201B* (E). Hadda 4 km of San'a' by irrigation channels, 2400 m, [15°20'N, 44°10'E], 13.10.1978, *A. G. Miller 671b* (E). Hillside below Towillah, 2400 m, [15°28'N, 43°44'E], 31.03.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10161* (E). *Ibidem*, *D. G. Long & A. G. Miller 10163* (E). Jebel Maqash, SW of Sana'a, 2300 m, [15°10'N, 44°03'E], 15.08.1977, *A. Radcliffe-Smith & S. Henchie s.n.* (E). Slopes of J. Nabi Shwaib above Metna, 3000 m, [15°16'N, 43°59'E], 20.09.1978, *A. G. Miller 606-b* (E). Towillah, 2530 m, [15°29'N, 43°44'E], 31.03.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10175* (E). Wadi Daud, c. 25 km from San'a' on main road to Hodeida, 2800 m, [15°14'N, 44°00'E], 19.08.1977, *A. Radcliffe-Smith & S. Henchie s.n.* (E). **Ta'izz:** Allasab, E of Ta'izz (LA975003) on Salah road, 1700 m, [13°34'N, 44°02'E], 24.03.1984, *A. G. Miller & R. A. King 5405* (E). Jebel Sabir, 2800-2900 m, [13°31'N, 44°03'E], 16.11.1978, *J. I. Wood 2644D* (E). Near Dimarayn, Jebel Sabir, 2500 m, [13°28'N, 44°03'E], 21.05.1977, *J. I. Wood 1616a* (E). Jebel Sabir near Ta'izz, 1800 m, [13°33'N, 44°01'E], 27.08.1993, *A. N. Al-Gifri & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 93-1016).

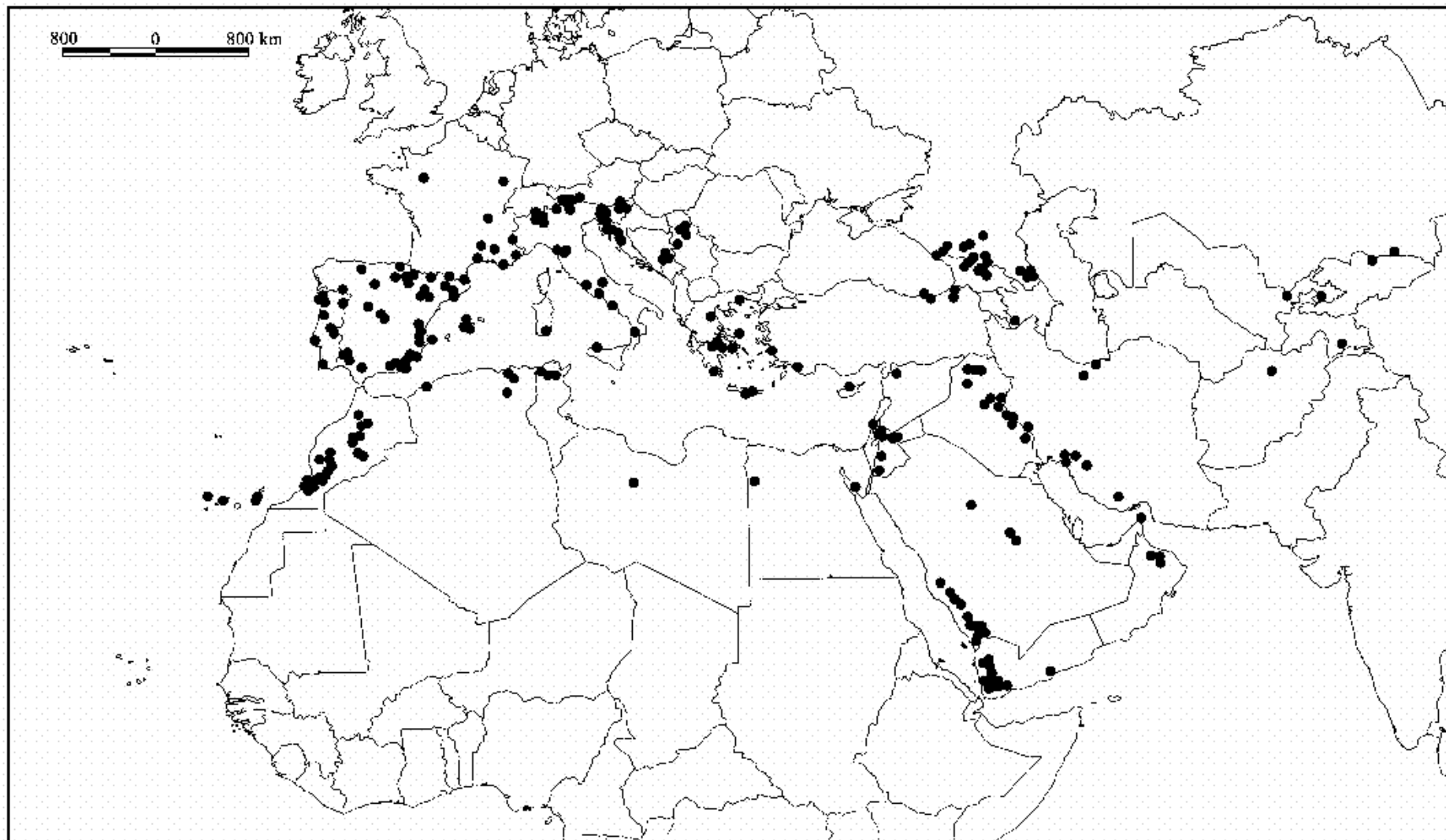


Figura 40. Distribución de *Didymodon rigidulus* en la zona de estudio.

19. *Didymodon bistratosus* Hébr. & R. B. Pierrot, *Nova Hedwigia* 59: 354. 1994.

Tipo: "Espagne, province Málaga, environs de Ronda, route C 344, 4 km après le croisement de la route C 339, en direction de Grazalema, 5°18'12''W, 36°45'24''N, 820 m, sol sableux sec, cistaie ouverte à *Cistus monspeliensis* L., grés siliceux" 14.04.1988, *J. P. Hébrard 1-14488A* [holótipo: PC!; isótipos: Herb. R. B. Pierrot!, MUB 15415!]. Figuras 41; 42; 43: ñ-r.

Plantas 0,3-0,8 cm, que crecen en céspedes generalmente densos, de color pardo verdoso a rojizo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, retorcidos en espiral, más raramente incurvados en seco, erecto-patentes, más raramente extendidos, no ondulados en húmedo, de ovado-lanceolados a lanceolados, no cóncavos, decurrentes en la base, (0,6)0,8-1,6 x 0,3-0,5 mm; lámina biestratificada en la mitad superior, roja con KOH; ápice de obtuso a agudo, no quebradizo; márgenes enteros en la base, papiloso-crenulados en la mitad superior, recurvados desde por encima de la base hasta 3/4 de la lámina, biestratificados en la mitad superior. Nervio (30)45-90 µm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice, a veces percurrente; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a subcuadradas, papilosas, sin un área de células translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, irregularmente cuadradas, ovadas o cortamente rectangulares, lisas o papilosas; en sección transversal en la base, de semicircular a elíptica; con 1-2 capas de euricistos, con 2-4 células en cada una, sin estereidas ventrales, 1-2 capas de estereidas dorsales, en ocasiones con hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales muy desarrolladas, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, de cuadradas a cortamente rectangulares, no sinuosas, 3-7,5(10) x (2)3-10 µm, con 2-4 papilas por célula, simples, paredes engrosadas; células basales de cuadradas a cortamente rectangulares, no sinuosas, 7,5-25(35) x (5)6-12,5 µm, no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes ligeramente engrosadas, sin punteaduras;

células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos.
Dioica. Esporófito no visto.

Hábitat:

Suelos arenosos silíceos y rocas graníticas. Rango altitudinal 150-820 m.

Distribución mundial:

Europa.

Distribución en el área de estudio:

España [Continental], Portugal [Continental].

Observaciones:

Especie endémica de la Península Ibérica descrita por Hébrard & Pierrot (1994) de la provincia de Málaga y que posteriormente ha sido recolectada de diversos lugares del oeste de la Península (Sérgio *et al.* 1998).

Es un taxón muy próximo a *D. vinealis*, con el que comparte la forma y posición de los filidios en húmedo, el color de la lámina al reaccionar con KOH, la anatomía del nervio y la forma y tamaño celular. Sin embargo, *D. bistratosus* se distingue fácilmente por tener la lámina biestratificada en la 1/2 superior del filidio, mientras que en *D. vinealis* es uniestratificada.

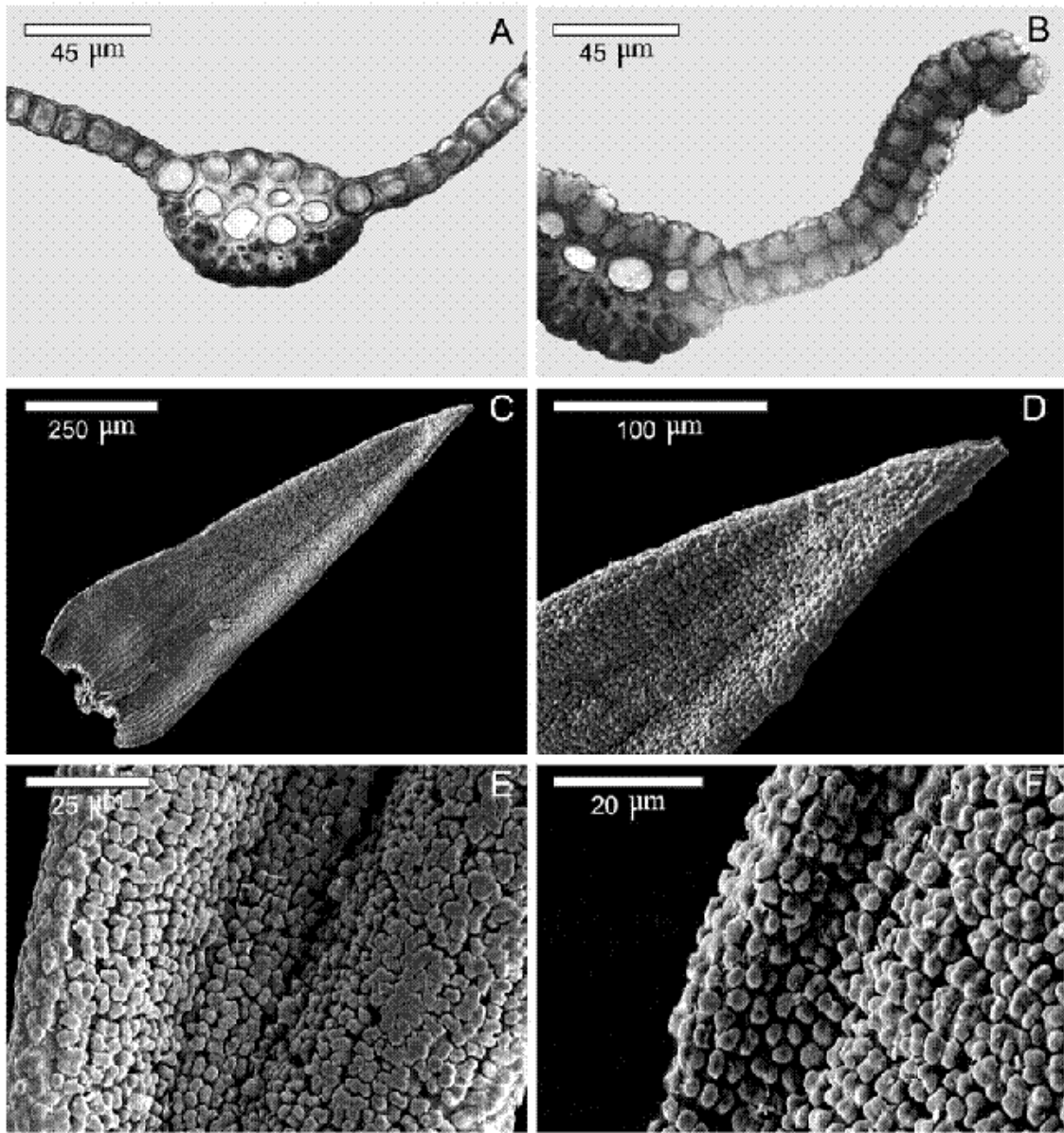


Figura 41. *Didymodon bistratosus* (A–F, MUB 15415). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Sección transversal de la lámina en la mitad del filidio. C. Filidio. D. Ápice de un filidio. E. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. F. Células superiores de un filidio. Microfotografías: A, B: MO; C F: MEB.

Material estudiado:

ESPAÑA. Cáceres: 1 km antes de Trujillo, vindo de Cáceres, [39°27'N, 5°53'W], TJ57, 5.06.1999, C. Sérgio *s.n.* (LISU).

PORTUGAL. Alto Alentejo: Ribeira da Fragusta, estrada de Beirã para Póvoa das Meadas, 360 m, [39°26'N, 7°34'W], 29SPD37, 1996, C. Sérgio *s.n.* (LISU 165598). Évora, [38°34'N, 7°54'W], 29SNC96, 4.08.1972, R. B. Pierrot *s.n.* (LISU 165601, Herb. R. B. Pierrot). Parque Natural da Serra de São Mamede, Marvão, próximo do cemitério, 650m, [39°23'N, 7°21'W], 29SPD36, 1995, C. Sérgio *et al. s.n.* (LISU 165596). Estrada Mora-Montemôr, a 10 km de Mora, 150 m, [38°57'N, 8°12'W], 29SNC79, 1996, C. Sérgio *s.n.* (LISU 165600). Beira Alta: Figueira de Castelo Rodrigo, Mata do Lobo, Ribeira de Aguiar, próximo da Azenha, 650 m, [40°54'N, 6°58'W], 29TPF73, 1993, C. Sérgio *s.n.* (LISU 165597). Castelo de Marialva, [40°55'N, 7°14'W], 29TPF43, 26.04.1997, C. Sérgio *s.n.* (LISU). *Ibidem* (LISU 10779). Castelo Mendo, [40°36'N, 6°57'W], 29TPE79, 30.12.1993, C. Sérgio *s.n.* (LISU). Meda, Logroiva, próximo do castelo, [40°58'N, 7°26'W], 29TPF53, 26.04.1997, C. Sérgio *s.n.* (LISU). Beira Baixa: A 3 km de Castelo Branco, Ribeira de São Bartolomeu, 325 m, [39°49'N, 7°29'W], 29SPE21, 1995, C. Sérgio *et al. s.n.* (LISU 165599).

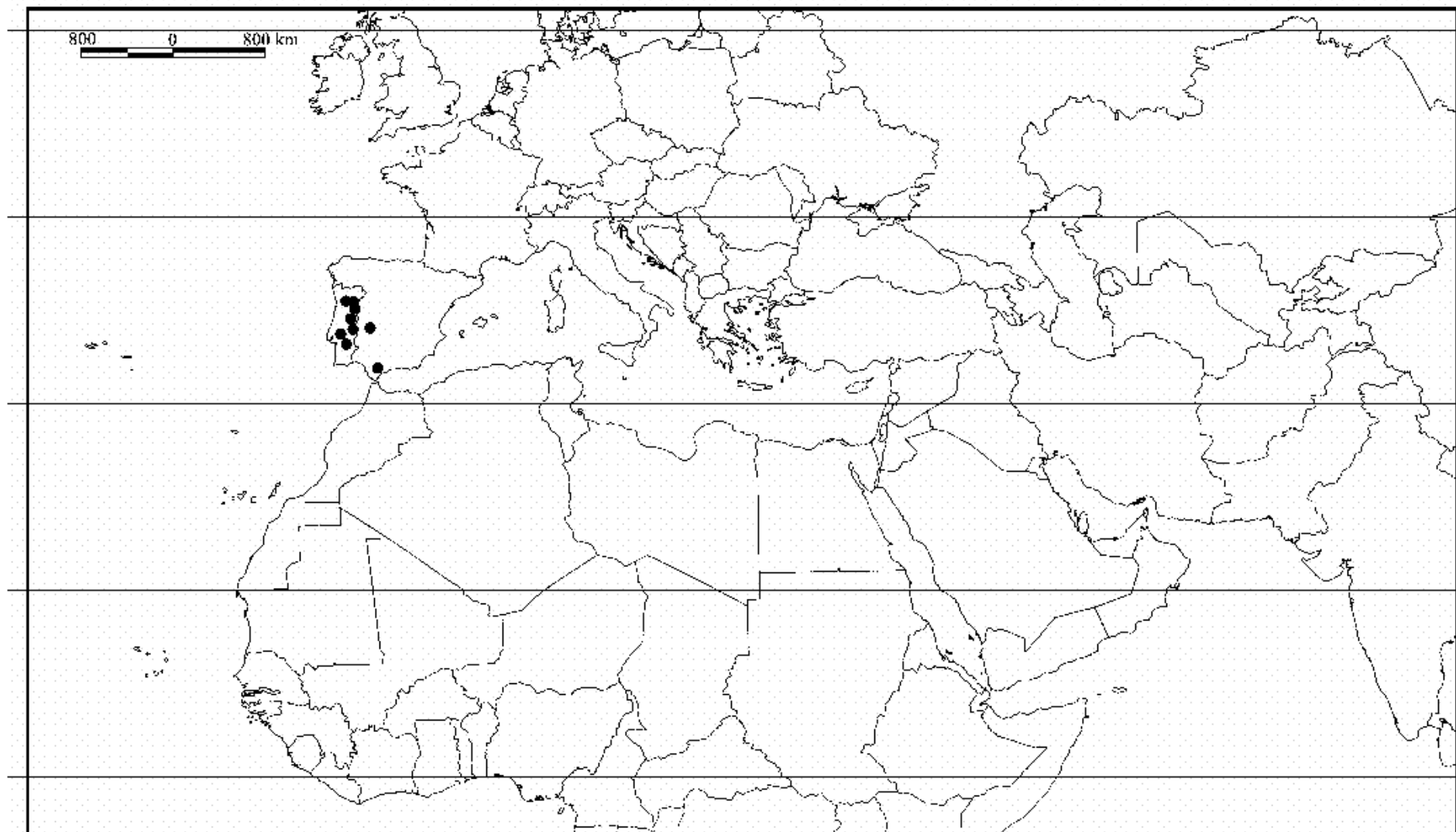


Figura 42. Distribución de *Didymodon bistratosus* en la zona de estudio.

20. *Didymodon nicholsonii* Culm., Rev. Bryol. 34: 100. 1907.

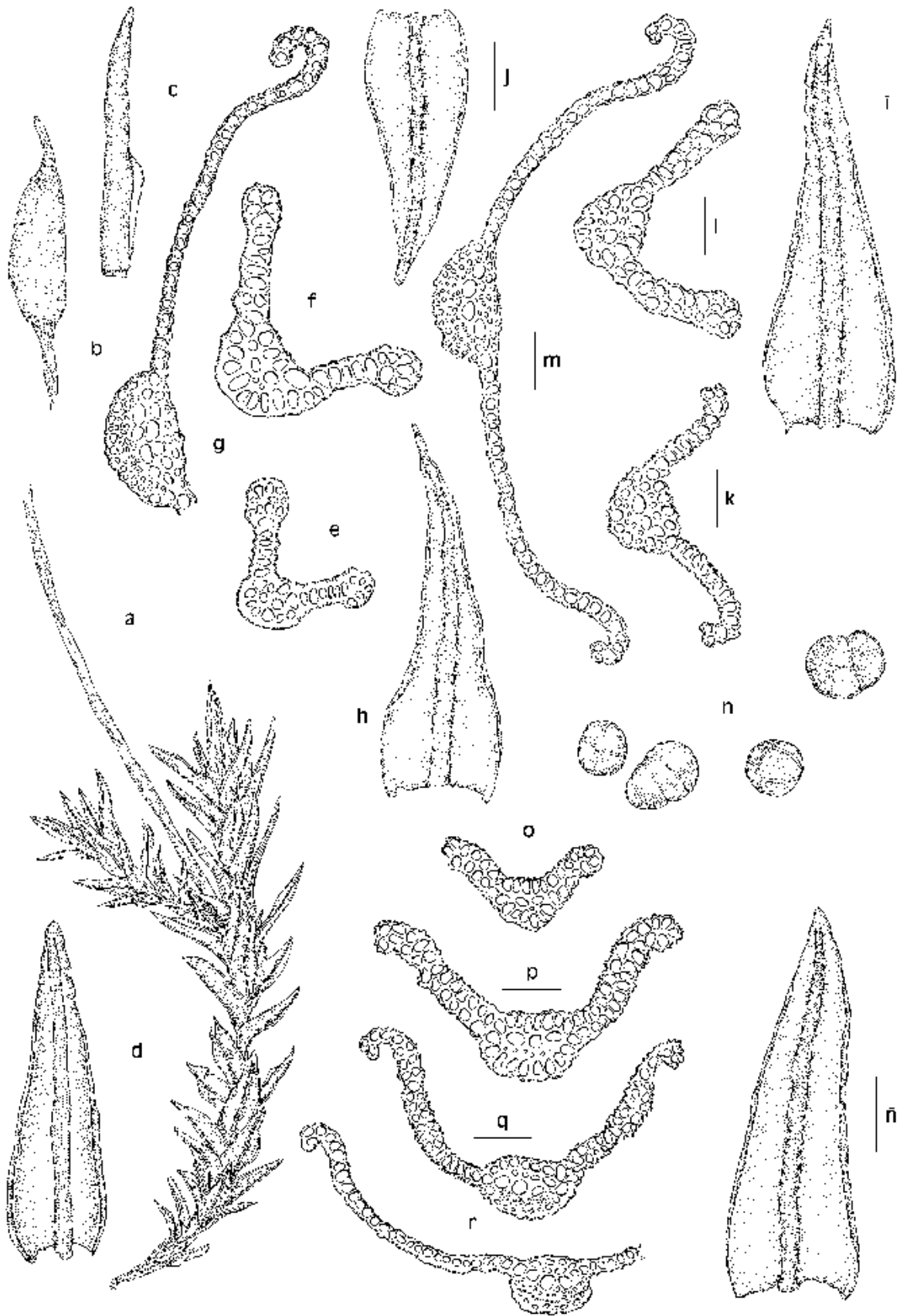
Didymodon trifarius subsp. *nicholsonii* (Culm.) Wijk & Margad., Taxon 7: 289. 1958. *Didymodon vinealis* var. *nicholsonii* (Culm.) R. H. Zander, Cryptog. Bryol. Lichénol. 2: 416. 1981. Tipo: [Reino Unido] "wall of a culvert, Amberley Wild Brooks, Sussex" 1905, *W. E. Nicholson* [lectótipo: BM, designado por Zander (1981); isolectótipo: FI!]. Figuras 43: a-g; 44; 46: A-E.

Barbula cucullata J. Froehl., Ann. Naturhist. Mus. Wien 67: 149-158. 1964. Tipo: "Afghanistan, Prov. Mazar-i-Sharif, in faucibus fluvii Balkh supra Aq Kupruk, ca. 700-800 m, ca. 36°5'N, 66°52'E" 7-8.06.1962, *K. H. Rechinger* 19672 [holótipo: S!; isótipos: GZU!, W!] **syn. nov.**

Plantas (0,4)0,8-3,2 cm, que crecen en céspedes laxos o densos, de color verde oscuro a pardo rojizo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoïdales. Filidios monomórficos, adpresos, a veces ligeramente retorcidos en seco, de erecto-patentes a patentes, raramente extendidos, no ondulados en húmedo, de ovados a ovado-lanceolados, raramente lanceolados, no cóncavos, decurrentes en la base, (0,98)1,3-3,5 x 0,5-1 mm; lámina uniestratificada, en ocasiones totalmente biestratificada cerca del ápice, de color amarillento a rojo anaranjado con KOH; ápice de redondeado a obtuso, en ocasiones agudo, a menudo ligeramente cuculado, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados desde la base hasta el ápice o hasta 3/4 de la lámina, en ocasiones sólo hasta la 1/2, de bi- a tetraestratificados regularmente en 2-3(4) filas de células en la mitad superior. Nervio 60-100 µm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, muy raramente excurrente, engrosado en el ápice; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de subcuadradas a cuadradas, lisas o papilosas, con un área pequeña de células de rectangulares a cortamente rectangulares, translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de subcuadradas a cuadradas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 2(3) capas de euricistos, con (2)3-6(7)

células en cada una, sin estereidas ventrales, 1-2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas o hexagonales, no sinuosas, 4-10 x (4)5-10(12,5) μm , con 1-3 papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales de cuadradas a rectangulares, no sinuosas, 10-42,5 x 5-13 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,8-1,7 cm de longitud, de color anaranjado rojizo, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula erecta, cilíndrica, 1,0-2,7 x 0,42-0,7 mm, parda. Perístoma con 32 dientes filiformes, papilosos, retorcidos media vuelta en espiral, 0,45-1,2 mm de longitud, desiguales, pardo amarillento. Opérculo largamente rostrado, 0,9-1,5 mm de longitud. Cofia cuculada, 3 mm de longitud. Esporas esféricas, 9-15 μm de diámetro, lisas, de color pardo amarillento.

Figura 43. *Didymodon nicholsonii* (a-c, E. Nyholm 404a/71, S; d-g, MUB 12737), a) hábito, b) cápsula, c) caliptra, d) filidio, e, f, g) secciones transversales de un filidio. *Didymodon rigidulus* (h, j, k, m MUB 13002; i, l, n, MUB 13616), h, i, j) filidios, k, l, m) secciones transversales de un filidio, n) propágulos. *Didymodon bistratosus* (ñ-r, Herb. R. B. Pierrot 72207), ñ) filidio, o, p, q, r) secciones transversales de un filidio. Escalas: a, b = 1 mm; c = 0,5 mm; d = 0,4 mm; e, f, g = 20 μm ; h, i, j, ñ = 0,3 mm; k, l, m = 40 μm ; n, o, p, q, r = 50 μm .



Hábitat:

Rocas y taludes de naturaleza generalmente caliza, en lugares húmedos y sombríos, próximos a cursos de agua, así como en suelos protegidos y más raramente en muros artificiales. Rango altitudinal 0-890 m.

Distribución mundial:

América del Norte, Sudoeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán, Argelia, España [Baleares, Continental], Francia [Continental], Grecia [Continental, Creta], Italia [Continental], Portugal [Continental], Turquía.

Este taxón se cita por primera vez para Afganistán, Argelia, Italia y Grecia continental (Jiménez *et al.* 2003).

Observaciones:

Barbula cucullata J. Froehl. ha sido considerada hasta ahora un endemismo afgano, descrito por Froehlich (1964) de la provincia de Mazar-i-Sharif y que posteriormente no ha vuelto a ser recolectado. Tras el estudio de este material, depositado en los herbarios S, GZU y W, ha resultado ser un sinónimo de *D. nicholsonii* (Jiménez *et al.* 2003), lo cual supone la segunda cita de esta especie en un país asiático, ya que hasta ahora sólo había sido citada de Turquía (Düll 1992).

Didymodon nicholsonii se caracteriza, principalmente, por el margen de bi- a tetraestratificado en 2-3(4) filas de células en la mitad superior del filidio, el nervio que termina debajo del ápice o percurrente, engrosado en el ápice y en sección transversal, con 2(3) capas de euricistos, con (2)3-6(7) células en cada una y sin estereidas ventrales.

Esta especie puede ser confundida con *D. luridus* y *D. vinealis*, pero sobre todo es confundida con *D. rigidulus*. Se diferencia de la primera por la estratificación del margen (uniestratificado en *D. luridus*) y por la papilosidad de las células de la lámina (lisas en *D. luridus*). *Didymodon rigidulus* y, solamente en ocasiones *D. vinealis*, comparten con *D. nicholsonii* el tener un margen con varios estratos de células, aunque generalmente la estratificación en las dos primeras especies se da sólo en una hilera de células. *Didymodon rigidulus* se diferencia por el nervio que generalmente es

excurrente, por su estructura (con 1 capa de euricistos y con estereidas ventrales) y por carecer de una pequeña área de células translúcidas, debajo del ápice.

Diferentes estructuras de multiplicación vegetativa, como propágulos en las axilas de los filidios superiores (Smith 1978), propágulos en el ápice de la cara ventral del nervio y yemas rizoidales (Arts 1987), han sido descritas en algunos ejemplares de las Islas Británicas y Bélgica, aunque en ninguno de los especímenes estudiados han sido observadas.

Material estudiado:

ARGELIA . Algeria, 17.03.1838, A. Roussel s.n. (RO).

EE. UU . Oregón: Cake Co. Lakeview canyon at end of Center St., [42°12'N, 120°20'W], 6.07.1980, R. H. Zander 4425 (Herb. R. Düll).

ESPAÑA . Álava: Ribera Alta, Anúcita, Río Bayas, 510 m, 30TWN0739, 30.08.1987, P. Heras 958/87 (VIT 10296). Ribera Alta, Hereña, Río Bayas, 490 m, 30TWN0735, 20.09.1986, P. Heras 1174/86 (VIT 8923). Ribera Alta, Subijana Morillas, Río Bayas, 510 m, 30TWN0840, 30.08.1987, P. Heras 954/87 (VIT 10292). Ribera Alta, Subijana Morillas, cauce del Río Bayas en Tetxa, 540 m, 30TWN0842, 9.03.1986, P. Heras 284/86 (VIT 8016). Vitoria-Gasteiz, Calle Marqués de Urquijo, 530 m, 30TWN2643, 27.03.1988, P. Heras 278/88 (VIT 10867). Vitoria-Gasteiz, Cementerio de Sta. Isabel, 520 m, 30TWN2645, 20.03.1988, P. Heras 146/88 (VIT 10734). Badajoz: Jerez de la Frontera, Río Ardilla, entre Oliva de la Frontera y Encinasola, [38°16'N, 6°55'W], 29SPC83, 24.04.1992, A. Ederra s.n. (Herb. R. Oliva 1848, PAMP 7285). Oliva de la Frontera, [38°16'N, 6°55'W], 29SPC73, 23.04.1992, R. Oliva 1851 (Herb. R. Oliva). Islas Baleares: Mallorca, Sierra del Norte, Calobra, Torrent de Pareis, Escorca, 5 m, [39°51'N, 2°47'E], 31SDE81, 25.03.1994, U. W. Abts s.n. (BCB 49805). Jaén: Salfaral, 25.04.1985, M. N. Jiménez s.n. (MUB 14939). Lugo: Lugo, 450 m, [43°00'N, 7°33'W], 31.03.2002, M. J. Cano s.n. (MUB 12737). Salamanca: Saucelle, 200 m, [41°02'N, 6°45'W], 29TPF94, 4.04.1990, C. Casas s.n. (BCB 28233). Sevilla: entre Aznalcóllar y Escacena del Campo, [37°28'N, 6°18'W], 29SQB5536, 4.05.2001, J. Guerra s.n. (MUB 11701).

FRANCIA . Seine-Maritime: Edge of R. Seine, La Vacquerie, SW of Caudebec, [49°31'N, 0°43'E], 31.10.1987, R. C. Stern s.n. (E).

GRECIA . Creta: Lassíthi, 2 km westl. Amigdali, 630 m, [35°19'N, 25°36'E], 8.04.1972, R. Düll (Herb. R. Düll). Lassíthi, 3 km oberh. Zenia am Windmühlenpaß, 860 m, [35°12'N, 25°35'E], 8.04.1972, R. Düll (Herb. R. Düll). Lassíthi, ostrand von Magouila auf d. südl. Lassíthi-Hochebene, 890 m, [35°10'N,

25°27'E], 5.04.1972, *R. Düll* (Herb. R. Düll). Mt. Psiloritis about 8.5 km of Anoia, towards the Ida plateau (at the Aia Marina temple), 1120 m, [35°14'N, 24°44'E], 21.09.1996, *B. Papp s.n.* (BP 163481). **Islas del Egeo:** Is. Karpathos Othos ca. 2 km vor der Taverne, 750-800 m, [35°32'N, 27°09'E], 11.05.2000, *R. Düll* (Herb. R. Düll). Is. Lesvos, south-part of Olymbos Oros, Mgalochori, creek valley, at road towards Plomari, [39°00'N, 26°22'E], 29.05.1999, *R. Düll* (Herb. R. Düll). **Peloponeso:** de Egira a Oassi, 250 m, [38°07'N, 22°20'E], 21.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12956).

ITALIA . Lacio: Rom, Forum Romanum, [41°53'N, 12°29'E], 14.05.1928, *H. Witte s.n.* (S).

PORTUGAL . Baixo Alentejo: Almodôvar, Ribeira de Oeiras, próximo de Monte Pereiro, [37°31'N, 8°03'W], 29SNB85, 20.03.1997, *C. Sérgio & C. Garcia s.n.* (LISU). **Douro Litoral:** Leça do Bailio, Mosteiro, [41°17'N, 8°40'W], *C. Sérgio s.n.* (LISU). Porto, Ponte de Pedra, [41°08'N, 8°37'W], 1916, *A. Machado s.n.* (PO 727). **Mihno:** Guimarães, [41°26'N, 8°17'W], 29TNF58, 1928, *A. Machado s.n.* (PO 718). **Trás-os-Montes e Alto Douro:** Miranda do Douro, Minas de Stº Adrião, [41°30'N, 6°16'W], 29TQG10, 24.03.1992, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Miranda do Douro, Ponte de Algôzo, [41°30'N, 6°16'W], 29TQF09, 24.03.1992, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Gimonde para Varge, [41°48'N, 6°42'W], 29TPQ83, 23.11.2000, *C. Sérgio s.n.* (LISU 11516).

REINO UNIDO . Inglaterra: Houghton Bridge, Amberley, Sussex, 10.1908, *W. E. Nicholson s.n.* (PC). Welsh Bicknor, [51°17'N, 0°39'W], 8.04.1968, *J. G. Duckett s.n.* (Herb. R. Düll).

TURQUÍA . Antalya: SE side of Manavgat, [36°46'N, 31°28'E], 6.04.1972, *E. Nyholm 566d/72* (S). **Izmir:** Yamanlar Dag, 800 m, [38°33'N, 27°08'E], 10.04.1970, *E. Nyholm 9ba/70* (S). **Muğla:** 2 km NW of Ula, [37°07'N, 28°23'E], 31.03.1971, *E. Nyholm 404a/71* (S).

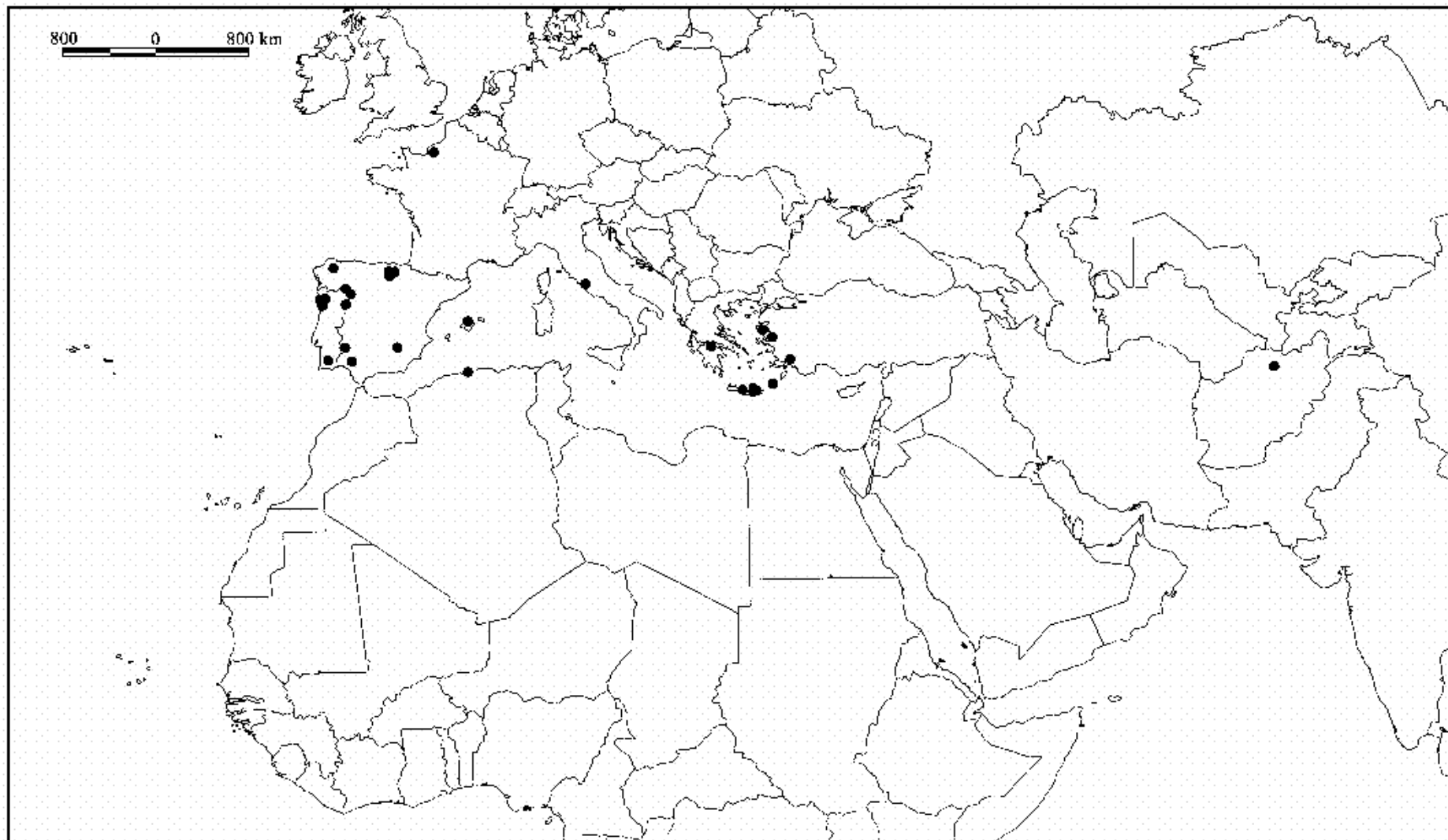


Figura 44. Distribución de *Didymodon nicholsonii* en la zona de estudio.

21. *Didymodon cordatus* Jur., Bot. Zeitung (Berlin) 24: 177. 1866.

Trichostomum cordatum (Jur.) Milde, Bryol. siles.: 103. 1869. *Barbula cordata* (Jur.) Loeske, Stud. Morph. Laubm.: 104. 1910. *Didymodon luridus* subsp. *cordatus* (Jur.) J. J. Amann, Fl. mouss. Suisse 2: 92. 1918. *Didymodon rigidulus* subsp. *cordata* (Jur.) Dism., Rev. Bryol. 48: 52. 1921. Tipo: [Alemania] "Numburg" 26.08.1855, C. Schliephacke s.n. [lectótipo: JE!, aquí designado]. Figuras 45; 46: F–H; 47.

Didymodon cordatus var. *flaccidus* Röhl, Deutsche Bot. Monatssch. 3: 58. 1885. Tipo: [Alemania] "Jena, Closewitz" 15.04.1872, J. Röhl s.n. [lectótipo: WB!, aquí designado].

Didymodon cordatus f. *latifolius* Röhl, Deutsche Bot. Monatssch. 3: 46. 1885. Tipo: [Alemania] "Jena" 12.03.1872, J. Röhl s.n. (lectótipo: WB!, aquí designado).

Barbula tectorum Müll. Hal., Nuovo Giorn. Bot. Ital. 3: 101. 1896. *Didymodon tectorum* (Müll. Hal.) K. Saito, J. Hattori Bot. Lab. 39: 517. 1975. Tipo: "China interior, provincia Schen-si sept., in tectis urbis Tun-juen-fan" 23.10.1894, J. Giraldi s.n. [lectótipo FI, designado por Zander & Ochyra (2001); isolectótipo BM!] **syn. nov.**

Didymodon austriacus Schiffn. & Baumgartner, Oesterr. Bot. Z. 56: 156. 1906. Tipo: [Austria] "Nieder-Österreich, Lössböschungen in Weinbergen oberhalb Stein und Donau, c. 230 m" 4.05.1902, V. Schiffner s.n. [lectótipo: FH!, aquí designado].

Didymodon reedii H. Rob., Bryologist 70: 323. 1967. Tipo: [EE.UU.] "Maryland, Washington County, 1 mile SW of Round Top Mt., on limestone shales along Potomac River, Deneen Rd. at Bradys Straight" 14.01.1967, C. Reed 74629 [holótipo: US!] **syn. nov.**

Plantas 0,3-2,5(4) cm, que crecen en céspedes o almohadillas poco compactas, de color verde claro a pardo verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas

rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos, incurvados y a veces irregularmente retorcidos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, cordados, deltoides, oblongo- u ovado-lanceolados, cóncavos, ligeramente decurrentes en la base, 1-2,3 x 0,45-0,9 mm; lámina uniestratificada, de color verde amarillento o muy raramente anaranjado rojizo con KOH; ápice anchamente agudo, no quebradizo; márgenes enteros o papiloso-crenulados, recurvados en la base, revolutos desde por encima de la base hasta el ápice o cerca de éste, uniestratificados o más raramente irregularmente biestratificados cerca del ápice. Nervio (50)70-145 μm de anchura en la base del filidio, cortamente excurrente en un mucrón ancho; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o rectangulares, papilosas, raramente lisas, sin un área pequeña de células translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, papilosas o lisas; sección transversal en la base, biconvexa o semicircular; con 1(2) capas de euricistos, con 3-8 células en cada una, (0)1-3 capas de estereidas ventrales o 1 capa de subestereidas, 2-3 capas de estereidas dorsales, raramente con hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, papilosas o lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, papilosas o lisas. Células superiores y medias de los filidios cuadradas, redondeadas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, (3)4-12,5 x 4-10 μm , con 1-3 papilas por célula, bajas, simples o bifurcadas, paredes ligeramente engrosadas; células basales rectangulares o cuadradas, no sinuosas, 10-30(50) x 5-12,5 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente delgadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, dispuestos en rizoides ramificados en las axilas de los filidios, mayormente esféricos, en ocasiones elípticos, 20-50(60) μm de diámetro, de color pardo verdoso o pardo, lisos. Dioica. Esporófito no visto.

Hábitat:

Suelos y muros generalmente de naturaleza caliza. Rango altitudinal 80-1220 m.

Distribución mundial:

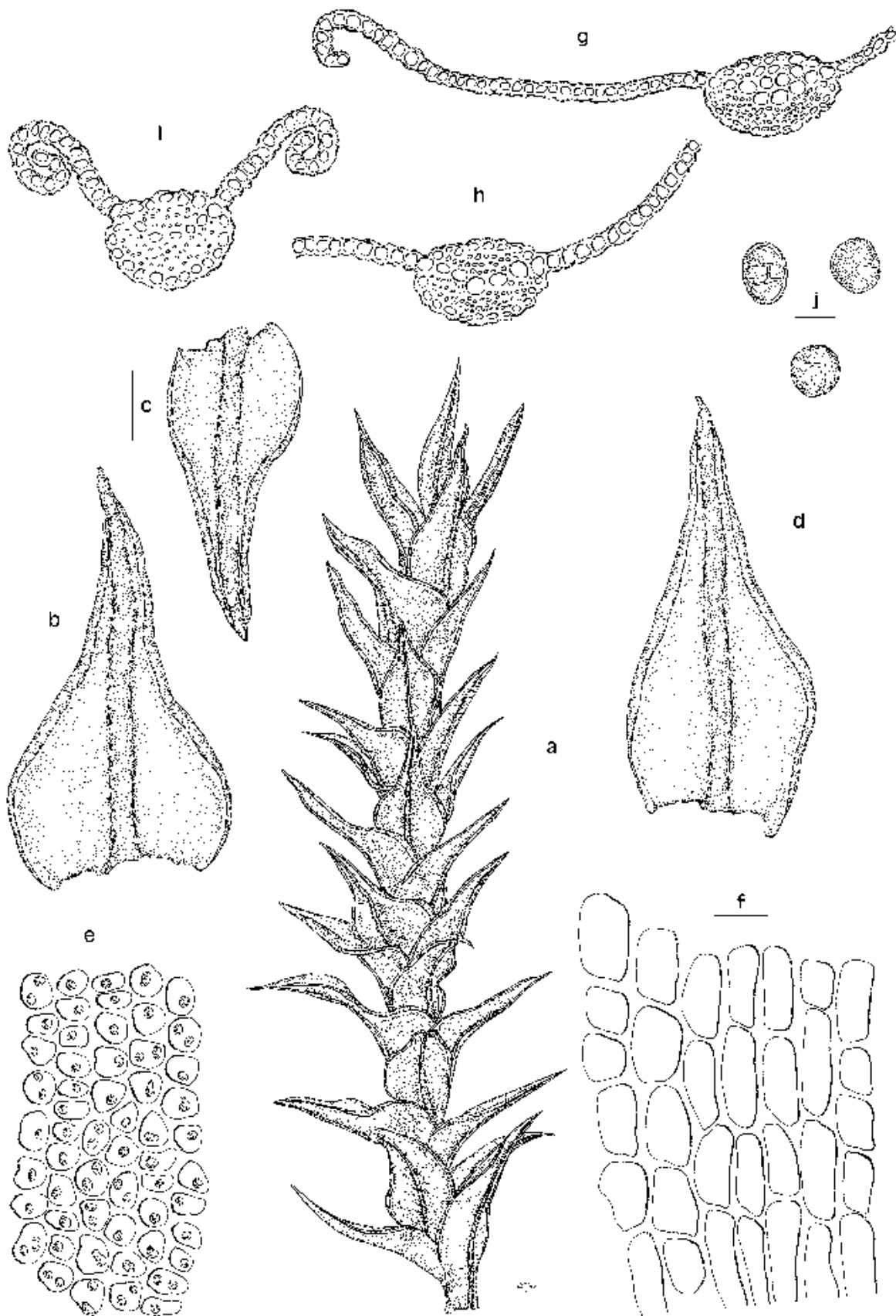
América del Norte, Este, Nordeste y Sudoeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Arabia Saudita (Kürschner 2000), Armenia (Manakyan 1995), Bosnia-Herzegovina (Düll *et al.* 1999), Croacia (Düll *et al.* 1999), Eslovenia (Düll *et al.* 1999), España, Francia, Grecia [Creta (Werner 1998)], Italia [Continental, Sicilia (Cortini-Pedrotti 2001a)], Kazajstán, Rusia, Serbia y Montenegro, Siria (Kürschner 2000), Tayikistán (Mamatkulov 1990), Turquía (Frey & Kürschner 1991).

Este taxón es citado por primera vez para Kazajstán.

Figura 45. *Didymodon cordatus* (a, c–f, h–j, MUB 8462; b, g, Herb. M. Sabovljevic 2007), a) hábito, b, c, d) filidios, e) células superiores de un filidio, f) células basales de un filidio, g, h, i) secciones transversales de filidios, j) propágulos. Escalas: a = 1 mm; b, c, d, = 0,3 mm; e, f = 14 μm ; g, h, i = 40 μm ; j = 21 μm .

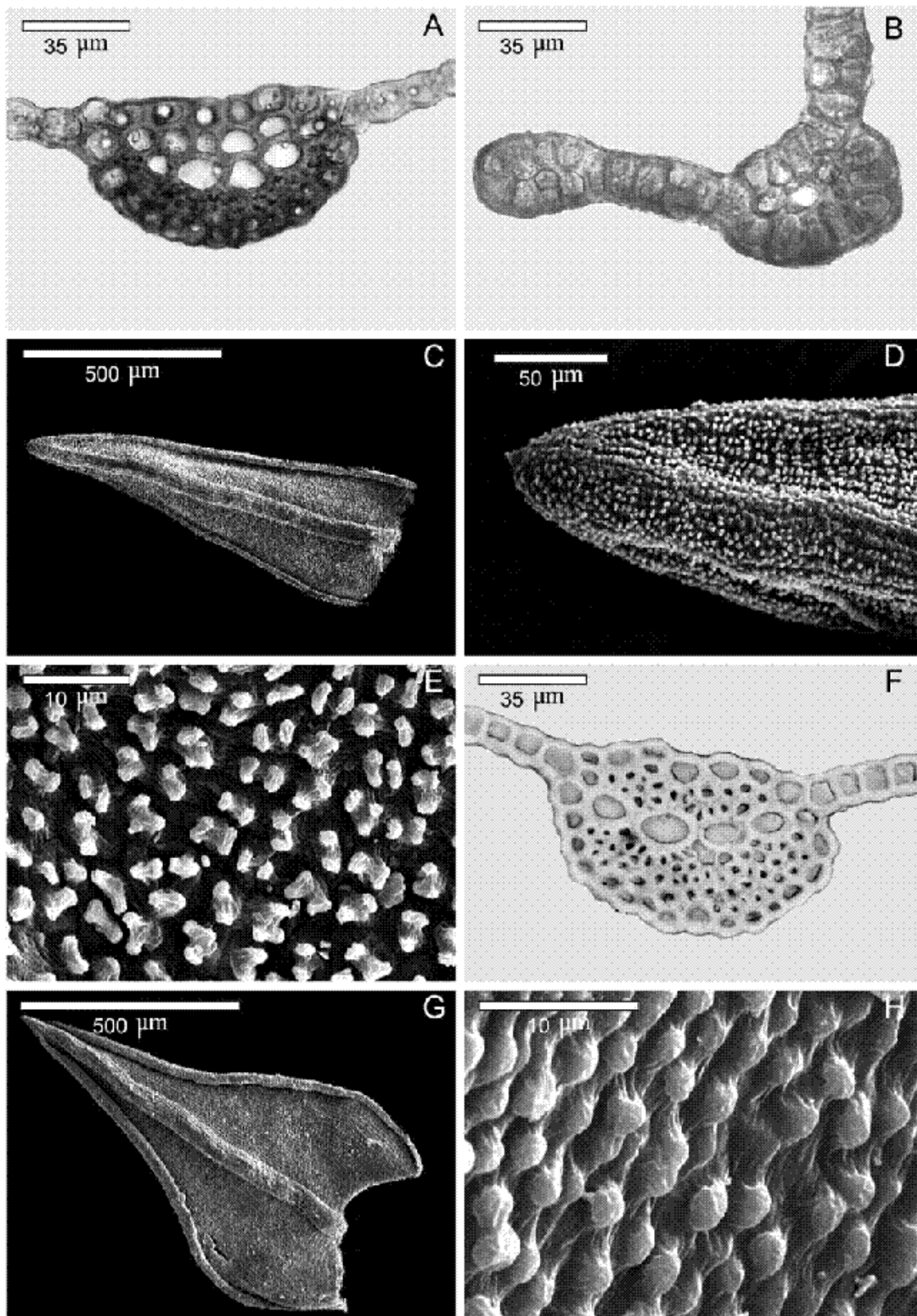


Observaciones:

Didymodon tectorum (Müll Hal.) K. Saito fue descrito por Müller (1896) de China y posteriormente fue recolectado de Afganistán (Froehlich 1964), Egipto (Imam & Ghabbour 1972) y Japón (Saito 1975). Recientemente ha sido citado de América del Norte (EE.UU. y Méjico) por Zander & Ochyra (2001) quienes, en ese mismo trabajo, sinonimizan *D. reedii* H. Rob., hasta entonces un endemismo americano, con *D. tectorum*. Los caracteres considerados diferenciales de *D. tectorum* han sido: filidios deltoides, oblongos u ovado-lanceolados, márgenes revolutos hasta cerca del ápice, nervio cortamente excurrente en un mucrón y propágulos pluricelulares presentes en las axilas de los filidios. Todas estas características se incluyen dentro de la variabilidad de *D. cordatus*, por lo que, después de estudiar los tipos de *D. tectorum* y *D. reedii*, depositados en los herbarios BM y US respectivamente, y numerosos especímenes de *D. cordatus* y *D. tectorum* de Asia y Europa, se ha llegado a la conclusión, que no hay diferencias morfológicas que permitan separar estas dos especies. Tras el estudio del único espécimen recolectado de Egipto ["Western Desert, south-west of Alexandria where the desert road from Cairo meets lake Maryut", 16.12.1961, *G. Een s.n.*, (S)], éste ha sido identificado como *D. vinealis* y dado que es la única cita publicada en el continente africano, este taxón debe ser excluido de África por el momento. En cuanto al material afgano, Froehlich citó cuatro especímenes de *D. tectorum*, pero sólo ha sido posible localizar un espécimen, ["Mazar-i-Sharif Prov., in faucibus fluvii Balkh supra Aq Kupruk", 700-800 m, 7-8.06.1962, *K. H. Rechinger 19680*, (GZU)], que ha sido identificado como *D. rigidulus*.

Didymodon rigidulus es a menudo confundido con *D. cordatus*, con el que tiene en común el tipo de multiplicación vegetativa mediante propágulos dispuestos en las axilas de los filidios. Sin embargo, *D. cordatus* se diferencia de *D. rigidulus*, por tener el margen revoluto hasta el ápice o cerca de éste, uniestratificado, muy raramente irregularmente biestratificado, mientras que en *D. rigidulus* el margen es biestratificado e incluso la lámina puede ser biestratificada cerca del ápice, y es recurvado hasta la 1/2 ó 3/4 de la lámina.

Figura 46. *Didymodon nicholsonii* (A–E, MUB 12956). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Sección transversal del nervio en la zona superior del filidio. C. Filidio. D. Ápice de un filidio. E. Células superiores de un filidio. *Didymodon cordatus* (F–H, MUB 8462). F. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. G. Filidio. H. Células superiores de un filidio. Microfotografías: A, B, F: MO; C–E, G, H: MEB.



Material estudiado:

ALEMANIA. Baden-Württemberg: Bössingen, [48°32'N, 8°35'E], 3.01.1902, *J. Röhl s.n.* (WB). Gundelsheim, [49°16'N, 9°10'E], 17.12.1901, *J. Röhl s.n.* (WB). Weinsberg, [49°09'N, 9°16'E], 5.01.1902, *J. Röhl s.n.* (WB). **Renania Septentrional-Westfalia:** Chur, [51°07'N, 6°23'E], 12.1866, *W. Pfeffer s.n.* (HBG, RO, WU). **Renania-Palatinado:** Ehrenburgtal, Mosental, South of Brodenbach, [50°10'N, 7°26'E], 1989 (LISU 161550). Nordrhein-Westfalen, Eingang des Ahrtals bei haus Schwalbenberg zwischen Remangen und Bodendorf, 80 m, [50°34'N, 7°15'E], 20.02.1999, *J.-P. Frahm s.n.* (Herb. J.-P. Frahm). **Sajonia:** prope Schweiditz (RO). **Turingia:** Jena, [50°55'N, 11°34'E], 14.03.1872 (WB). Jena, Landgraf, [50°56'N, 11°34'E] (WB). Weinbergsmauer zwischen Naumburg ad Gaale und Jena, 9.06.1867, *Schliephade s.n.* (RO, WU).

AUSTRIA. Niederösterreich: Austria inferior, ad urbem Krems, 200-400 m, [48°24'N, 15°35'E], 03.1940 *J. Baumgartner s.n.* (MO 2246191). Austria inferior, prope Klosterneuburg, [48°18'N, 16°19'E], *J. B. Förster s.n.* (HBG, WU). Klosterneuburg bei Wien, [48°18'N, 16°19'E], 22.04.1866, *J. Juratzka s.n.* (HBG, RO, WU). Neoclaustri Austriae inferioris, 14.06.1868, *J. Juratzka s.n.* (MO 2566589). **Tirol:** Brennerstrabe bei Innsbruck, 650 m, [47°07'N, 11°27'E], 6.03.1901, *H. F. v. Handel-Mazzetti s.n.* (WU).

CHINA. Shaanxi: China interior, provincia Schen-si mer., in tecto urbis Pei-su-tschei-ti, 28.05.1896, *J. Giraldi s.n.* (BM, NY).

ESPAÑA. Castellón: Bejís, carretera a Cloticos, 800 m, [39°53'N, 0°41'W], 30TXK9520, 6.06.1990, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2649). **Gerona:** La Garrotxa, Olot, volcá Montsacopa, 500 m, [42°10'N, 2°31'E], 3ITDG57, 29.09.1984, *Soler s.n.* (BCB 49651). **Huesca:** Escalona entrada a Añisclo, 625 m, [42°30'N, 0°07'E], 12.08.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8462). **Lérida:** Sort, in het van de Rio Noguera Pallaresa, camping, 680 m, [42°23'N, 1°07'E], 04.1982, *G. M. Dirkse s.n.* (BCB 8706). Montant, vertiente sur de la Sierra del Cadí, 1220 m, [42°14'N, 1°22'E], 17.08.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8443). **Soria:** Ágreda, Río Calles, 900 m, [41°52'N, 1°54'W], 3.06.1982, *R. M. Ros s.n.* (MUB 998).

FRANCIA. Drôme: Die, route de Romeyer, [44°45'N, 5°22'E], 07.1921, *G. Dismiere s.n.* (GB, MO 2839380). **Hautes-Alpes:** Busard prés Châteauroux, 1250 m, 21.08.1924, *P. Culmann s.n.* (Z). Durance, 930 m, 23.08.1924, *P. Culmann s.n.* (Z). St. Étienne, 1000 m, 29.06.1925, *P. Culmann s.n.* (Z). **Hautes-Pyrénées:** St. Sauveur, [43°44'N, 1°23'E], 15.08.1902, *H. N. Dixon & W. E. Nicholson s.n.* (HBG). **Landes:** Pau, [43°17'N, 0°23'W] *R. Spruce s.n.* (GB).

HUNGRÍA. Borsod-Abaúj-Zemplén: Zemplén County, Hegyalja hills, Mt. Tokaji Nagy-Kopasz "Középhegy-Út", hollow road in loess at the S side of Kassa hill, E of Tarcal village, 200 m, [48°08'N, 21°21'E], 3.11.1996, *T. Pócs & B. O. van Zanten 96104/B* (MO 5126962). **Győr-Moson-Sopron:** Győr-

Sopron County, Sokoró hills, "Bácsi Horog", W of Ravazd village, 230 m, [47°30'N, 17°14'E], 29.10.1996, *T. Pócs & B. O. van Zanten 9692/A* (MO 5126959).

ITALIA. **Lombardía:** Como, Riva vis Garvayon, 18.02.1890, *E. Adlerz s.n.* (O). Garda, Riva, 18.02.1890, *E. Adlerz s.n.* (O).

KAZAJSTÁN. **Chimkent:** inter diversoria Bjelaja vodi et Antonovka inter Tschimkent (Chimkent) et Aulie Ata, [42°28'N, 69°54'E], 18.05.1896, *V. F. Brotherus s.n.* (H).

RUSIA. **Alania:** Caucasus, Ossetia, "City of the Dead", Darvags c. 55 km S.E. of Ordzhonikidze, [42°50'N, 44°25'E], 12.06.1985, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 85/813). Caucasus, Ossetia, Kurtat ravine of the Firgdon River, c. 48 km S.W. of Ordzhonikidze, 950 m, [43°05'N, 44°43'E], 11.06.1985, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 85/810b). Ossetia, Balta ad fl. Terek, [42°54'N, 44°36'E], 19.05.1881, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). *Ibidem* 20.05.1881, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (BM, GJO). **Stavropol Territory:** Kislovodsk Town, [43°54'N, 42°43'E], 14.09.1982, *E. Vaulina s.n.* (SINU).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Serbia:** Donji, Kalemegolan, Beograd, [44°48'N, 20°28'E], 10.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2373). Inotija, Srem, [45°00'N, 20°00'E], 4.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1998). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1999). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2016). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2007). Lok, Titelski, Backa, [45°13'N, 20°13'E], 19.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1798). Mosorin, Backa, [45°18'N, 20°11'E], 18.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1610). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1674). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1679). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1681). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1701). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1702). Stari, Slankmen, [45°09'N, 20°15'E], 20.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1604). Surduk, Srem, [45°04'N, 20°20'E], 29.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2285). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2287). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2358). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1832). Vilovo, Backa, [45°15'N, 20°10'E], 1.05.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2110). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1676). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1710). Vilovo, Lesna Padina, Backa, [45°15'N, 20°10'E], 19.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1675).

SUIZA. **Tesino:** Bellinzona, 12.04.1940, *M. Jäggli s.n.* (Z). **Vaud:** Lausanne, 400 m, [46°31'N, 6°37'E], 15.03.1913, *J. Amann s.n.* (HBG, WU, Z). Prope Aigle, 14.07.1903 (Z).

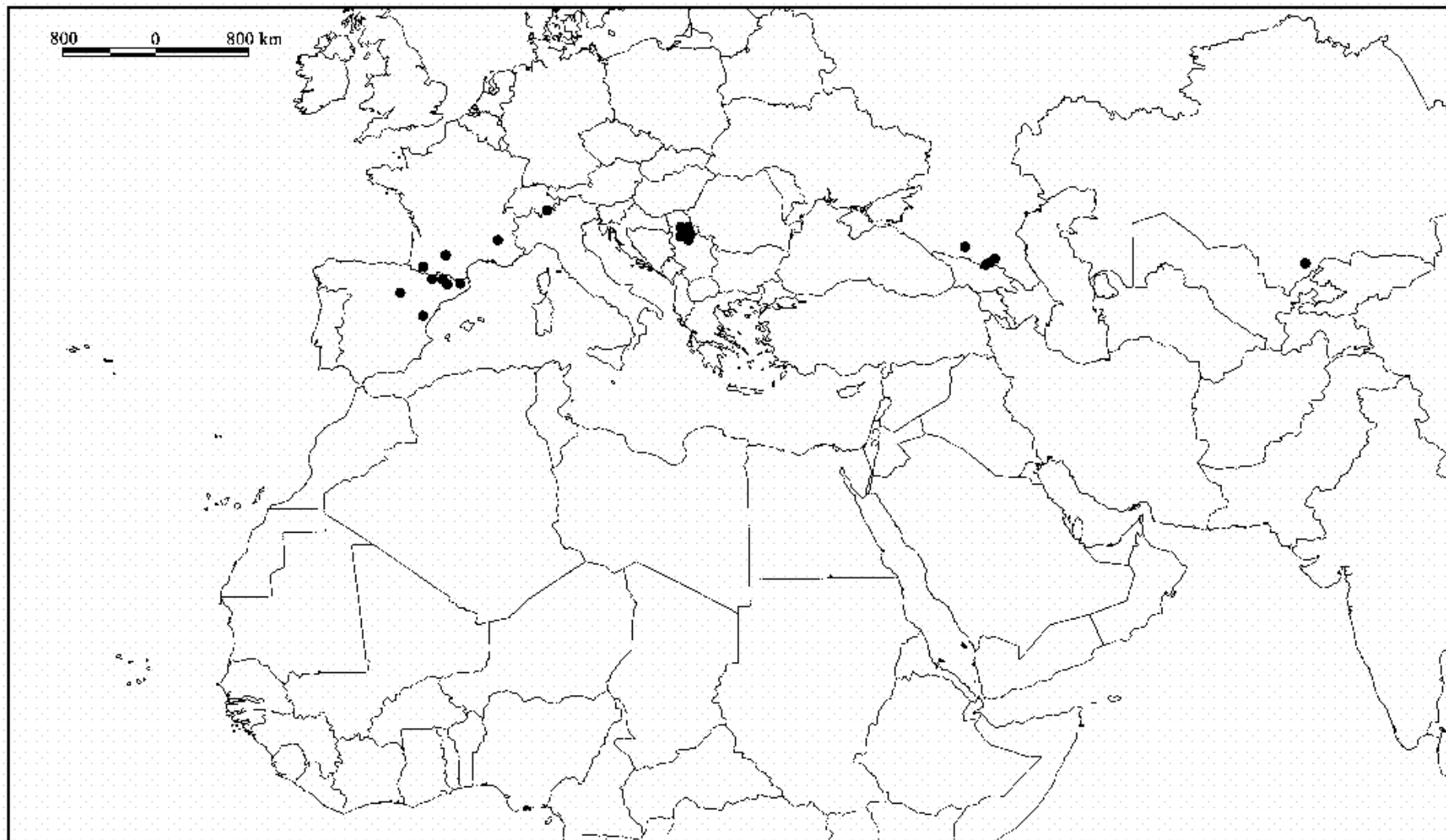


Figura 47. Distribución de *Didymodon cordatus* en la zona de estudio.

22. *Didymodon icmadophilus* (Schimp. ex Müll. Hal.) K. Saito, J. Hattori Bot. Lab. 39: 519. 1975.

Barbula icmadophila Schimp. ex Müll. Hal., Syn. musc. frond. 1: 614. 1849 (basiónimo). *Tortula icmadophila* (Schimp. ex Müll. Hal.) Lindb., Öfvers. Förh. Kongl. Svenska Vetensk.-Akad. 21: 249. 1864. *Barbula acuta* subsp. *icmadophilus* [icmadophila] (Schimp. ex Müll. Hal.) J. J. Amann, Fl. mouss. Suisse 2: 105. 1918. *Barbula gracilis* subsp. *icmadophila* (Schimp. ex Müll. Hal.) J. J. Amann, Fl. mouss. Suisse 2: 105. 1918. *Barbula acuta* var. *icmadophila* (Schimp. ex Müll. Hal.) H. A. Crum, Bryologist 72: 241. 1969. *Didymodon acutus* var. *icmadophila* (Schimp. ex Müll. Hal.) R. H. Zander, Phytologia 41: 20. 1978. *Didymodon rigidulus* var. *icmadophilus* (Schimp. ex Müll. Hal.) R. H. Zander, Cryptog. Bryol. Lichénol. 2: 394. 1981. Tipo: [Austria] "Krimmlfall" 08.1843, W. P. Schimper s.n. [lectótipo: BM!, aquí designado]. Figuras 48; 49: A-D; 51: ñ-q.

Plantas 0,5-4 cm, que crecen en céspedes compactos, de color pardo verdoso, verde oliváceo o pardo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, ovado-lanceolados, lanceolados o triangulares, no aquillados, nada o ligeramente cóncavos, nada o ligeramente decurrentes en la base, 0,65-2,2 x 0,3-0,6 mm; lámina uniestratificada, de color amarillo o anaranjado con KOH; ápice subulado, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados en la 1/2 inferior, uniestratificados. Nervio 30-85 µm de anchura en la base del filidio, largamente excurrente en una súbula, excepcionalmente poco excurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de cuadradas a rectangulares, lisas o papilosas; sección transversal en la base,

semicircular; con 3-5(6) euricistos dispuestos en 1 capa, (0)1-2 capa de estereidas ventrales, 1-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, nada ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios cuadradas, subcuadradas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, (4)5-12,5(15) x 5-12,5 μm , con 1-2 papilas por célula, en ocasiones bajas, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales de rectangulares a cuadradas, no sinuosas, 7,5-38 x 5-12,5 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,75-1 cm de longitud, de color pardo rojizo, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula erecta, cilíndrica, 1,1-1,9 x 0,35-0,5 mm, parda. Peristoma con 32 dientes filiformes, densamente papilosos, retorcidos en espiral, 0,5-0,9 mm de longitud, regularmente divididos, pardo rojizo. Opérculo rostrado, 0,75-1,2 mm de longitud. Cofia no vista. Esporas esféricas, 10-18 μm de diámetro, ligeramente papilosas, de color verde amarillento o pardo amarillento.

Hábitat:

Suelos y rocas calcáreas cercanas a cursos de agua o lugares húmedos de media y alta montaña. Rango altitudinal 900-2865 m.

Distribución mundial:

América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Asia Central, Este de Asia, Nordeste de Asia, Sudoeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán, Armenia, Francia [Continental], Georgia, Iraq (Frey & Kürschner 1991), Italia [Continental], Kazajstán (Mamatkulov *et al.* 1998), Rusia, Tayikistán (Mamatkulov 1990), Uzbekistán.

Didymodon icmadophilus ha sido citado de Irán (Froehlich 1950), pero tras el estudio del único espécimen citado [Shahrud-Bustam, montium Shahvar prope Nekarman (Nigarman), 26.07.1948, K. H. Rechinger 7443 (BM, E, G, M, W)] éste ha

sido identificado como *D. acutus*, por tanto, esta especie debe ser excluida de la flora de Irán por el momento.

Observaciones:

Taxón muy cercano a *D. acutus*, que es tratado a nivel específico o infraespecífico de éste dependiendo de los autores. De las pocas diferencias morfológicas que permiten separar ambos taxones, caben destacar la exurrencia del nervio, generalmente largamente excurrente en una súbula en *D. icmadophilus* y cortamente excurrente o más raramente percurrente en *D. acutus*, la forma de las células de la lámina, de cuadradas a subcuadradas en *D. icmadophilus* y de redondeadas a subcuadradas u ovals, en *D. acutus*, aunque el mejor carácter para diferenciar ambos taxones es la presencia en *D. icmadophilus*, de papilas en las células de la lámina y del nervio, principalmente en la cara dorsal, mientras que en *D. acutus* son lisas. Otras diferencias dadas en la literatura, referentes al esporófito son el mayor tamaño de la cápsula y del perístoma en *D. icmadophilus* y el mayor grado de torsión del perístoma, también en éste último. Sin embargo, tras el estudio de numerosas muestras fértiles de *D. acutus* y en menor grado de *D. icmadophilus*, se ha podido comprobar que los tamaños de la cápsula y del esporófito, junto con el grado de torsión del perístoma, se solapan en ambas especies, por lo que estas características no permiten diferenciar ambos taxones. Además de estos caracteres, el hábitat donde viven es diferente, *D. icmadophilus* crece en ambientes muy húmedos de media y alta montaña, mientras que, *D. acutus*, vive en lugares secos desde el nivel del mar hasta zonas de alta montaña. Por todo ello se ha optado por considerar el rango específico para *D. icmadophilus* como el más adecuado.

La descripción del esporófito se ha realizado a partir especímenes de fuera del área de estudio, ya que ninguno de los ejemplares estudiados de dicha área se encontraban en estado fértil.

Material estudiado:

AFGANISTÁN. **Miamana:** Darreh Zang, near Belchiragh, 1400 m, 29.05.1962, *I. Hedge & P.*

Wendelbo 37601b (E). *Ibidem*, *I. Hedge & P. Wendelbo 37601* (E).

ARMENIA. Vorotan, 900 m, 3.09.1965, *V. A. Manakyan 4649* (LE).

AUSTRIA. **Salzburgo:** Pinzgau, 2075 m, 1862, *L. Molendo s.n.* (BM). Salzburgo, im Penziganer, [47°48'N, 13°03'E], 1858, *A. E. Sauter s.n.* (RO). Krimmlfal, 1864-1865, *W. P. Schimper s.n.* (E). **Tirol:** Südtirol in covallivus alpis Grossvenediger, Gschlöss, 1555 m, [47°05'N, 12°21'E], 1862, *L. Molendo & C. Lorentz s.n.* (RO).

CANADÁ. **Northwest Territories:** Queen Elizabeth Islands, Ellesmere Island, Tanquary Fjord, along May Creek and Mt. Bowmann, 170 m, [81°25'N, 76°55'W], 30.07.1997, *B. Allen 19598* (DUKE).

COLOMBIA. **Antioquia:** El Retiro, Llano Grande, Finca La Perla, 2000 m, [7°15'N, 75°36'W], 27.07.1985, *L. A. de Escobar 5520* (DUKE).

EE. UU. **Montana:** Northwestern Montana, Flathead County, Glacier National Park, on bank of McDonald Creek, Apgar Lookout Rd. 1 mile W of West Glacier, 975 m, [48°31'N, 113°59'W], 18.08.1962, *F. J. Hermann 17945* (DUKE). **Nuevo Méjico:** San Miguel County, Santa Fe National Forest, Sangre de Cristo Mountains, Dalton Canyon, along Forest Service Rd 123, 2280 m, [35°40'N, 105°42'W], 11.08.2001, *W. R. Buck 39797* (NY).

FRANCIA. **Haute-Savoie:** ander straße von Servoz nach Chamonix, unterhalb des Bahnhofes "Les Houches", 950 m, 09.1928, *P. Culmann s.n.* (S, Z). Chamonix, 1200 m, 25.07.1928, *P. Culmann s.n.* (Z). Chamonix-Servoz, 950 m, 4.09.1928, *P. Culmann s.n.* (Z). L'Arveyron en amant de Chamonix, 1200 m, 25.07.1928, *P. Culmann s.n.* (Z). Les Arandely près Chamonix, 1590 m, 21.07.1928, *P. Culmann s.n.* (Z). **Puy-de-Dôme:** Grand Cascade du Mont-Dore, 1200 m, 6.09.1893, *I. Thériot s.n.* (BM, E, FI, GB, GJO, S). **Savoie:** Peisey-Nancroix, sous la cascade de la Gurratz, 1700 m, 27.07.2002, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 2297).

GEORGIA. Ossetia, Kobi, [42°33'N, 44°30'E], 05.1877, *V. F. Brotherus s.n.* (LE).

ITALIA. **Trentino-Alto Adige:** bei Meran (GJO). Gávia, *P. G. Lorentz s.n.* (GJO). Meran, [46°40'N, 11°09'E], 24.08.1864, *P. G. Lorentz s.n.* (GJO, S). Meran, Partschins, [46°40'N, 11°03'E], *P. Dreesen s.n.* (S). Südtirol, Val di Genova, in Adamellogruppe, 950 m, 14.09.1903, *J. Baumgartner s.n.* (S, WU). Tirol, prope Meran, 1864, *A. Holler s.n.* (BM). Tirol, Rieglerbach in valle Langtanfers, ober Vintschgan, 2000 m, 6.08.1882, *J. Breidler s.n.* (S). *Ibidem*, *J. Breidler s.n.* (BM). **Véneto:** prope Varda in superiore convalli Livinallongo, 1615 m, 12.1863, *L. Molendo s.n.* (RO, Z).

MÉJICO. **Jalisco:** ladera E del Nevado de Colina, 3180 m, [19°34'N, 103°37'W], 22.07.1981, *A.*

Cardenas s.n. (DUKE).

NORUEGA. **Sør-Trøndelag:** Oppdal, in fl. Driva, 500 m, [62°35'N, 9°39'E], 05.1880, *C. Kaurin s.n.* (Z).

RUSIA. **Alania:** Ossetia, inter Alagir et Misurtzy, ad fl. Ardon, [43°17'N, 44°18'E], 08.1881, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (BM, E). Ossetia, Lars ad fl. Terek, [42°49'N, 44°38'E], 05.1881, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (E). **Dagestan:** distr. Dargi, prope Schunu, Cila, 2865 m, [42°16'N, 47°41'E], 20.07.1898, *T. Alexeenko s.n.* (LE). **Stavropol Territory:** Kislovodsk, [43°53'N, 42°43'E], 17.09.1915, *V. N. & L. I. Savich s.n.* (LE).

SUIZA. **Graubünden:** Boden, 2300 m, 15.07.1918, *J. Amann s.n.* (Z). **Valais:** Simplonpass über Gondo, 900 m, [46°11'N, 8°08'E], 19.09.1913, *J. Amann s.n.* (Z).

UZBEKISTÁN. **Fergana:** Kujvisaj?, [40°33'N, 68°22'E], 25.06.1949, *Mafeev s.n.* (LE).

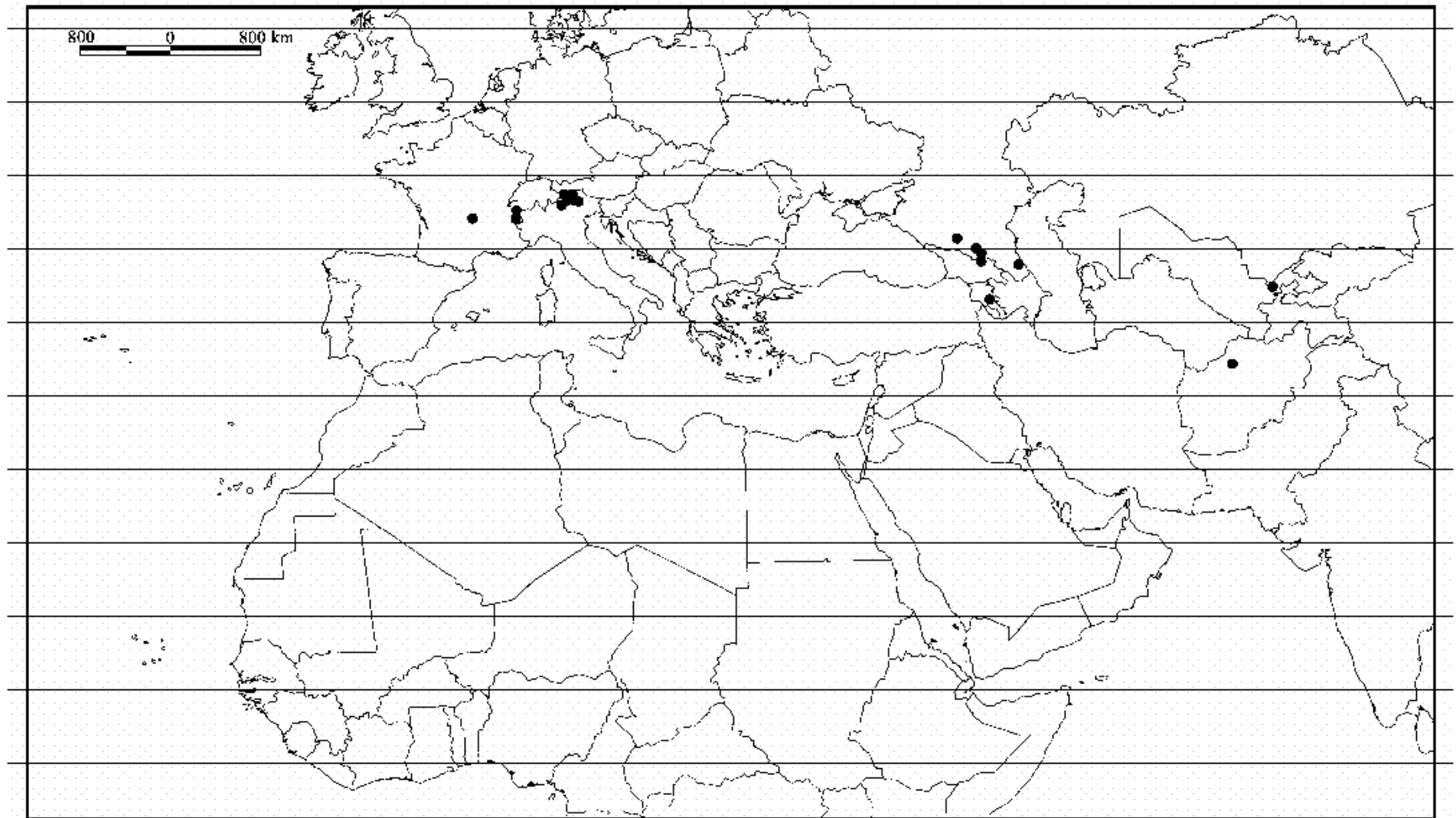


Figura 48. Distribución de *Didymodon icmadophilus* en la zona de estudio.

23. *Didymodon acutus* (Brid.) K. Saito, J. Hattori Bot. Lab. 39: 519. 1975.

Tortula acuta Brid., Muscol. recent. suppl. 1: 265. 1806. (basiónimo). *Barbula acuta* (Brid.) Brid., Muscol. recent. suppl. 4: 96. 1819 [1818]. Tipo: [Suiza] "Helv." J. C. Schleicher s.n. [lectótipo: B!, aquí designado]. Figuras 49: E-H; 50; 51: a-h.

Barbula gracilis Schwägr., Sp. musc. frond., suppl. 1: 125. 34. 1811. *hom. illeg.*, non *Barbula gracilis* Schumach., Enum. pl. 2: 43. 1803.

Tortula gracilis Schleich. ex Hook. & Grev., Edinburgh J. Sci. 1: 300. 1824. Tipo: [Suiza] "prope Bex" [lectótipo: BM!, aquí designado].

Plantas (0,2)0,4-1,7(2,8) cm, que crecen en céspedes compactos, de color verde oliváceo o pardo verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, de ovados a lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, no aquillados, nada o ligeramente cóncavos, nada o ligeramente decurrentes en la base, (0,6)0,8-1,8(2) × 0,3-0,65 mm; lámina uniestratificada, de color verde amarillento o muy raramente anaranjado rojizo con KOH; ápice acuminado, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados en la 1/2 inferior o hasta los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio (35)45-75(90) µm de anchura en la base del filidio, cortamente excurrente, raramente percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas; sección transversal en la base, semicircular; con 2-5 euricistos dispuestos en 1 capa, 0-1 capa de estereidas ventrales, 1-2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, muy raramente indiferenciadas, nada ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los

filidios ovales, de redondeadas a subcuadradas, no sinuosas, (4)5-12,5(18) x (4)5-12,5(15) μm , lisas, paredes engrosadas; células basales de rectangulares a cuadradas, no sinuosas, 7,5-30(40) x 5-12,5(15) μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,4-1 cm de longitud, de color pardo rojizo a pardo amarillento, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud u ocasionalmente hacia la derecha en la parte superior. Cápsula erecta, de cilíndrica a ovoide, 0,8-1,6 x 0,35-0,75 mm, parda. Perístoma con 32 dientes filiformes, densamente papilosos, retorcidos en espiral, 0,4-1 mm de longitud, regularmente divididos, pardo rojizo. Opérculo rostrado, 0,75-1,6 mm de longitud. Cofia cuculada, 1,7-2,7 mm de longitud. Esporas esféricas, 7,5-12,5 μm de diámetro, lisas, de color verde amarillento o pardo amarillento.

Hábitat:

Suelos calizos, arenosos, arcillosos, yesíferos, pedregosos, generalmente descubiertos, en taludes, claros de pastizales y bases de roca con tierra acumulada. Rocas y fisuras de roca básicas o ácidas y en muros artificiales. Rango altitudinal 10-2050 m.

Distribución mundial:

África del Norte, África Tropical, América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Sur de Sudamérica, Este de Asia, Noreste de Asia, Suroeste de Asia, Europa, Macaronesia.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán (Frey & Kürschner 1991), Albania, Arabia Saudita, Argelia, Armenia (Manakyan 1995), Azerbaiyán, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria (Düll *et al.* 1999), Croacia, Chipre, Egipto (Ros *et al.* 1999), Eslovenia, España [Baleares, Canarias (Losada-Lima *et al.* 2001), Continental], Francia [Continental], Georgia, Grecia [Continental, Creta], Irán, Iraq (Frey & Kürschner 1991), Israel (Hermstadt *et al.* 1991), Italia [Cerdeña, Continental, (Sicilia, Cortini-Pedrotti 2001)], Jordania (Frey & Kürschner 1991), Líbano (Frey & Kürschner 1991), Libia, Kazajstán, Kirguistán,

Macedonia (Düll *et al.* 1999), Malta (Dia *et al.* 1987), Marruecos, Omán, Portugal [Azores Crundwell (1994), Continental, Madeira (Eggers 1982)], Rusia, Serbia y Montenegro, Siria (Frey & Kürschner 1991), Tayikistán, Túnez, Turquía, Uzbekistán, Yemen (Kürschner 2000).

Este taxón es citado por primera vez para Irán.

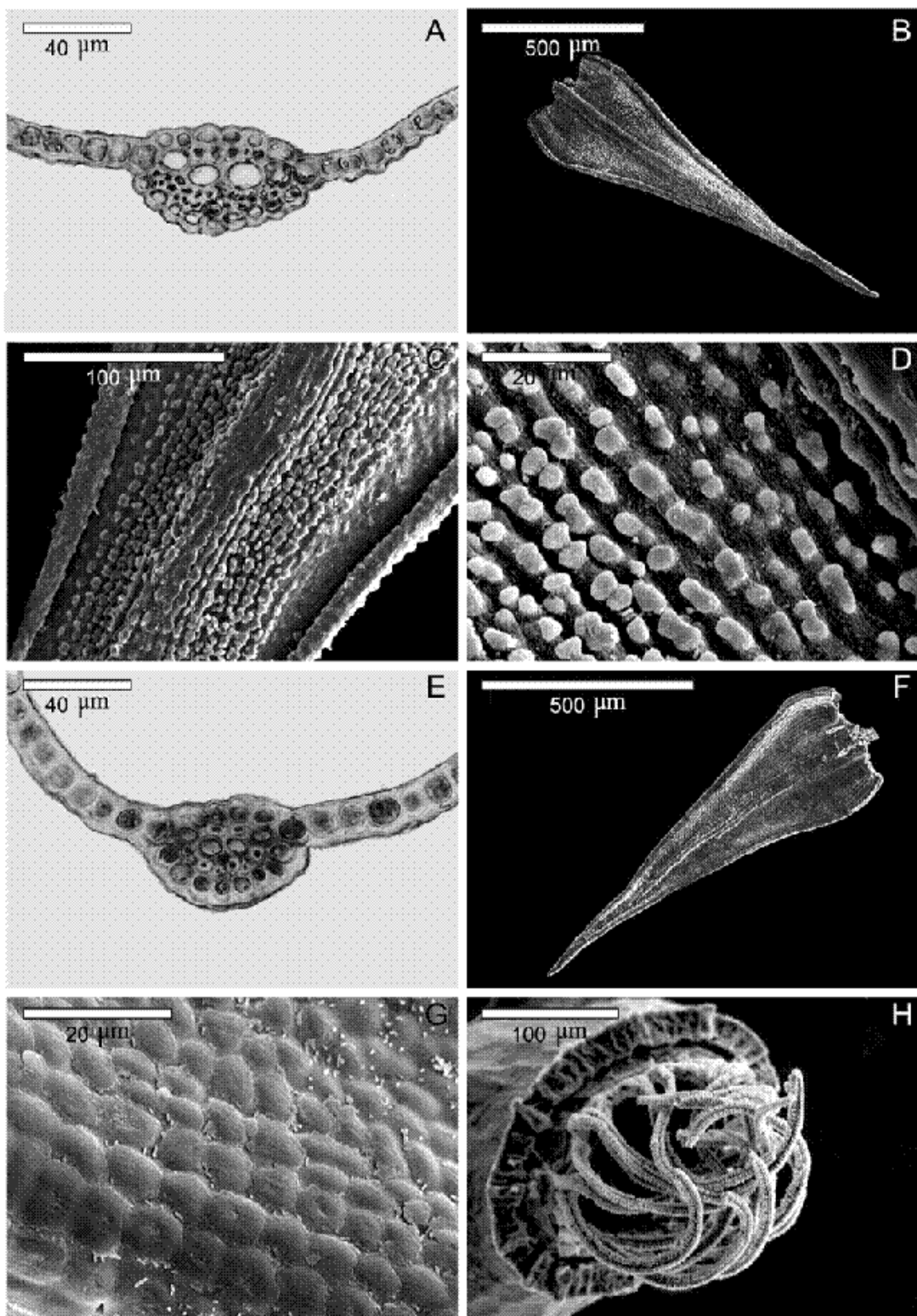
Observaciones:

Didymodon acutus puede ser confundido con *D. rigidulus*, pero se diferencia de esta especie fundamentalmente por tener filidios con lámina y márgenes uniestratificados, células de la lámina lisas y por carecer de propágulos en las axilas de los filidios.

Aunque la mayoría de los autores europeos defienden la falta de propágulos en las axilas de los filidios en *D. acutus*, algunos autores como Smith (1978) y Cortini-Pedrotti (2001b) describen su existencia de forma ocasional. Tras el estudio de numerosas muestras de *D. acutus*, en ninguna de ellas se han observado estas estructuras de multiplicación vegetativa.

Por último, cabe resaltar el concepto tan diferente que tienen de esta especie autores americanos como Zander (1998) y Allen (2002) con respecto a los europeos, ya que, según los primeros, *D. acutus* puede tener la lámina biestratificada y las células de la lámina generalmente papilosas, lo cual no ha sido observado en ninguna de las muestras del área de estudio. Probablemente esto sea debido a que se esté utilizando un mismo nombre para denominar a dos especies diferentes, aunque para su confirmación esto requeriría un estudio más profundo y la observación de numerosas colecciones americanas.

Figura 49. *Didymodon icmadophilus* (A–D, Herb. R. Skrzypczak 2297). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. D. Células superiores de un filidio. *Didymodon acutus* (E H, MUB 14287). E. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. F. Filidio. G. Células superiores de un filidio. H. Perístoma. Microfotografías: A, E: MO; B–D, F–H: MEB.



Material estudiado:

ALBANIA. **Elbasan:** Shkumbin arter Elbamunál, [41°07'N, 20°05'E], 17.05.1959, *J. Kórpáti s.n.* (BP 64496). **Tirana:** Tirana Dajtilábanál, [41°19'N, 19°50'E], 18.05.1959, *J. Kórpáti s.n.* (BP 64572).

ALEMANIA. **Turingia:** Kiffhäuser, [50°38'N, 11°03'E], 20.04.1996, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12341).

ARABIA SAUDITA. **'Asir:** 4 km SW Al Farsha, 1200 m, 26.03.1984, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 84-213).

ARGELIA. **Alger,** route de la Mouzaia, 1000 m, 18.03.1973, *Tixier 6480* (PC).

AZERBAIYÁN. **Transcaucasia,** Baku, [40°23'N, 49°49'E], 25.09.1894, *J. Mikutowicz 4738* (GB).

BOSNIA-HERZEGOVINA. **An der Neretva bei Friedhofe von Mostar,** [43°20'N, 17°48'E], 24.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). **Hercegovina,** Krivosije, Krusevica und Vrbanje ad.dalmatin, 900 m, [45°02'N, 18°37'E], 7.06.1911, *J. Baumgartner s.n.* (W 22615). **Ljuta an der Neretva bei Konjica,** [44°34'N, 18°17'E], 19.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

CANADÁ. **Quebec:** Mingan Archipelago Nat. Park Reserve, Ile Niapiskau, alpine heathlands, above Anse de la Beacon. Site 12, [50°12'N, 63°45'W], 13.06.1989, *T. A. Hedderston 7631* (DUKE).

CHILE. **Tarapacá (Región I):** pr. Zapahuira, [18°20'46"S, 69°33'18"W], *M. J. Cano 254a* (MUB 13520).

CHIPRE. **Vouni,** near the palace, [34°49'N, 32°49'E], 20.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E).

CROACIA. **Croatia kuste,** Senjska draga, [44°56'N, 14°45'E], 17.12.1910, *F. Dobiasch s.n.* (W 22599). *Ibidem,* 19.08.1910, *A. Degen s.n.* (W 22600). **Croatia litoralis,** Velika Gora supra Jablanac, [44°43'N, 14°54'E], 20.04.1911, *A. Degen s.n.* (W 22589). **Croatia,** Velebit, inter partum Lukovo-Sugarije et pagum Milkovica, 9.04.1903, *Kumerle & Srurák s.n.* (W 22591). **Dalmatien,** bei Makarska nordöstlich von Velobrdo, [43°18'N, 17°01'E], 31.07.1936, *J. Froehlich s.n.* (S). **Dalmatien,** bei Postire, Insel Brazza, 20 m, [43°22'N, 16°37'E], 22.03.1904, *J. Baumgartner s.n.* (W 22586). **Dalmatien,** gebiet von Zara, Insel Tasman, odland in der northe der gleichnamigen Ortschaft, 20 m, [43°57'N, 15°21'E], 23.03.1913, *J. Baumgartner s.n.* (W 22596). **Dalmatien,** Insel Arbe bei Loparo, 50 m, [44°49'N, 14°43'E], 28.03.1907, *J. Baumgartner s.n.* (W 22584). **Dalmatien,** Insel Lissa, Comisa, [43°02'N, 16°05'E], 4.04.1910, *J. Baumgartner s.n.* (W 22597). *Ibidem,* *J. Baumgartner s.n.* (W 22694). **Dalmatien,** Lapad bei Ragusa, 31.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). **Dalmazia,** Brazza, [43°22'N, 16°37'E] (JE). **Istrien,** Albona, 300 m, [45°05'N, 14°07'E], 17.04.1925, *J. Baumgartner s.n.* (W 17251). **Istrien,** Lillanuova, Valle del Dente, 20 m, 13.04.1928, *J. Baumgartner s.n.* (W 17258). **Istrien,** Medolino,

castello sandiger fohremvald in strandnaihe, [44°49'N, 13°56'E], 5.04.1925, *J. Baumgartner s.n.* (W 17250). Istrien, Pisino strasse gegen Antignana, 16.04.1924, *J. Baumgartner s.n.* (W 17253). Istrien, Pisino und Vermo, 19.05.1902, *J. Glowacki s.n.* (WU). Istrien, Rovigno, [45°05'N, 13°38'E], 18.03.1924, *J. Baumgartner s.n.* (W 17254). Istrien, St. Domenica ad. strase, 250 m, 23.04.1925, *J. Baumgartner s.n.* (W 17249). Otric, between Korenica and Knin, 22.04.1954, *G. Een Cr070* (S). Parenzo ad. Strasse gegen sbandai, [45°13'N, 13°35'E], 18.04.1928, *J. Baumgartner s.n.* (W 17248). SudDalmatien, Insel Meleda, Blatina feim Dorte Blata auf Weideplaken, 10 m, [42°43'N, 17°38'E], 16.03.1910, *J. Baumgartner s.n.* (W 22601). SudDalmatien, Insel Meleda, Porto Sovra, 10 m, [42°44'N, 17°35'E], 13.03.1910, *J. Baumgartner s.n.* (W 2260). Vincural nächst Pola, [40°51'N, 13°50'E], 25.12.1889 (GJO).

E.E.U.U. **Colorado:** Masonville, Buckhorn Creek 2.5 miles NNW, 1770 m, [40°29'N, 105°12'W], 27.03.1976, *F. J. Hermann 26994* (DUKE). San Juan Co. Animas Forks, near Picayne Gulch, 3505 m, [37°55'N, 107°35'W], 15.07.1985, *W. B. Schofield & D. W. Jamieson 83232* (DUKE). **Kansas:** Barber Co. N side of Route 160, 12.06.1988, *G. Merrill 11199* (DUKE). Scott County State Park, north of Scott City, [38°41'N, 100°57'W], 18.08.1979, *S. P. Churchill 11199b* (DUKE). **South Dakota:** Badlands National Monument, [43°53'N, 103°28'W], 24.07.1980, *R. H. Zander 4437* (DUKE).

ESLOVENIA. Flitsch [Bovec], 500 m, [46°20'N, 13°33'E], 17.08.1884, *J. Breidler s.n.* (GJO). Krain, bei Babno Polje, [45°39'N, 14°32'E], 10.07.1890, *Saferz s.n.* (WU). Krain, bei Trojane, 500 m, [46°11'N, 14°52'E], 10.05.1882, *J. Breidler s.n.* (GJO). Küstenland, bei Ronzina, [46°06'N, 13°39'E], 8.04.1909, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

ESPAÑA. **Álava:** Cigoitia, Berricano, 580 m, [42°56'N, 2°43'W], 30TWN2254, 15.05.1982, *P. Heras 526/82* (VIT 1942). Navaridas, 530 m, [42°32'N, 2°36'W], 30TWN2910, 24.02.1990, *P. Heras 77/90* (VIT 13329). **Alicante:** Villena, Santuario de las Virtudes, 650 m, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH7977, 17.01.1991, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2647). Alcoy, Font Rotja, [38°40'N, 0°31'W], 30SYH18, 1982, *C. Casas s.n.* (LISU 149506). Denia, Montgó, subida a la colonia, junto al depósito del agua, 200 m, [38°49'N, 0°08'E], 31SBD5000, 1.11.1999, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4646). L'Orxa, 375 m, [38°50'N, 0°17'W], 30SYJ 30, 10.02.1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 11723). Tudores, 1200 m, [38°39'N, 0°15'W], 30SYH38, 1982, *C. Casas s.n.* (LISU 149507). Villena, carretera a Yecla, 500 m, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH8478, 17.01.1991, *F. Puche s.n.* (VAL 2645). **Almería:** Sierra Nevada, camino GR 142 de Canjáyar a Ohanes, 632 m, [37°00'N, 2°44'W], 30SWF9622, 8.03.2002, *S. Rams s.n.* (MUB 14124). Sierra Nevada, Laujar de Andarax, proximidades refugio de Monterrey, 1200 m, [37°00'N, 2°54'W], 2.01.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12342). Sorbas, El Cerrón, 450 m, [37°05'N, 2°07'W], 30SWF8409, 18.03.1988, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4156). Sorbas, Molino del Río de Aguas, 400 m, [37°05'N, 2°05'W], 30SWG8105, 20.02.1988, *J. J. Martínez-Sánchez et al. s.n.* (MUB 4069). **Asturias:** km 20 a Ríoseco, [43°10'N, 5°53'W], 26.01.1974 (FCO 2527). **Barcelona:** Anoa, Castellfullit de Riubregós, 500 m, [41°46'N, 1°25'E], 31TCG72, 12.1992, *C. Casas s.n.* (BCB 30823). Bages, coll entre serra Can Torra i Les Tres Creus, [41°48'N, 1°44'E], *J. Vives s.n.* (BCB 35528).

Castellón: Algimia de Almonacid, Camino de Alcudia de Veo, 550 m, [39°54'N, 0°26'W], 30SYK1921, 16.03.1984, *Casañ s.n.* (VAL 3143). **Cuenca:** Mota del Cuervo, 800 m, [39°30'N, 2°52'W], 14.10.2000, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11116). **Villaescusa de Haro,** [39°36'N, 2°40'W], 17.05.1973, *C. Casas s.n.* (BCB 28640). **Granada:** Sierra de Baza, Rambla de los Blanquizaes, 1400 m, [37°20'N, 2°54'W], 6.12.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19202). Sierra de Castril, nacimiento del Río Castril, 1300 m, [37°55'N, 2°43'W], 30SWG2296, 5.12.1982, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22354). **Guipúzcoa:** Aya, Pagoeta, 450 m, [43°14'N, 2°09'W], 30TWN6887, 30.06.1998, *P. Heras 374/98* (VIT 21890). **Huesca:** base Peña Montañesa, ermita de San Antonio, 1135 m, [42°27'N, 0°13'E], 6.08.2002, *M. J. Cano 921c* (MUB 13577). Pr. Albalate de Cinca, 200 m, [41°43'N, 0°08'E], 18.04.2003, *M. J. Cano 1146* (MUB 15136). Base de Sierra Ferrera, La Cort, [42°25'N, 0°19'E], 14.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8474). Castejón de Monegros, carretera a Monegrillos, [41°38'N, 0°20'W], 18.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8446). Escalona, entrada a Añisclo, 625 m, [42°30'N, 0°07'E], 12.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8465). **Islas Baleares:** Mallorca, Coll Blanc, Pas de Sa Senyora, 80 m, [39°22'N, 2°46'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12946). Mallorca, Torrente de Garonda, Finca El Purgatorio, 40 m, [39°23'N, 2°53'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 11290). **Jaén:** Río Hornos, *M. N. Jiménez s.n.* (MUB 14940). Sierra de Cazorla, Camping La Bolera, Arroyo de la Alcantarilla, Pozo Alcón, 1000 m, [37°42'N, 2°56'W], 30SWG0779, 04.1996, *R. M. Ros & R. Monreal s.n.* (MUB 14523). *Ibidem*, *R. M. Ros & R. Monreal s.n.* (MUB 14533). Sierra de Cazorla, carretera del Tranco, 700 m, [38°05'N, 2°49'W], 30SWH1513, 18.12.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 23380). Sierra de Cazorla, carretera Quesada-Pozo Alcón km 58, Hinojares, 800 m, [37°43'N, 3°00'W], 30SWG0175, 04.1996, *R. M. Ros & R. Monreal s.n.* (MUB 14549). **Lérida:** entre Bellaguarda y Coll de la Creneta, 700 m, [41°19'N, 0°47'E], 19.04.2003, *M. J. Cano 1155* (MUB 15101). La Segarra, Biosca, 450 m, [41°50'N, 1°22'E], 3ITCG63, 02.1985, *R. M. Cros et al. s.n.* (BCB 30830). Montant, vertiente sur de la Sierra del Cadí, 1220 m, [42°14'N, 1°22'E], 17.08.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8447). **Madrid:** Aranjuez, [40°02'N, 3°36'W], 12.05.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11550). Cerros en los altos de Aranjuez, carretera a Mora y Toledo, [40°01'N, 3°36'W], 20.11.1977, *C. Casas s.n.* (BCB 409). **Murcia:** Moratalla, Sierra de la Muela, 1280 m, [38°15'N, 1°58'W], 30SWH8934, 11.04.2003, *J. A. Jiménez et al. s.n.* (MUB 15424). Bullas, El Carrascalejo, 500 m, [38°04'N, 1°42'W], 30SXH1313, 31.01.1981, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 367). Bullas, NE del Aceniche, 850 m, [37°59'N, 1°41'W], 30SXH1306, 6.02.1982, *R. M. Ros & J. García s.n.* (MUB 365). Lorca, Sierra de la Torrecilla, pr. Ermita de los Navarros, [37°39'N, 1°51'W], 30SXG0068, 11.05.2002, *M. J. Cano 910* (MUB 13013). **Navarra:** Fitero, 390 m, [42°03'N, 1°51'W], 30TWM95, 21.01.1984, *J. C. Fernández s.n.* (PAMP 2853). **Sevilla:** Sanlúcar la Mayor, Dehesas de las Coladas, [37°23'N, 6°11'W], 29SQB4559, 6.02.2001, *J. Guerra s.n.* (MUB 11830). **Toledo:** pr. Ciruelos, 560 m, [39°59'N, 3°36'W], 22.03.2003, *M. J. Cano 1081* (MUB 14953). Carretera Toledo-Ocaña, km 36, 500 m, [39°52'N, 3°52'W], 18.05.2002, *M. J. Cano 913* (MUB 13021). Río Algodor, finca de Guemadillo, [39°49'N, 3°46'W], 1977, *C. Casas s.n.* (BCB 410). **Valencia:** Aras de Alpuente, Molino del Marqués, 550 m, [39°55'N, 1°08'W], 30SXX5617, 7.12.1995, *F. Puche s.n.* (VAL 5638). Carretera a Linares, al límite de la provincia de Cuenca, 800 m, [39°42'N, 1°15'W], 30SXJ4279, 9.07.1998, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 1890). **Chulilla,** carretera a Losa, 325 m, [39°39'N, 0°53'W], 30SXJ8295, 7.02.2001, *F. Puche s.n.* (VAL 5507).

Higueruelas, Collado de Aguavientos, 1000 m, [39°47'N, 0°51'W], 30SXK8008, 16.06.1999, *F. Puche s.n.* (VAL 5572). La Yesa, 950 m, [39°53'N, 0°57'W], 30SXK7416, 7.02.2001, *F. Puche s.n.* (VAL 5452). **Zaragoza:** Los Monegros, La Retuerta de Pina, 340 m, [41°28'N, 0°13'W], 17.04.2003, *M. J. Cano* 1135 (MUB 15125).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** aspres de Biot, [43°37'N, 7°05'E], 9.04.1960, *R. B. Pierrot* 60099 (Herb. R. B. Pierrot). Grasse, Gorges du Loup, [43°40'N, 6°55'E], 21.02.2000, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 5). Nizza, [43°43'N, 7°17'E], 02.1866, *A. Metzler s.n.* (S). **Bas-Rhin:** "Polygone" prope Argentoratum [Estrasburgo], 30.03.1863, *C. Paris s.n.* (HGB, MO RO, WU). **Bouchés du Rhône:** près Abbaye de Montmajorer (Arles). [43°42'N, 4°38'E], 18.04.1996, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak). **Calvados:** Mont Jacob près Falaise, [48°53'N, 0°12'W], *De Brébisson s.n.* (S). **Côte-d'Or:** Beaune, 300 m, [47°01'N, 4°49'E], 18.04.1960, *E. W. Jones s.n.* (E, S). **Doubs:** Besancon, 270 m, [47°14'N, 6°01'E], 11.1873, *F. Renould & J. Paillot s.n.* (JE, S). **Gard:** Gorges du Gardon, north bank, west of Collias, [43°57'N, 4°25'E], 16.04.1998, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 27/103). **Hautes-Alpes:** Les Vigneaux, Mur des Vaudois, 950 m, [44°51'N, 6°30'E], 20.08.1998, *P. Boudier* (Herb. P. Boudier 5679-D). Saint Crépin, 1000 m, [44°41'N, 6°43'E], LQ15, 8.05.1991, *P. Boudier* (Herb. P. Boudier 3232-E). **Haut-Rhin:** Elsass, Vere, [47°52'N, 7°10'E], 1845, *W. P. Schimper s.n.* (S). **Hérault:** Montpellier, [43°36'N, 3°52'E], 1857, *J. E. Zetterstedt s.n.* (S). **Landes:** Calcareis, [43°50'N, 0°47'W], 05.1883, *V. Berthoumieu s.n.* (S). **Lot-et-Garonne:** Pont du Casse, [44°13'N, 0°40'E], *C. Montagne s.n.* (RO). **Rhône:** *Pathenr s.n.* (S). **Sarthe:** Chemiré-en-Charnie, [48°03'N, 0°12'W], 04.1896, *E. Monguillon s.n.* (GB, S). **Tarn-et-Garonne:** Fauroux, [44°15'N, 0°59'E], *C. Montagne s.n.* (RO). **Var:** a 6.8 km de Salernes par Flayosc, [43°35'N, 6°19'E], 13.04.1980, *J. P. Hébrard s.n.* (MUB 1179).

GEORGIA. Above Rustavi, c. 25 km SW of Tbilisi, 28.06.1974, *C. C. Townsend* 74/219 (E). Caucasus, Tiflis, Hortus Botanicus prope flum Dabachanka, [41°42'N, 44°45'E], 25.04.1916, *J. Lebozenko s.n.* (GB). East Transcaucasia, Tsiteli-Thkaro district, 23.09.1952, *A. L. Abramova & I. I. Abramov s.n.* (LE). Imeretia, in ripa fl. Rion pr. Atschara, 10.06.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Schiraki steppe, 28.07.1961, *N. Chikovani s.n.* (LE).

GRECIA. **Creta:** the main road from Kastellion (c. 22km SE of Heraklion) to the coast, 20.04.1990, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 90/152). **Grecia Central y Eubea:** Atenas, Acrópolis, 350 m, [37°58'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13077). Attika, Sunion, [38°10'N, 24°00'E], 1911, *A. Fink s.n.* (GJO). Elis, Olympia, [37°38'N, 21°36'E], 1911, *A. Fink s.n.* (GJO). Oros Parnitha, 750 m, [38°08'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13076). Península Helénica, carretera de Eratini a Galaxidi, 100 m, [38°21'N, 22°20'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12957). **Islas Jónicas:** Corfu, Sinies, 180 m, [39°44'N, 19°52'E], 15.08.1971, *H. G. Hararas* 12b (E). **Macedonia:** distr. Kozáni, 400 m, [40°20'N, 21°37'E], 8.07.1956, *K. H. Rechinger s.n.* (S). Distr. Kozáni, 1 km westlich der Aliakmon-Brida, 400 m, [40°22'N, 21°55'E], 8.07.1956, *K. H. Rechinger* 23651a (W 23651). **Peloponeso:** Ahaia, ca. 1 km north of Kastria, north of Kato Klitoria, [37°57'N,

22°11'E], 17.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. *T. L. Blockeel* 24/220). Argolida, site of Argive Heraion, near Mikines, [37°37'N, 22°50'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. *T. L. Blockeel* 17/295). Carretera a Epidauros a Methana, prox. a Fanari, 400 m, [37°32'N, 23°12'E], 15.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12954). **Tesalia:** Erétria, [39°17'N, 22°36'E], 28.04.1964, *K. H. Rechinger* 26251 (S).

IRÁN. **Shahrud-Bustam:** montium Shahvar prope Nekarman (Nigarman), 26.07.1948, *K. H. Rechinger* 7443 (BM, CANM 223228, E, G, M, W).

ITALIA. **Calabria:** Crotone, Cotronei, Pianette, 476 m, [39°09'N, 16°46'E], 11.01.1998, *D. Puntillo s.n.* (CLU B564). **Campania:** Caserta, [41°03'N, 14°19'E], 1868, *A. Terracciano s.n.* (RO). *Ibidem*, *A. Terracciano s.n.* (RO). **Cerdeña:** Cagliari, [39°13'N, 9°06'E], 1835 (RO). **Friul-Venecia Julia:** Küsterland, bei Bazovica auf dem Trieste, [45°38'N, 13°51'E], 23.12.1889, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Oesterr. Küstenland, Görz nud Monfalcone, 60 m, [45°48'N, 13°31'E], 19.06.1903, *J. Baumgartner s.n.* (W 22583). Oesterr. Küstenland, Triest, Rojono?, 200 m, [45°39'N, 13°46'E], 1.05.1928, *J. Baumgartner s.n.* (W 17195). **Lacio:** Romano, Roca di Papa, 21.06.1897, *M. Fleischer s.n.* (BM, C, M, WU). **Liguria:** Genua, [44°25'N, 8°56'E], 1841 (RO). Prope Genua, 1827, *F. A. Müller s.n.* (BM, E, M). **Lombardia:** Brescia, [45°32'N, 10°13'E], *V. Cesati s.n.* (RO). Brescia in riva Mallo?, *V. Cesati s.n.* (RO). **Marcas:** Piceno, [42°51'N, 13°34'E], 1838, *Orsini s.n.* (RO). **Pedemontio** (RO). **Piamonte:** Formazza, [46°21'N, 8°26'E], *Sirazzoli s.n.* (RO). **Toscana:** Candli al Girone, Florentiae, [43°46'N, 11°14'E], 11.03.1888, *E. Levier s.n.* (E, GJO). Cassellina ad. ocod. Florentiae, [43°24'N, 10°34'E], 15.04.1879, *E. Levier s.n.* (G, GJO). In Appenino, Lunigiana prope Lago Palo (GJO). **Trentino-Alto Adige:** Bolzano, [46°30'N, 11°24'E] (RO). Cavalese, 1040 m, [46°16'N, 11°26'E] (RO). Südtirol, Meran, [46°40'N, 11°09'E], 11.1883, *J. Glowacki s.n.* (GZU). *Ibidem*, 18.05.1886, *J. Glowacki s.n.* (GZU). Südtirol, Meran, Passermayer, 2.03.1886, *J. Glowacki s.n.* (GZU).

KAZAJSTÁN. Chimkent, inter diversoria Bjelaja vodi et Antonovka inter Tschimkent et Aulie Ata, 18.05.1896, *V. F. Brotherus s.n.* (H). South Kazakh Province, Tulubas district, "Asku-Dzhabagly" Reserve, the head of Dzhabagly Creak, 2700 m, [42°19'N, 70°39'E], 1.08.1953, *N. Karamysheva s.n.* (LE). Tunduk, 06.1896, *V. F. Brotherus s.n.* (B, MO 2409188).

KIRGUISTÁN. **Bishkek:** Alpes Alexandri, in valle fl. Kaschkara, 1896, *V. F. Brotherus s.n.* (H).

LIBIA. Tripolitania, Zanzur, Sidi Abdul Gelal, [31°59'N, 24°40'E], 01.1913 (Z).

MARRUECOS. **Tadla-Azilal:** cerca de Beni-Mellal, proximidades a Zaouira-ech-Cheikh, en la carretera de Khenifra a Kasba-Tadla, 800 m, [32°37'N, 5°56'W], 8.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13452). **Tanger-Tétouan:** Cap Spartel, [35°48'N, 5°55'W], 14.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12847).

MÉJICO. **Puebla:** ladera NW del Pico de Orizaba, 4200 m, [19°03'N, 97°16'W], 22.04.1980, *C. Delgadillo s.n.* (DUKE). **Zacatecas:** Cerro de la Bufa, [22°47'N, 102°34'W], 9.06.1979, *A. Cardenas s.n.* (DUKE).

OMÁN. Jebel Akhdar bei Wakhan (Wadi Mistal), 2050 m, 18.02.1983, W. Frey & H. Kürschner (Herb. W. Frey 83-325c).

PORTUGAL. **Algarve:** Loulé, Cascata do Pêgo do Vigário, Alte, 100 m, [37°14'N, 8°11'W], 29SNB72, 1984, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155049). Portimão, Alcalar, 50 m, [37°08'N, 8°32'W], 29SNB31, 1984, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155054). Próximo da Fonte de Beliche., [37°20'N, 7°39'W], 29SNA09, 1982, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155051). Serra de Monte Figo, próximo de Murta, 200 m, [37°07'N, 7°55'W], 29SPB00, 1982, C. Casas et al. s.n. (LISU 155060). **Beira Litoral:** Coimbra, na estrada de Belas., [40°13'N, 8°25'W], 1879, A. Molter s.n. (LISU 53669). Soure, entre Venda Nova e Degracias, 200 m, [40°04'N, 8°37'W], NE33, 1984, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155400). Tentúgal, [40°13'N, 8°28'W], 1967, C. Sérgio s.n. (COI 225). **Douro Litoral:** Prox a Ofir, [41°30'N, 8°47'W], 1970, C. Sérgio s.n. (COI 1171). **Extremadura:** Costa da Caparica, Vale do Rosal, [38°38'N, 9°14'W], 29SMC77, 1909, A. Luisier s.n. (PO 2177). Serra dos Candeeiros, entre Porto de Mós e Mendiga, km 11.6, [39°36'N, 8°49'W], 29SMD17, 1977, L. Mendes s.n. (LISU 154213). Lisboa, Jardim Botânico, [38°43'N, 9°08'W], 1972, C. Sérgio s.n. (LISU 148914). **Minho:** Guimarães, [41°26'N, 8°17'W], 1907, A. Luisier s.n. (LISU 53650). *Ibidem*, A. Luisier s.n. (LISU 53648).

REINO UNIDO. **Inglaterra:** Yorkshire, Newthorpe Quarry, Micklefield, [53°46'N, 1°19'W], 17.11.2000, T. L. Blockeel 29/492 (Herb. T. L. Blockeel).

REPÚBLICA CHECA. **Moravia Septentrional:** Oester. Schlesien, Gesenke, 27.07.1870, K. G. Limpricht s.n. (WU).

RUSIA. **Alania:** Caucasus, Ossetia, Kurtat ravine of the Firgdon River, c. 48 km S.W. of Ordzhonikidze, 950 m, 11.06.1985, C. C. Townsend (Herb. C. C. Townsend 85/810a). Ossetia, Balta ad fl. Terek, 21.05.1881, A. H. & V. F. Brotherus s.n. (E, LE). Ossetia, pr. fl. Ardon, 07.1877, A. H. & V. F. Brotherus s.n. (BM).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Montenegro:** Dalmatien, Skaljasi bei Cattaro, 5.08.1896, J. Glowacki s.n. (GJO). Dalmatien, Sutvara donja bei Cattaro, 5.08.1896, J. Glowacki s.n. (GJO). Altiplanum montium prope castellum Klis ab urbe Spoletum, 300-400 m, 25.05.1960 (GZU).

SUDÁN. J. Nami, Turra, 2000 m, [13°05'N, 24°23'E], 20.03.1983, S. Me 1159A (E).

SUIZA. Valais, bei Branson, [46°04'N, 7°12'E], 03.1913, J. Amann s.n. (HGB, WU).

TAJIKISTÁN. Gazimajlik Mt. Range, Ak-Tau Mts Guza-Bulak Kishlak (village), 1550 m, 21.05.1966, U. K. Mamatkulov 8733 (SINU).

TÚNEZ. Ca. 10 km NNE Hammamet, 17.04.1982, Stipacek s.n. (GZU). Golf von Hammamet, ca. 7

km NE Hammamet, 4 km SW Nabeul, W der Hotel Dar Khayam, 16.04.1982, *Stipacek s.n.* (GZU). Roadside near the N side of the ruins of Thuburbo Majus, [36°24'N, 9°54'E], 9.05.1983, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 83/151).

TURQUÍA. **Antalya:** Ca. 15 km north of Finike, 50 m, 9.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1392* (E). **Aydin:** south side of Samsundag about 5 km E of Karine, 15 m, 24.03.1971, *E. Nyholm 130/71* (S). **Ayfon:** Sultan Daglari, south-west of Sultandagi, 1150 m, [38°30'N, 31°15'E], 3.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1200* (E). Sultandaglen, just SV of the town Alasehir, 1140 m, [38°32'N, 31°13'E], 3.04.1972, *E. Nyholm 460c/72a* (S). **Bitlis:** Kurdistania media, Taurus Armenius, in valle Sassun, districtus Bitlis, Batman köprü, 700 m, [38°22'N, 42°06'E], 8.08.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 2659* (WU). **Burdur:** about 3 km SW of the town Burdur, 330 m, 30.03.1972, *A. C. Crundwell et al. s.n.* (S). About 5 km NE of Burdur, 980 m, 31.03.1971, *E. Nyholm 278b/72* (S). **Denizli:** Pamukkale north of the town Denizli, [37°55'N, 29°07'E], 28.03.1972, *E. Nyholm 130/72* (S). **Isparta:** by mainroad near NE end of Burdur, 900 m, 30.03.1972, *E. Nyholm 292c/72* (S). By mainroad near north end of Burdur Lake, 900 m, [37°49'N, 30°23'E], 31.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1055* (E). **Izmir:** 34 km W of Ödemis, 50 m, [38°12'N, 27°38'E], 7.04.1971, *E. Nyholm 750b/71* (S). **Konya:** just outside the town Karaman, 1000 m, [37°10'N, 33°13'E], 11.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). Near Lake Aksehir, 10 km north-west of Aksehir, 1000 m, [38°24'N, 31°16'E], 3.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1178* (E). Sultandaglari, NE of Örkenez, 1410 m, [38°20'N, 31°20'E], 2.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1148* (E). **Manisa:** along mainroad 3 km W of Manisa, [38°37'N, 27°28'E], 18.04.1971, *E. Nyholm 987/71* (S). **Muğla:** 2 km NW of Ula, 630 m, [37°07'N, 28°23'E], 31.03.1971, *E. Nyholm 401c/71* (S). 2 km west of Ula, 630 m, [37°06'N, 28°26'E], 31.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 367* (E). About 2 km NW of Ula, 630 m, [37°07'N, 28°23'E], 31.03.1971, *N. Ayedem et al. 409/71* (S). Oyukludag, along a forest road north Mugla, [37°25'N, 28°21'E], 2.04.1971, *E. Nyholm 519a/71* (S). **Trabzon:** Pontic Mts, Black sea coast, on the way from Trabzon city to Sumela monastery, 3 km of Macka to Sumela, 600 m, [40°47'N, 39°35'E], 18.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168089b).

UZBEKISTÁN. Fergana, in gully above Jordan, above Khamzaabad, 1900 m, 6.05.1986, *C. C. Townsend 86/175* (E, LE). Turkestan, distr. Kokand, *Z. von Umkivitz s.n.* (Z).

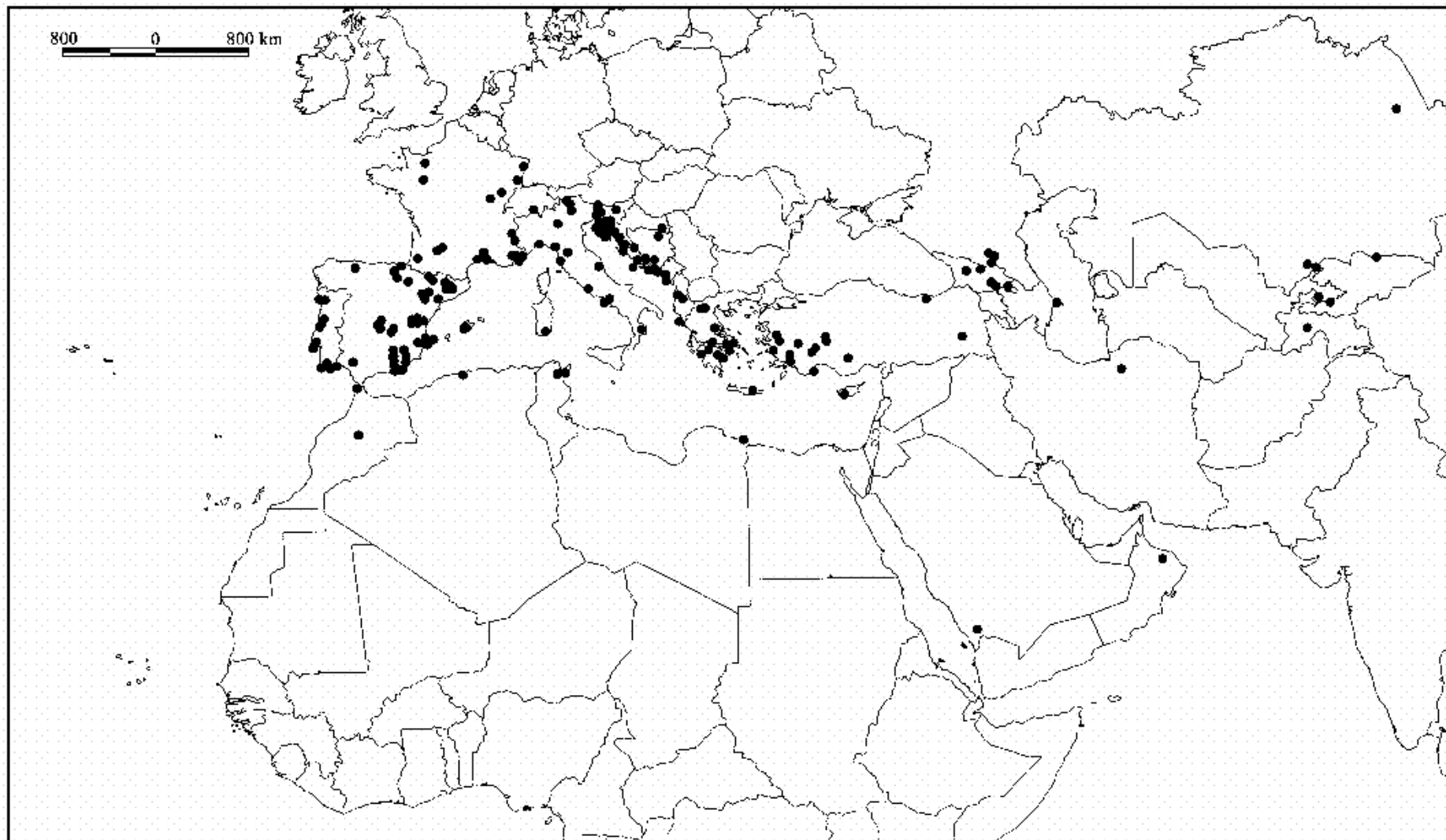


Figura 50. Distribución de *Didymodon acutus* en la zona de estudio.

24. *Didymodon validus* Limpr., Laubm. Deutschl. 1: 557. 1888.

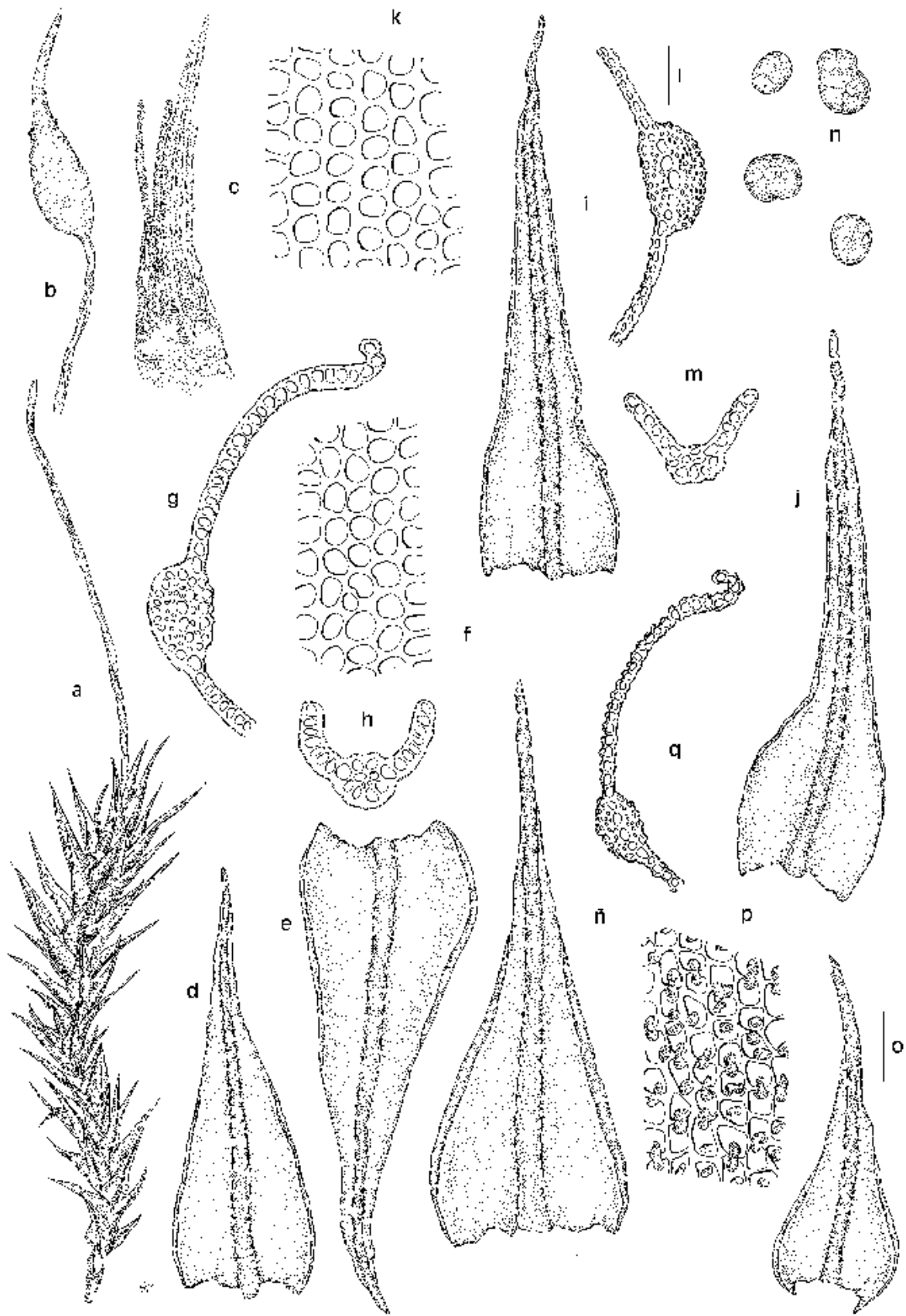
Barbula valida (Limpr.) H. Möller, Bot. Not. 1907: 142. 1907. *Barbula rigidula* subsp. *valida* (Limpr.) J. J. Amann, Fl. mouss. Suisse 2: 104. 1918. *Barbula rigidula* var. *valida* (Limpr.) Broth., Laubm. Fennoskand. 134. 1923. *Didymodon rigidulus* subsp. *validus* (Limpr.) Loeske, Sitzungsber. Herausgeben Naturhist. Vereins Preuss. Rheinl. 1932-33 (D): 17. 1934. *Didymodon rigidulus* var. *validus* (Limpr.) Düll, J. Hattori Bot. Lab. 55: 263. 1984. Tipo: [Austria] "Tirol, Innervillgraten an Kalkfelsen bei "Kalchstein"" 27.07.1882, H. Gander s.n. [lectótipo: BP!, designado por Kučera (1999)]. Figuras 51: i-n; 52; 53.

Barbula rigidula var. *gigantea* Schlieph., Krypt.-Fl. Brandenburg, Laubm. 2: 256. 1904. Tipo: [Austria] "Kärnten, Kühweger Alp bei Hermagor" 07.1884, H. Graef s.n. [lectótipo: JE, designado por Kučera (1999); isolectótipos: C!, WB!].

Plantas (1)1,5-4 cm, que crecen en céspedes compactos, de color verde oliváceo o pardo verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, retorcidos o incurvados en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, ovado-lanceolados o linear-lanceolados, no aquillados, no cóncavos, decurrentes en la base, (1,2)1,6-2,7(3,2) x 0,4-0,8 mm; lámina uniestratificada, de color verde amarillento o amarillo con KOH; ápice acuminado, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados en la 1/2 inferior o hasta los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio (45)50-115 µm de anchura en la base del filidio, largamente excurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de rectangulares a subcuadradas, lisas o más raramente con pequeñas papilas, sin un área de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, redondeadas, subcuadradas, o cortamente rectangulares, lisas; sección transversal en la base, semicircular; con 4-6 euricistos dispuestos en 1 capa, 1-3 capas

de estereidas ventrales, 2-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, lisas, sin células superficiales dorsales o diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, cuadradas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-15(17,5) x 5-12,5 μm , lisas, paredes engrosadas; células basales rectangulares, no sinuosas, (12,5)17,5-65(75) x 5-10(12,5) μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, agrupados en el extremo de rizoides ramificados en las axilas de los filidios, esféricos o elípticos, 25-70 μm de diámetro, pardos, lisos. Condición sexual desconocida. Esporófito desconocido.

Figura 51. *Didymodon acutus* (a-h, MUB 8465), a) hábito, b) cápsula, c) dientes del perístoma, d, e) filidios, f) células superiores de un filidio, g, h) secciones transversales de un filidio. *Didymodon validus* (i-m, M. Fleischer s.n., Z; n, BP 68571), i, j) filidios, k) células superiores de un filidio, l, m) secciones transversales de un filidio, n) propágulos. *Didymodon icmadophilus* (ñ-q, Herb. R. Skrzypczak 2297), ñ, o) filidios, p) células superiores de un filidio, q) sección transversal de un filidio. Escalas: a, b = 1,2 mm; c, d, e, ñ, o = 0,2 mm; f = 20 μm ; g, h = 40 μm ; i, j, = 0,3 mm; k = 25 μm ; l, m = 50 μm ; n, q = 45 μm ; p = 15 μm .



Hábitat:

Suelo esquistoso, rocas calcáreas protegidas y taludes secos. Rango altitudinal 1500 m.

Distribución mundial:

Asia Central, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Bosnia-Herzegovina (Düll *et al.* 1999), Croacia (Düll *et al.* 1999), Eslovenia (Düll *et al.* 1999), Italia [Continental], Kirguistán, Serbia y Montenegro (Düll *et al.* 1999).

Observaciones:

Se trata de un taxón muy conflictivo que desde su descripción ha sido tratado tanto a nivel específico como infraespecífico de *D. rigidulus* o *D. acutus*. Actualmente la tendencia es considerar esta especie como una variedad de *D. rigidulus* (Cortini-Pedrotti 2001b; Düll 1992; Kučera 2000, 2002), taxón con el que comparte la forma y posición de los filidios en seco y en húmedo, el color de la lámina al reaccionar con KOH, la curvatura del margen, el grosor del nervio, la forma y el tamaño celular y el desarrollo de propágulos del mismo tipo en las axilas de los filidios. En cambio, se diferencia de *D. rigidulus* porque las células de la lámina son lisas (papilosas en *D. rigidulus*) y los márgenes de los filidios son uniestratificados (bi- a tetraestratificados en *D. rigidulus*). Otra especie similar a *D. validus* es *D. icmadophilus*, pero éste se diferencia, principalmente, de *D. validus* porque las células superiores y medias de la lámina son papilosas (lisas en *D. validus*) y el nervio excurre en una súbula. Sin embargo, *D. validus* puede ser más fácilmente confundido con *D. acutus*, hasta el punto que formas pequeñas de *D. validus*, que carecen de propágulos, no pueden ser separadas de *D. acutus*. *Didymodon validus* difiere de este último por sus filidios retorcidos o incurvados en seco, de (1,2)1,6-2,7(3,2) mm de longitud, nervio largamente excurrente, estereidas ventrales en 1-3 capas y propágulos en las axilas de los filidios, mientras que *D. acutus* tiene los filidios adpresos en seco, de (0,6)0,8-1,6(2) mm, nervio cortamente

excurrente, estereidas ventrales en 0-1 capa y carece de propágulos. Por tanto, se ha llegado a la conclusión que *D. validus* presenta un número suficiente de caracteres morfológicos diferenciales como para poderlo separar tanto de *D. acutus* como de *D. rigidulus* y poder así mantener su rango taxonómico a nivel de especie.

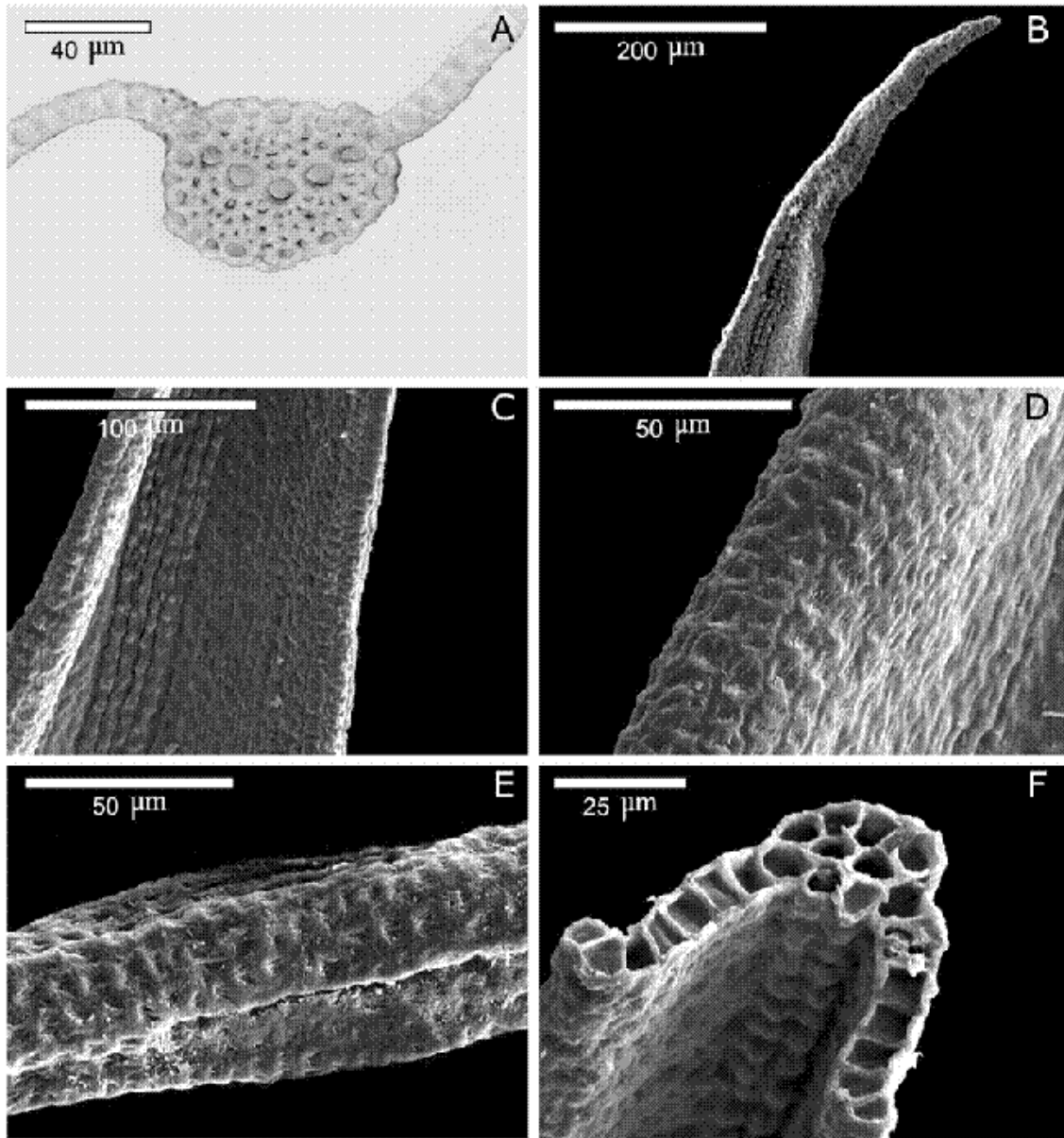


Figura 52. *Didymodon validus* (A–F, BP 685 71). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Ápice de un filidio. C. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. D. Células superiores de un filidio. E. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. F. Sección transversal del nervio en la zona superior del filidio. Microfotografías: A: MO; B F: MEB.

Material estudiado:

ALEMANIA. Baviera: Füssen, 830 m, 26.07.1909, *L. Loeske s.n.* (FI).

AUSTRIA. Niederösterreich: Austria inferior, ad sinistram ripam Danubii prope pagum Aggsbach, 200 m, *J. Baumgartner s.n.* (O, Z). **Tirol:** Innervillgraten, "Kalchstein", 1615 m, 2.07.1888, *H. Gander s.n.* (Z).

ESLOVAQUIA. Monte Malá Fatra, dolina Vrátná, 540 m, 08.1948, *Z. Pilous s.n.* (C, Z).

ITALIA. Trentino-Alto Adige: near Botzen, 08.1904, *H. N. Dixon & W. E. Nicholson s.n.* (FI).

Véneto: Monte Canzeglio, 1500 m, 25.07.1895, *M. Fleischer s.n.* (BM, M, Z).

KIRGUISTÁN. Issyk-Kul': Turkestan, Regio Semireczensk, Terskej Alatau, in valle fl. Zauku, 9.08.1896, *V. F. Brotherus s.n.* (BP 68571, BP 79910, C, LE, S, SINU).

SUIZA. Tesino: Lake Lugano between Lugano and Gandria, 18.05.1906 (Z).

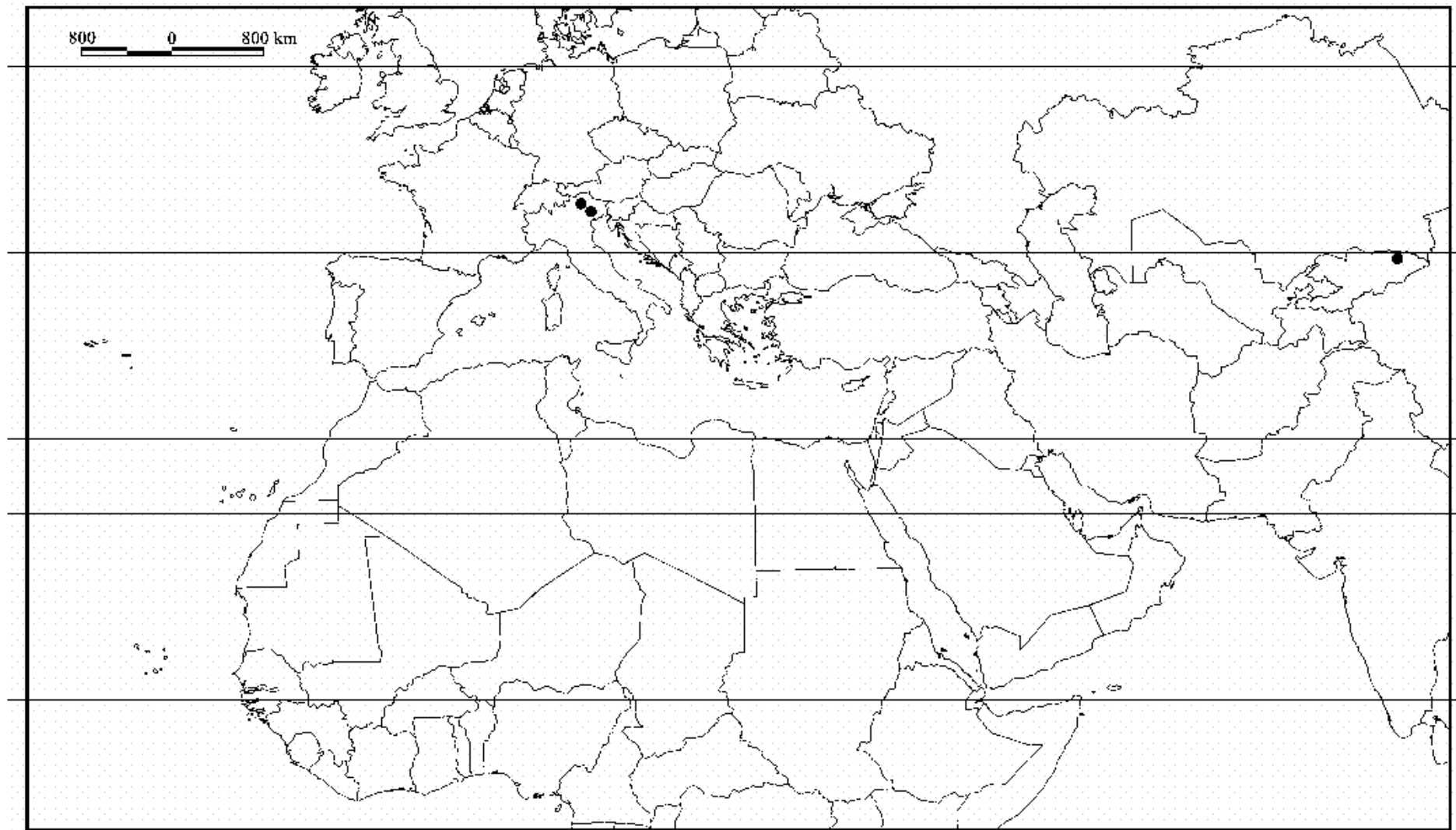


Figura 53. Distribución de *Didymodon validus* en la zona de estudio.

25. *Didymodon asperifolius* (Mitt.) H. A. Crum, Steere & L. E. Anderson, *Bryologist* 67: 163. 1964.

Barbula asperifolia Mitt., *J. Linn. Soc., Bot. Suppl.* 1: 34. 1859 (basiónimo).

Tipo: [India] "Sikkim, Momay, Regio alp., 15000 ft." *J. D. Hooker s.n.*

[lectótipo: NY, designado por Li *et al.* (2001); isoléctotipo: BM!]. Figuras 54;

55; 57 : a–e.

Didymodon rufus Lorentz, *Bryoth. Eur.*: 621. 1861 in Sched. *Barbula rufa* (Lorentz)

Jur., *Laubm. Deutschl.*: 113. 1882. *hom. illeg.*, non *Barbula rufa* Schimp. ex

Besch., *Ann. Sci. Nat., Bot.* 9: 344. 1880. Tipo: [Austria] "in Carinthiae alpe

Pasterze" 1861, *C. Lorentz s.n.* [lectótipo: RO!, aquí designado; isolectótipo:

PC!].

Barbula sinensi-fallax Müll. Hal., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 3: 100. 1896. Tipo: "China

interior, provincia Schen-si sept., in monte Thae-pei-san" 08.1894, *J. Giraldi*

s.n. [lectótipo FI!, aquí designado].

Barbula kneuckeri Loeske & Osterwald, *Verh. Bot. Vereins Prov. Brandenburg* 49: 45.

1907. Tipo: [Alemania] "Allgäuer, Nebelhorn, 2200 m" 17.08.1904, *A.*

Kneucker s.n. [lectótipo: HGB!, aquí designado].

Plantas 1-5 cm, que crecen en céspedes laxos o densos, de color pardo rojizo. Caulidios erectos o más o menos decumbentes, simples o ramificados, sin ramas flageliformes caedizas, sin hialodermis, sin cordón central. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, de adpresos a erecto-patentes en seco, sólo los superiores ligeramente retorcidos, de recurvados a escuarrosos, más raramente de patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, de ovados a ovado-lanceolados, gradualmente estrechados hacia el ápice, aquillados en la mitad superior, no cóncavos, decurrentes en la base, 1,3-3 x 0,5-0,95 mm; lámina uniestratificada, fuertemente roja con KOH; ápice agudo, no quebradizo; márgenes enteros, en ocasiones papiloso-crenulados, recurvados desde la base hasta cerca del ápice, a veces hasta los 2/3 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio 35-75 µm de anchura en la base

del filidio, que termina debajo del ápice o percurrente, sin ramificaciones laterales; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cortamente rectangulares o cuadradas, papilosas, con un área pequeña de células elongadas o rectangulares, translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, papilosas o lisas; sección transversal en la base, circular; con 2-4(5) euricistos dispuestos en 1 capa, 1(2) capa de estereidas ventrales, 1-2(3) capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas o hexagonales, mayormente oblatas, no sinuosas, (3)5-12,5 x 5-14 μm , con 1(2) papilas simples por célula, altas, en ocasiones bajas, paredes engrosadas; células basales rectangulares, en ocasiones con ligeros entrantes en las paredes laterales, en ocasiones ligeramente sinuosas, (10)15-70(90) x (2,5)5-12,5 μm , diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito no visto.

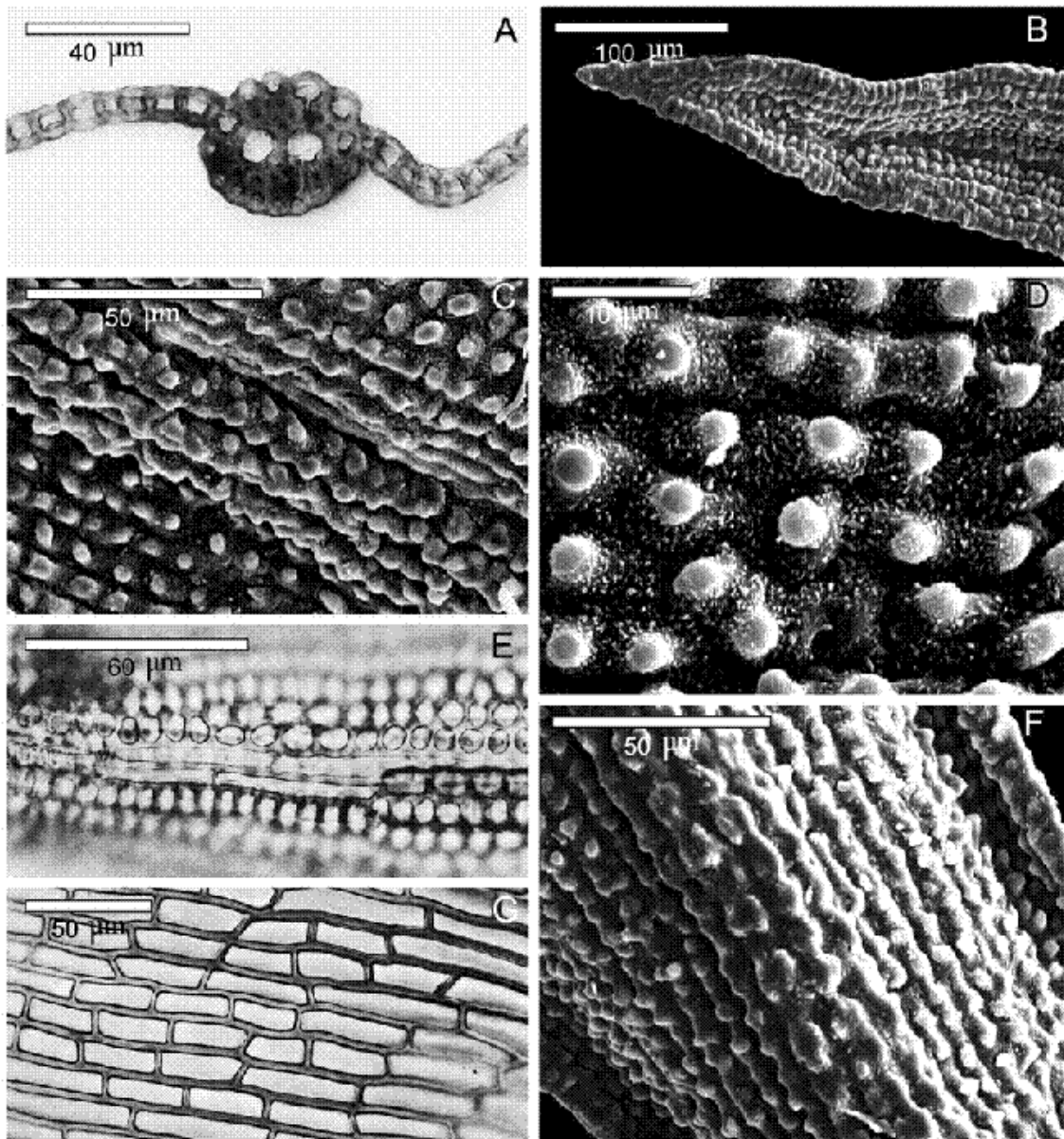


Figura 54. *Didymodon asperifolius* (A F, E. C. Wallace s.n., E). –A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. –B. Ápice de un filidio. –C. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. –D. Células superiores de un filidio. –E. Área de células elongadas bajo el ápice. –F. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. –G. Células basales de un filidio. Microfotografías: A, E, G: MO; B–D, F: MEB.

Hábitat:

Rocas graníticas o calcáreas y taludes en bordes de arroyo en zonas de alta montaña. Rango altitudinal 2300-3800 m.

Distribución mundial:

América del Norte, África Tropical, Asia Central, Este de Asia, Nordeste de Asia, Europa.

Distribución en el área de estudio:

Eslovenia (Düll *et al.* 1999), España, Francia, Italia, Kazajstán, Rusia.

Este taxón se cita por primera vez en el Caúcaso.

Observaciones:

Se trata de un taxón de distribución ártico-alpina muy poco común en el área estudiada, donde está restringido a las altas cadenas montañosas (Alpes, Pirineos Caúcaso y zonas del Turkeistán).

Didymodon asperifolius muestra numerosas afinidades con *D. ferrugineus*, con el que comparte la forma y disposición de los filidios en estado húmedo, forma del ápice, grosor del nervio, forma y tamaño de las células de los filidios y color de la lámina al reaccionar con KOH. Sin embargo, se diferencian muy fácilmente porque *D. ferrugineus* tiene células elongadas en la mitad superior de la cara ventral del nervio y en *D. asperifolius* son cuadradas o cortamente rectangulares, aunque en la mayoría de los especímenes se puede observar, justo debajo del ápice, una pequeña banda de células elongadas, translúcidas, lisas o papilosas, al desaparecer las células superficiales del nervio. Además, *D. asperifolius*, presenta 1(2) papilas simples por célula, mientras que *D. ferrugineus* tiene (1)2-4 papilas, simples o bifurcadas.

En cuanto al cordón central, éste no ha sido observado en ninguna de las muestras estudiadas aunque, según Zander (1978a) puede presentarlo.

Material estudiado:

A U S T R I A . Carintia: Alpes Carinthia, C. Lorentz (RO). By the steep path descending from the Franz

Josef Hohe to the Pasterze Glacier, above Heiligenblut, 2350 m, [47°03'N, 12°47'E], 28.06.1991, C. C. Townsend 91/527 (E). In Alpe "Fasihaunernik", prope Malta, 2500 m, [46°57'N, 13°30'E], 1880 m, J. Breidler s.n. (BM). Alpe Pasterze 2320-2500 m, [47°06'N, 12°42'E], 1861, C. Lorentz s.n. (RO). **Estiria:** Kuppe des Sinabell im Dachsteingebirge bei Schladming, 2340 m, [47°23'N, 13°42'E], 1.07.1933, J. Baumgartner s.n. (MO 5145200). In alpe "Hoingolling" prope Schladming, 2800 m, [47°23'N, 13°41'E], 16.08.1876, J. Breidler s.n. (RO). **Tirol:** Messerlingwand, 1861-1862, C. Lorentz s.n. (RO). Zaythal, Sulden, [46°57'N, 11°00'E], 9.08.1904, W. E. Nicholson & H. N. Dixon s.n. (MO 4452102). Tirolensi convalle Teuchniz prope Kals, [47°00'N, 12°38'E], 1862, L. Motendo s.n. (PC, RO).

CANADÁ. **Quebec:** Mingan Archipiélago Nat. Park Reserve, Ile Nue de Mingan, E side of I, site 69, [50°12'N, 64°07'W], 1.07.1989, T. A. Hedderston 8624 (DUKE).

CHINA. **Tíbet:** Shuanhuqu, 5000-5500 m, 7.07.1976, L. Bo-sheng s.n. (NY). Ya-dong County, 4400 m, [27°26'N, 88°55'E], 6.06.1975, M. Zang 756 (NY). **Yunnan:** bor.-occd., in lateris occid. montis Piepunad autro-orient. pagi Dschungdien ("Chungtien") regione alpina, 4400-4650 m, [27°50'N, 99°36'E], 11.08.1914, H. F. v. Handel-Mazzetti 4738 (WU). *Ibidem*, 3875 m, [27°50'N, 99°36'E], 12.08.1914, H. F. v. Handel-Mazzetti 4765 (WU). *Ibidem*, H. F. v. Handel-Mazzetti 4736 (WU).

ESPAÑA. **Lérida:** Alta Ribagorça, entre els pics de Comaloforno i Besiberri Sud, 3000 m, [42°37'N, 0°50'E], 24.08.1986, E. Ballesteros s.n. (BCB 28654).

FRANCIA. **Savoie:** Col du Petit Mont, Cenis, [45°13'N, 6°52'E], E. C. Wallace s.n. (E). Col de la Vernoise, 2930 m, 13.10.1908 (Z). 3550 m, 11.08.1920 (Z).

ITALIA. **Lombardía:** Galleggione, prope confinem italicam in valle Bregaglia, 3130 m, [46°29'N, 9°18'E], 7.07.1868, W. Pfeffer s.n. (RO). Monte Gavio, [46°05'N, 9°57'E], 08.1867, Möller s.n. (S). **Trentino-Alto Adige:** Tirol, Brenner 2300 m, [47°00'N, 11°29'E], 08.1914, C. Warnstorf s.n. (RO). **Valle de Aosta:** Gressoney-Saint Jean, dalla cima del Grauhaupt, [45°46'N, 7°49'E], 1867, A. Carestia s.n. (RO).

KAZAJSTÁN. **Alma Ata:** Kasachstania, jugum Tianschan Septentrionalis, Montes Transilienses, superior pars vallis Malaja Almaatinka, prope glaciem Tujok-Su, 3300 m, [43°00'N, 77°04'E], 11.08.1958, S. Lisowski s.n. (BP 107038). *Ibidem* S. Lisowski s.n. (BP 67357).

RUSIA. **Alania:** North Ossetian Nature Reserve, upper course of Tsej River, 25.07.1977, L. Abramova s.n. (SINU). **Daguestán:** Tlyarskij district, 2900 m, 6.06.1980, V. Onipchenko s.n. (SINU). **Karachaevo-Cherkessia:** Malokarachaeovsk district, Tokhana Gorge, Khudes River upper course, [43°30'N, 42°15'E], 21.09.2002, V. Onipchenko 30/02 (SINU).

SUIZA. **Graubünden:** Davos, Rhaetia, [46°49'N, 9°50'E], 07.1887, J. Amann s.n. (Z). **Valais:** sur La

Cabane Britannia, 3100 m, [46°35'N, 6°30'E], 24.08.1913, *J. Amann s.n. (Z)*. Südabhang des Saretschpasses, 2130 m, [46°20'N, 7°15'E'], 11.08.1912, *P. Culmann s.n. (Z)*.

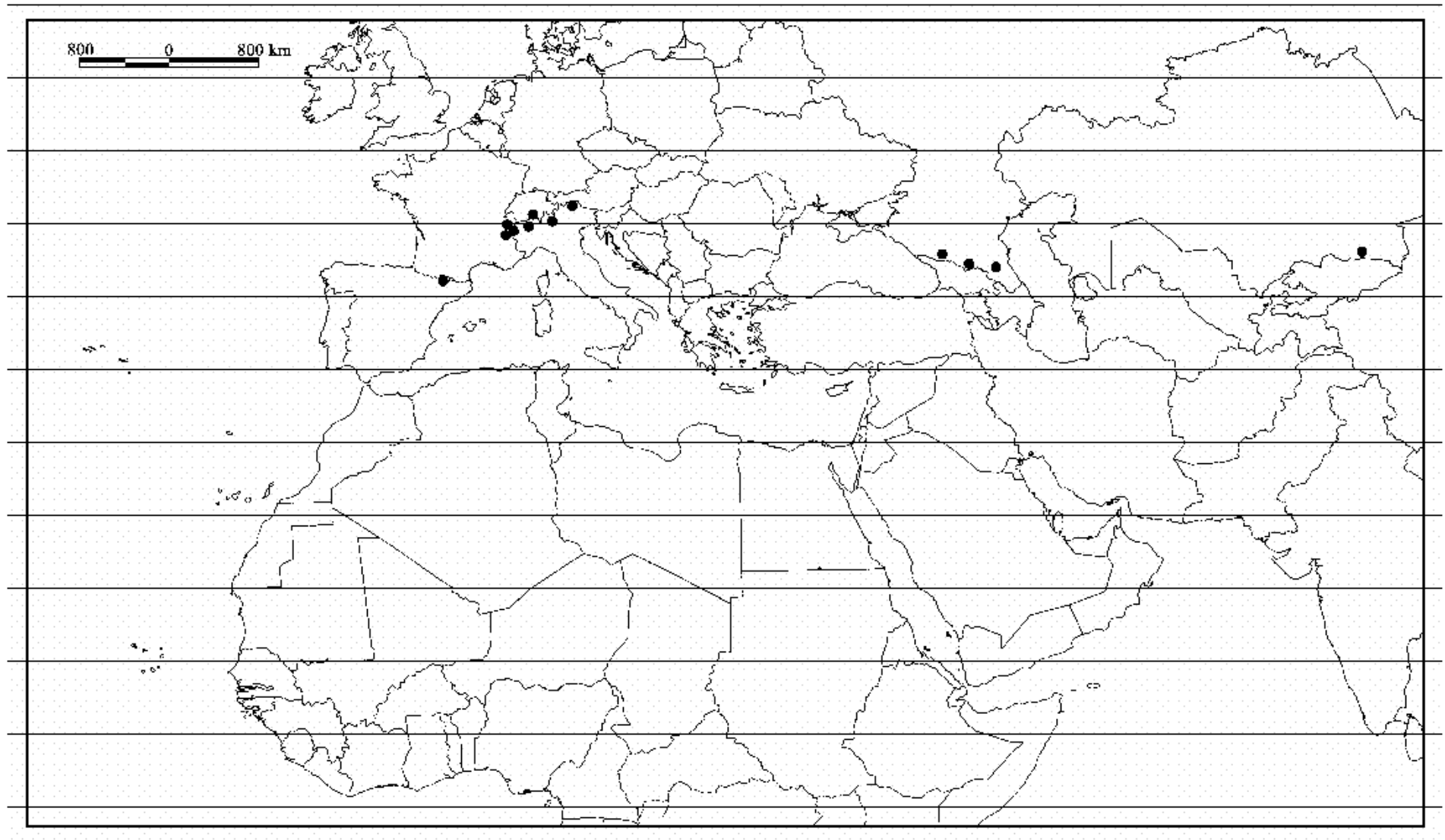


Figura 55. Distribución de *Didymodon asperifolius* en la zona de estudio.

26. *Didymodon luridus* Hornsch., Syst. Veg. 4(1): 173. 1827.

Didymodon trifarius var. *luridus* (Hornsch.) Mont., Arch. Bot. (Paris) 1: 139. 1833. *Trichostomum luridum* (Hornsch.) Spruce, Ann. Mag. Nat. Hist. 3: 379. 1849. *Tortula lurida* (Hornsch.) Mitt., J. Bot. 5: 327. 1867. *Barbula lurida* (Hornsch.) Lindb., Musc. scand.: 22. 1879. *hom. illeg. non Barbula lurida* Hornsch. *Didymodon vinealis* var. *luridus* (Hornsch.) R. H. Zander, Cryptog. Bryol. Lichénol. 2: 412. 1981. *Barbula imbricata* Hermst. & Heyn, Bryologist 94: 174. 1991. Ind. loc.: "Ager bipont. German" [tipo no localizado, no en: B, BM, H]. Figuras 56; 57: f-i; 58: A-D.

Didymodon perrevolutus P. de la Varde, Rev. Bryol. Lichénol. 27: 4. 1958. Tipo: "South Africa, Cape Province, Peninsula, Partridge Point" 28.10.1951, S. Arnell 1188 [holótipo: PC!] **syn. nov.**

Plantas 0,2-2 cm, que crecen en céspedes o almohadillas compactas, de color verde oscuro a pardo rojizo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos, raramente incurvados en seco, de erectos a patentes, no ondulados en húmedo, de ovados a ovado-lanceolados, cóncavos, no o ligeramente decurrentes, (0,4)0,6-1,6(1,9) x 0,2-0,76 mm; lámina uniestratificada, roja con KOH; ápice de obtuso a agudo, no quebradizo; márgenes enteros, recurvados en la 1/2 inferior o hasta los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados. Nervio (25)35-90(125) μm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice, a veces percurrente y más raramente cortamente excurrente; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de redondeadas a subcuadradas, lisas, sin un área pequeña de células translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de redondeadas a subcuadradas, lisas o muy raramente ligeramente papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 2-5(6) euricistos dispuestos en una capa, 0-1 capa de estereidas ventrales o 1 capa de subestereidas, 1-2(3) capas de estereidas dorsales, generalmente con hidroides, células superficiales ventrales

diferenciadas, no ampulosas, lisas; células superficiales dorsales diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios subcuadradas, redondeadas u ovoides, no sinuosas, (4)5-10(12,5) x (4)5-10 μm , lisas o excepcionalmente con papilas inconspicuas, paredes engrosadas; células basales de cuadradas a cortamente rectangulares, no sinuosas, 7-25(32) x 4-10 μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,5-1,4 cm de longitud, de parda a rojiza, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula erecta o ligeramente inclinada, de elíptica a cilíndrica, 0,96-2 x 0,4-0,8 mm, parda. Perístoma con 32 dientes dispuestos en pares, filiformes, papilosos, rectos, desde rudimentarios hasta 165 μm de longitud, irregularmente divididos, amarillento. Opculo rostrado o rostelado, 0,25-0,6 mm de longitud. Cofia cuculada, 1,6-2,1 mm de longitud. Esporas esféricas, 10-22,5 μm de diámetro, débilmente papilosas, de color pardo amarillento o verde amarillento.

Hábitat:

Especie muy común que aparece en hábitats muy diversos. Terrícola, en suelos y taludes calizos, silíceos, arenosos, yesíferos, margosos, descubiertos o protegidos, secos o húmedos. Saxícola, sobre rocas calizas, silíceas, volcánicas o muros artificiales, también en fisuras de roca. Raramente epífita, generalmente sobre base de árboles. Rango altitudinal 0-1800 m.

Distribución mundial:

África del Norte, África Tropical, África del Sur, América Central, Caribe, Este de Asia, Sudoeste de Asia, Nordeste de Asia, Europa, Macaronesia.

Este taxón es citado por primera vez para Sudáfrica.

Distribución en el área de estudio:

Albania, Argelia, Armenia (Manakyan 1995), Azerbaiyán, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Chipre, Croacia, Egipto (El Saadawi *et. al.* 1999), Eslovenia, España [Baleares, Canarias, Continental], Francia [Continental, Córcega], Georgia, Grecia [Continental, Creta], Irán (Frey & Kürschner 1991), Iraq, Israel, Italia [Cerdeña,

Continental, Sicilia], Jordania, Líbano, Libia (Ros *et al.* 1999), Macedonia (Düll *et al.* 1999), Malta (Dia *et al.* 1987), Marruecos, Portugal [Azores, Continental, Madeira], Serbia y Montenegro, Siria (Frey & Kürschner 1991), Tayikistán (Mamatkulov 1990), Túnez, Turkmenistán (Mamatkulov *et al.* 1998), Turquía, Yemen (Kürschner 2000).

Didymodon luridus ha sido citado de Omán (Frey & Kürschner 1988), pero tras el estudio del único espécimen conocido [Jebel Akhdar bei Wakhan (Wadi Mistal), 2050 m, 18.02.1983, W. Frey & H. Kürschner (Herb Frey (83-330))], se ha podido observar que se trata de *D. rigidulus*. Por lo tanto, esta especie queda excluida por el momento de Omán.

Observaciones:

Los nombres *D. trifarius* (Hedw.) Roehl. y *B. trifaria* (Hedw.) Mitt. han sido utilizados en la literatura briológica en el sentido de *D. luridus*. Según Zander (1978b), el basiónimo de ambos es *Cynodontium trifarium* Hedw., cuyo material tipo identificó como *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth. Así pues, el nombre de *D. trifarius* y *B. trifaria* (Hedw.) Mitt. son sinónimos de *S. glaucescens*.

Potier de la Varde (1958) describió *D. perrevolutus* de Sudáfrica en base al diformismo existente entre los filidios periqueciales y caulinares y a los márgenes fuertemente revolutos de los filidios periqueciales. Posteriormente, Magill (1981) sinonimizó esta especie con otro taxón endémico del sur de África, *D. ceratodonteus*. Tras el estudio del material tipo de ambos taxones, se ha concluido que se trata de dos especies diferentes. En nuestra opinión no existe ninguna diferencia morfológica que permita separar el material tipo de *D. perrevolutus* de *D. luridus*, por lo que se sinonimiza con este último. Por otro lado, *D. ceratodonteus* se sinonimiza con *D. tophaceus* (véase esta especie).

Didymodon luridus es confundido a menudo con *D. cordatus* debido a la forma y a la disposición de los filidios en seco. Sin embargo, la papilosidad de las células de la lámina, el nervio cortamente excurrente y el tener propágulos en las axilas de los filidios en *D. cordatus* permiten diferenciarlos fácilmente, ya que en *D. luridus* las células de la lámina son lisas, el nervio termina debajo del ápice o es percurrente y carece de propágulos.

Otra especie con la que puede ser confundido es *D. vinealis*, pero la forma de los filidios, la papiliosidad de las células de la lámina y la presencia de una pequeña área de células rectangulares o cuadradas bajo el ápice en el último permite separarlos fácilmente.

Para diferencias con *D. sicculus* véase el apartado de observaciones de esta especie.

Didymodon brachyphyllus (Sull.) R. H. Zander, conocido solamente de Norteamérica y de la Antártida, es un taxón muy cercano a *D. luridus*, del que se distingue por tener las células de la lámina papiliosas, márgenes a veces irregularmente biestratificados, propágulos en las axilas de los filidios y dientes del perístoma retorcidos y mayores de 165 µm de longitud.

Material estudiado:

ALBANIA. **Elbasan:** Shkumbin arter Elbamunál, [41°07'N, 20°05'E], 17.05.1959, *J. Kórpáti s.n.* (BP 64487). **Tirana:** Tirana, [41°19'N, 19°50'E], 18.05.1959, *J. Kórpáti s.n.* (BP 64594).

ALEMANIA. **Baden-Württemberg:** Gundelsheim, [49°16'N, 9°10'E], 17.12.1901, *J. Röhl s.n.* (WB). Prope Tubingen, [48°31'N, 9°03'E] (RO). **Baviera:** Regensburg, 340 m, [49°01'N, 12°05'E], 09.1913, *J. Famüller s.n.* (WU). **Renania-Palatinado:** Biponti, [49°14'N, 7°22'E], 11.1895, *Bruch s.n.* (RO).

ARGELIA. **Argel:** Sidi Madani, [36°46'N, 3°02'E], 1895, *Appert s.n.* (JE). Camp du Chénes, 21.04.1895, *Appert s.n.* (JE). **Blida:** Alger, Blidah, [36°28'N, 2°50'E], 10.1894, *H. Graef s.n.* (JE). **Constantine:** Prope Constantine, 1895, *Appert s.n.* (JE). **Orán:** Abhaige bei St. Eugéne, [35°42'N, 0°37'W], 15.04.1895, *Appert s.n.* (JE). St. Eugéne, [35°42'N, 0°37'W], 04.1895, *Appert s.n.* (JE).

AUSTRIA. **Tirol:** Abhang an der Ponalstraße, 80 m, 07.05.1902, *J. Breidler s.n.* (GJO).

AZERBAIYÁN. Yadymlinski district, the bank of Villtchai River, 9.09.1964, *L. B. Ljubarskaya s.n.* (LE).

BOSNIA-HERZEGOVINA. Alte Türkenstrasse zwischen Brdjani und Bradina, 930 m, [43°43'N, 18°01'E], 14.05.1905, *K. Maty s.n.* (GJO). Au der Drina bei Gorazda, [43°40'N, 18°58'E], 15.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO, S). Mostar, [43°20'N, 17°48'E], 03.1915, *M. Klaus s.n.* (S). Südlich von Sarajevo, Zelengorageb., Prosijecenica vrata, [43°43'N, 18°35'E], 9.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GZU).

Ufei bei Lašva, [44°08'N, 17°55'E], 29.07.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Vorderes Rama-Tal bei Jablanica, [43°44'N, 18°24'E], 21.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GZU).

BULGARIA. Burgas: Mt. Strandza, prope Primorsko, [42°16'N, 27°45'E], 13.07.1955, *S. Petrov s.n.* (SOM).

CHIPRE. Near Petra tou Romiou, SE of Kouklia, [35°06'N, 32°65'E], 31.03.1997, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 26/173b). Yermosoyeia, NE of Limassol, [34°43'N, 33°05'E], 24.03.1997, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 26/062).

CROACIA. Dalmatia, Gravosa prope Ragusam, [42°39'N, 18°05'E], 24.01.1867, *E. Weiss s.n.* (S). Dalmatia, Nammesathal, *Erber s.n.* (S). Dalmatien, Gebiet von Zara, Insel Tasman, Ödland in der northe der gleichnamigen Ortschaft, 20 m, [43°57'N, 15°21'E], 23.03.1913, *J. Baumgartner s.n.* (W 22596). Dalmatien, Gebiet von Zara, Sudlunga bei Zaglava, 50 m, [43°57'N, 15°08'E], 8.04.1913, *J. Baumgartner s.n.* (S). Dalmatien, Insel Korkula, bei Korkula, [42°57'N, 17°07'E], 08.1969, *J. Poelt s.n.* (GZU). Dalmatien, Insel Lissa, zwischen Lissa und Comisa, 50-100 m, [43°20'N, 16°35'E], 4.04.1910, *J. Baumgartner s.n.* (W 22694). Dalmatien, Lapad bei Ragusa, [42°40'N, 18°04'E], 31.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Dalmatien, Lapad bei Ragusa, 50 m, [42°40'N, 18°04'E], 20.03.1902, *J. Baumgartner s.n.* (WU). Dalmatien, Val Camposa auf der Insel Arbe, [44°47'N, 14°42'E], 9.08.1906, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Istrien, Berges von Pedena, [45°13'N, 14°02'E], 18.05.1902, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Istrien, Boden bei Rovigno, [45°05'N, 13°38'E], 30.12.1889, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Istrien, Lillanuova, Valle del Dente, 20 m, 13.04.1928, *J. Baumgartner s.n.* (W 17258). Istrien, nördlich von Coustua nächst Volosar, 300 m, 9.08.1963, *J. Froehlich s.n.* (S). Süddalmatien, Insel Meleda, Blatina beim Dorfe Blata auf Weideplaken, 10 m, [42°43'N, 17°38'E], 16.03.1910, *J. Baumgartner s.n.* (W 22601).

ESLOVENIA. Küstenland, an der Strasse zwischen Tolmein und St. Lucia, 16.04.1908, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Küstenland, zwischen Canale und Ronzina, 8.04.1909, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Littorale, am Isonzo bei Canale, [45°54'N, 13°32'E], 8.04.1909, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Österr. Küstenland, Pirano, 100 m, [45°31'N, 13°33'E], 14.09.1930, *J. Baumgartner s.n.* (W 17200). Socatal südl. Kanal, [46°05'N, 13°38'E], 24.03.1975, *J.-P. Frahm s.n.* (GZU).

ESPAÑA. Álava: El Ciego, 420 m, [42°30'N, 2°37'W], 30TWN2804, 14.07.1982, *P. Heras 868/82* (VIT 2285). Elburgo, Hijona, 630 m, [42°49'N, 2°32'W], 30TWN3740, 4.06.1993, *I. Biurrun et al., 713/93* (VIT 16578). Leza, 580 m, [42°33'N, 2°37'W], 30TWN2913, 24.02.1990, *P. Heras 35/90* (VIT 13287). Ribera Alta, Pobes, al S de Mtes. San Cristóbal, 580 m, [42°48'N, 2°54'W], 30TWN0739, 9.05.1982, *P. Heras 487/82* (VIT 1903). Valdegobía, Villanañe, Río Tumecillo en Angosto, 530 m, [42°50'N, 3°06'W], 30TVN9444, 24.03.1984, *P. Heras 269/84* (VIT 4664). Vitoria-Gasteiz, Calle Marqués de Urquijo, 530 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2643, 27.03.1988, *P. Heras 258/88* (VIT 10847). Vitoria-Gasteiz, Cementerio de Sta. Isabel, 520 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2645, 20.03.1988, *P. Heras 144/88* (VIT 10732). Vitoria-Gasteiz, Parque de Arambizkarra, 520 m, [42°51'N, 2°40'W],

30TWN2744, 20.08.1988, *P. Heras* 764/88 (VIT 11360). Vitoria-Gasteiz, Parque de la Florida, La Montaña, 530 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2643, 17.01.1988, *P. Heras* 29/88 (VIT 10616). Vitoria-Gasteiz, Paseo de Cervantes, 530 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2543, 9.07.1988, *P. Heras* 565/88 (VIT 11159). **Alicante:** entre Nuro y Pego, [38°50'N, 0°08'W], 30SYH39, 19.11.1982, *C. Casas & C. Sérgio s.n.* (BCB 8374). Denia, Montgó, senda de la Creneta, 200 m, [38°50'N, 0°06'E], 13.09.1999, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4780). Villena, carretera a Yecla, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH8478, 17.01.1991, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2652). Villena, carretera a Yecla, 500 m, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH8478, 17.01.1991, *F. Puche s.n.* (VAL 2645). Xàbia, Santa Lucía, 150 m, [38°46'N, 0°09'E], 26.09.1999, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4763). Xàbia, Montgó, senda de ascenso a la cumbre, [38°47'N, 0°10'E], 31BC5198, 12.03.2000, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4934). **Almería:** Sierra Nevada, camino GR 142 de Canjáyar a Ohanes, 632 m, [37°00'N, 2°44'W], 30SWF9622, 8.03.2002, *S. Rams s.n.* (MUB 14125). Sierra de los Filabres, Barranco del Fragüero, carretera de Tahal a Macael, 1100 m, [37°17'N, 2°18'W], 30SWG6223, 27.04.1991, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7449). Sierra del Cabo de Gata, 120 m, [36°45'N, 2°08'W], 30SWF7668, 10.02.1990, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7106). Sierrra Alhamilla, Tabernas, proximidades a El Puntal, 600 m, [37°05'N, 2°12'W], 30SWF5194, 17.05.1991, *P. García-Zamora et al. s.n.* (MUB 7060). **Asturias:** Río Sella, [43°23'N, 5°10'W], 28.10.1973, *R. M. Simó & E. Vigón s.n.* (FCO 376). **Badajoz:** Alcanadre, 450 m, 29SPC75, 23.04.1992, *C. Casas & R. M. Cros s.n.* (BCB 50316). **Barcelona:** Anoià, Castellfullit de Riubregós, 500 m, [41°46'N, 1°25'E], 31TCG72, 12.1992, *C. Casas s.n.* (BCB 30823). Bruguers pujant al castell d'Enampucenja, 250 m, [41°21'N, 1°58'E], 15.03.1974, *M. Brugués s.n.* (BCB 1783). Castelldefels, [41°16'N, 1°58'E], 26.10.1952, *C. Casas s.n.* (BCB 15794). Gavà, [41°19'N, 2°00'E], 04.1950, *C. Casas s.n.* (BCB 27499). Monserrat, Sant Joan, [41°24'N, 2°06'E], 30.06.1969, *C. Casas s.n.* (BCB 51369). Arenys de Munt, [41°38'N, 2°32'E], 22.04.1972, *J. Vives s.n.* (BCB 35625). Seva, [41°50'N, 2°17'E], 15.04.1952, *C. Casas s.n.* (BCB 14670). **Burgos:** Gredilla de Sedano, 900 m, [42°43'N, 3°43'W], 30TVN43, 7.06.1988, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 25557). Quintanar de la Sierra, 1200 m, [41°59'N, 3°02'W], 30TUM9952, 26.07.1988, *C. Casas s.n.* (BCB 25413). Sargentos de Lora, 850 m, [42°46'N, 3°52'W], 30TVN33, 8.06.1988, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 25561). Huidobro, 900 m, [42°50'N, 3°46'W], 30TVN43, 6.06.1988, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 25547). Treviño, Ochate, 690 m, [42°45'N, 2°39'W], 30TWN2733, 27.03.1982, *P. Heras* 330/82 (VIT 1745). **Castellón:** Ahín, Barranco de la Caridad, 550 m, [39°54'N, 0°20'W], 30SYK2719, 6.03.1988, *Casañ s.n.* (VAL 2914). Azúebar, camino de Mosquera, 600 m, [39°49'N, 0°22'W], 30SYK2417, 2.02.1987, *Casañ s.n.* (VAL 3020). La Cenia, font de Sant Pere, 350 m, [40°37'N, 0°16'E], 12.02.1984, *C. Casas s.n.* (LISU 150035). Matet, Fuente de los Burros, 650 m, [39°55'N, 0°28'W], 30SYK1725, 10.02.1987, *Casañ s.n.* (VAL 3279). Peñagolosa, El Cardo, 900 m, [40°11'N, 0°23'W], 30SYK25, 13.06.1982, *F. Puche s.n.* (VAL 652). Tinenca de Benifessar, 750 m, BF 60, 12.02.1984, *C. Casas s.n.* (LISU 150036). Torralba del Pinar, 850 m, [39°59'N, 0°26'W], 30SYK1629, 1.05.1987, *F. Puche s.n.* (VAL 2971). **Ciudad Real:** Tablas de Daimiel, [39°10'N, 3°42'W], 25.03.1973, *C. Casas s.n.* (BCB 49864). **Cuenca:** Beteta, Hoz de Beteta, [40°22'N, 2°49'W], 31.05.1997, *R. Garilleti & F. Lara s.n.* (MUB 13769). Entre Villaescusa de Haro y Villalgordo del Marquesado, [39°38'N, 2°34'W], 17.04.1973,

C. Casas s.n. (BCB 49839). **Gerona:** Cap Creus, Riera de Vilapuga, 40 m, [42°19'N, 3°18'E], EG0886, 27.10.1984, *V. Canals & M. Brugués s.n.* (BCB 14277). Islas Medas, [42°03'N, 3°12'E], *R. M. Cros & M. Brugués s.n.* (BCB 1771). Llanars-Vallvigil, 1050 m, [42°19'N, 2°21'E], 3ITDG48, 2.02.1985, *F. Lloret s.n.* (BCB 23249). Meda Gran, [42°03'N, 3°12'E], 9.05.1972 (BCB 1774). Olot, Volcà Sta. Margarida, [42°11'N, 2°28'E], 3IT DG66, 11.1992, *C. Casas s.n.* (BCB 23404). Sant Hilari Sacalm, [41°53'N, 2°30'E], 12.1994, *C. Casas & M. Brugués s.n.* (BCB 33124). **Granada:** Puebla de Don Fadrique, [37°57'N, 2°25'W], 21.02.1973, *C. Casas s.n.* (BCB 1779). Sierra de Alfacar, Barranco de Mahalijar, 1500 m, [37°15'N, 3°31'W], 30SVG5829, 7.07.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22347). Sierra de Baza, Casas de Don Diego, 1600 m, [37°23'N, 2°55'W], 15.04.1983, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19210). Sierra de Castril, nacimiento del Río Castril, 1300 m, [37°55'N, 2°43'W], 30SWG2296, 5.12.1982, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22354). Sierra de la Yedra, Fuente de la Teja, 1400 m, [37°21'N, 3°20'W], 11.1972, *J. Varo s.n.* (GDA 10939). **Guadalajara:** pr. Bujalcayado, 875 m, [41°07'N, 2°43'W], 2.05.2003, *M. J. Cano 1185* (MUB 15149). Saelices de la Sal, 1000 m, [40°54'N, 2°20'W], 30TWL5628, 19.11.2000, *M. J. Cano s.n.* (MUB 13468). **Guipúzcoa:** Aya, Pagoeta, 450 m, [43°14'N, 2°09'W], 30TWN6887, 30.06.1998, *P. Heras et al. 375/98* (VIT 21891). Aya, Pagoeta, Ferrería de Agorregi, 75 m, [43°14'N, 2°09'W], 30TWN6989, 25.06.1998, *P. Heras et al. 364/98* (VIT 21880). Berástegui, Valle de Leizarán, 260 m, [43°07'N, 1°56'W], 30TWN8479, 15.06.1991, *P. Heras 421/91* (VIT 14153). **Huelva:** Sierra de Aracena, Alájar, Puerto de Alájar, 800 m, [37°52'N, 6°39'W], 29SQB0596, 10.02.1998, *J. Guerra s.n.* (MUB 7947). **Huesca:** base Peña Montañesa, ermita de San Antonio, 1135 m, [42°27'N, 0°13'E], 6.08.2002, *M. J. Cano 921b* (MUB 13576). Fraga, [41°31'N, 0°20'E], 16.02.1972, *C. Casas s.n.* (BCB 28581). Los Monegros, Barranco de Valcuerno, [41°42'N, 0°20'W], 03.1972, *C. Casas s.n.* (BCB 21540). Pirineos Centrales, Embún, [40°37'N, 0°43'W], 28.05.1960, *C. Casas s.n.* (BCB 15779). Boltaña, Río Ara, puente de la carretera a Sabiñanigo, 635 m, [42°27'N, 0°03'E], 13.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8476). Escalona, Añisclo, ermita de San Úrbez, 930 m, [42°30'N, 0°07'E], 12.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8470). Los Monegros, [41°41'N, 0°23'W], 24.04.1969, *C. Casas s.n.* (BCB 27291). Sierra Ferrera, La Cort, 950 m, [42°25'N, 0°19'E], 14.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8475). **Islas Baleares:** Eivissa, Cala Sa Caleta, [38°52'N, 1°20'E], 19.05.1978, *R. M. Cros s.n.* (BCB 21145). Mallorca, Coll Blanc, Pas de Sa Senyora, 80 m, [39°22'N, 2°46'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12946). Mallorca, Fornalutx, túnel del Puig Major, 850 m, [39°47'N, 2°46'E], 14.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12688). Mallorca, Torrente de Garonda, 40 m, [39°23'N, 2°53'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12689). Menorca, Cala Santandria, [39°58'N, 3°49'E], 30.04.1969, *F. Koppe s.n.* (BCB 49749). Menorca, Cap de Cavadeira, [39°56'N, 3°50'E], 17.03.1978, *M. Brugués s.n.* (BCB 1768). Menorca, Monte Santa Agueda, 262 m, [40°01'N, 4°00'E], 6.10.2002, *M. J. Cano 1018* (MUB 13999). Menorca, Pasdes Bou, Monte Toro, Mercadal, 300 m, [39°59'N, 4°05'E], 17.02.1978, *A. Álvarez s.n.* (BCB 1767). **Jaén:** Despeñaperros, collado, [38°22'N, 3°31'W], 28.05.1967, *C. Casas s.n.* (BCB 44674). La Guardia, [37°44'N, 3°41'W], 14.03.1985, *C. Casas s.n.* (BCB 19408). Sierra de Cazorla, carretera del Tranco, 700 m, [38°10'N, 2°48'W], 30SWH1006, 18.12.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22352). **La Coruña:** Corrubedo, [42°34'N, 9°04'W], 29TMH9814, 8.06.1995, *J. Reinoso s.n.* (SANT 2783). **La Rioja:** Valvanera, 990 m, [42°13'N, 2°49'W], 14.10.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12753). **Lérida:** entre

Bellaguarda y Coll de la Creneta, 700 m, [41°19'N, 0°47'E], 19.04.2003, *M. J. Cano 1154* (MUB 15103). Solsones, Hostal Nou, [41°58'N, 1°23'E], CG74, 02.1983, *C. Casas s.n.* (BCB 10227). **Lugo:** Lugo, 450 m, [43°00'N, 7°33'W], 31.03.2002, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12755). **Madrid:** Nuevo Bagtan?, 27.11.1977, *C. Casas s.n.* (BCB 1778). **Málaga:** Guadalhorce valley, above Alora, 390 m, [36°51'N, 4°42'W], 19.04.1980, *D. G. Long 8983* (E). Montes de Málaga, Fuente de la Reina, Puerto del León, [36°49'N, 4°22'W], 29.03.2002, *J. Guerra s.n.* (MUB 13087). **Melilla:** [35°17'N, 2°56'W], 12.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12425). **Murcia:** Cartagena, Cabezo La Panadera, Rambla del Cañar, [37°39'N, 1°12'W], 01.2000, *Martínez s.n.* (MUB 10245). Cehegín, Sierra de Burete, 900-1000 m, [38°02'N, 1°46'W], 7.02.1982, *R. M. Ros & R. G. Rowe s.n.* (MUB 364). **Navarra:** Carretera Cintruénigo-Carcastillo, 30TXM05, 11.06.1999, *A. Ederra et al. s.n.* (PAMP 353). Lárraga, [42°33'N, 1°51'W], 30TWN91, 16.06.1998, *A. Ederra & B. Huarte s.n.* (PAMP 447). Názar, [42°37'N, 2°16'W], 30TWN52, 15.03.1999, *L. Alberdi s.n.* (PAMP 106). **Santa Cruz de Tenerife:** La Gomera, Chorros de Epina, 830 m, [28°09'N, 17°17'W], 17.08.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 13467). La Palma, Caldera del Taburiente, 1370 m, [28°46'N, 17°52'W], *J. M. González Mancebo s.n.* (MUB 13463). Tenerife, Aguamansa, 1000 m, [28°21'N, 16°29'W], 04.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Tenerife, Div. Guimar, hillside just S of the Barranco del Agua, Guimar, 500 m, [28°18'N, 16°24'W], 2.04.1978, *C. C. Townsend 78/335* (E). Tenerife, El Rosario, Pico de las Flores, [28°28'N, 16°25'W], 24.11.1985, *A. Losada & J. L. Rivero s.n.* (BCB 21541). Tenerife, San Cristóbal de la Laguna, [28°28'N, 16°19'W], 3.02.1997, *A. Losada & M. Abella s.n.* (TFC 13579). Tenerife, Tacoronte, Monte de Agua García y Cerro del Lomo, Pico de las Flores, [28°28'N, 16°23'W], 24.11.1985, *A. Losada & J. L. Rivero s.n.* (TFC 3421). **Sevilla:** Aznalcóllar, cercanías a Puente de Gago, [37°27'N, 6°22'W], 29SQB6333, 4.05.2001, *J. Guerra s.n.* (MUB 11723). Entre Morón de la Frontera y el Río Guadaira, [37°06'N, 5°28'W], 18.03.1972, *S. Silvestre s.n.* (MUB 11647). **Soria:** Ágreda (Moncayo), Laderas del Río Calles, 850-900 m, [41°51'N, 1°54'W], WM9035, 3.06.1982, *C. Casas & R. M. Cros s.n.* (BCB 8272). **Tarragona:** Alfará, 300 m, [40°52'N, 0°23'E], BF82, 16.02.1984, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 13694). Arnes, riu Algues, 580 m, [40°55'N, 0°15'E], BF62, 15.02.1984, *R. M. Cros et al. s.n.* (BCB 12453). Els Guioments, [41°06'N, 0°44'E], 19.06.1974, *M. Brugués s.n.* (BCB 26943). Mont-roig, 150 m, [41°05'N, 0°57'E], *M. Brugués s.n.* (BCB 1775). Xerta, 40 m, [40°54'N, 0°29'E], BF83, 5.06.1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 12733). **Valencia:** carretera de Villagordo del Cabriel a Camporrobles, [39°15'N, 1°24'W], 30SXJ3582, 9.07.1998, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 3938). El Saler, [39°22'N, 0°19'W], 30SXJ3157, 21.12.1982, *C. Gimeno & F. Puche s.n.* (VAL 2576). Jarafuel, [39°08'N, 1°04'W], 30SXJ6834, 2.05.1991, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2656). Requena, carretera a Chena, [39°29'N, 1°06'W], 30SXJ6474, 2.05.1991, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2654). Villar del Arzobispo, Rambla de Alcuseos, [39°44'N, 0°49'W], 30SXX9104, 7.12.1998, *F. Puche s.n.* (VAL 4337). **Vizcaya:** Arteaga, 150 m, [43°17'N, 2°53'W], 30TWN1675, 17.01.1988, *P. Heras 29/88* (VIT 9886). Ceánuri, turbera de Saldropo, 625 m, 43°06'N, 2°45'W, 30TWN2266, 15.04.1987, *P. Heras 514/87* (VIT 9648).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Grasse, Gorges du Loup, [43°40'N, 6°55'E], 21.02.2000, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 13). Nice, [43°43'N, 7°16'E], 11.04.2001, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 1092). *Ibidem*, 1930, *H. Buch s.n.* (LISU 66309a). Nice-Guarlie-Saint Antoine, 3.03.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97050). L'Escarène, in monte Blansasc, [43°50'N, 7°20'E], 4.12.1930, *H. Buch s.n.* (S). Vignols, [44°08'N, 7°00'E], 28.09.1901, *G. Lachenaud s.n.* (S). **Ardèche:** Beaulieu, [44°22'N, 4°14'E], 10.07.1921, *E. Jaderholm s.n.* (S). Duniere-sur-Eyrieux, á la sortie du village vers Les-Ollieres-sur-Eyrieux, le long de la route N 103, [44°48'N, 4°37'E], 18.05.1963, *Q. Lawalrée s.n.* (G). **Bas-Rhin:** Rhenum prope Argentoratum, [48°35'N, 7°46'E], 13.05.1863, *C. Paris s.n.* (MO 2560933, S). Strasbourg, [48°35'N, 7°45'E], *Paris s.n.* (S). **Bouchés du Rhône:** Aix-en-Provence, Pied de la Sainte Victorie, [43°32'N, 5°27'E], 28.02.1997, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 97123). Arles, dans les sarcophages de L'Abbaye de Montmajorer, [43°42'N, 4°38'E], 18.04.1996, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). Arles-La Crau, [43°42'N, 4°38'E], 18.04.1996, *R. Skrzypczak s.n.* (Herb. R. Skrzypczak). **Charente-Maritime:** Sainte-Redegonde, Violet, [45°50'N, 0°53'W], 6.03.1958, *R. B. Pierrot s.n.* (E, S). **Hautes-Alpes:** Saint Crépin, 1000 m, [44°41'N, 6°43'E], LQ 15, 8.05.1991, *P. Boudier* (Herb. P. Boudier 3231-E). **Haute-Corse:** *M. Fleischer s.n.* (JE). **Haute-Saone:** Etang de la Maisnoth zwischen Pernmerl und Magmyvray SE Luxeuil, 310 m, [47°49'N, 6°22'E], 30.04.1993, *J.-P. Frahm s.n.* (Herb. J.-P. Frahm). **Hautes-Pyrénées:** Allier, [43°10'N, 0°06'E], 03.1882, *V. Berthoumieu s.n.* (S). **Haut-Rhin:** Elsass, Argensheim, [48°07'N, 7°31'E], 13.05.1863, *W. P. Schimper s.n.* (S). **Hérault:** Montpellier, [43°36'N, 3°52'E], 04.1857, *J. E. Zetterstedt s.n.* (C, S). **Jura:** Cascade de la Serpentine près de Nozeroy, 650 m, [46°46'N, 6°02'E], 13.09.1962, *P. Cuynet s.n.* (BCB 15770). **Landes:** Pau, [43°17'N, 0°23'W], *R. Spruce s.n.* (GB, S). **Manche:** Cherbourg, [49°39'N, 1°38'W], 12.03.1985, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Cherbourg, [49°39'N, 1°38'W], 24.02.1887, *L. Corbière s.n.* (S). Valognes, [49°30'N, 1°28'W], 24.02.1887, *L. Corbière s.n.* (S). **Paris:** Bois-de-Boulogne, [48°51'N, 2°15'E], 04.1926, *T. Broeksmid s.n.* (L). Roche de Guyon, margens do Sena, [48°51'N, 2°20'E], 15.05.1998, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Sarthe:** Crannes, [47°58'N, 0°02'W], 14.08.1890, *E. Monguillon s.n.* (E). Le Mans, [47°59'N, 0°11'E], 04.1893, *E. Monguillon s.n.* (S). Le Mans francs á l' Epau, 6.06.1893, *E. Monguillon s.n.* (GJO). **Var:** Massif Croupatier, Toulon, 300 m, [43°08'N, 5°56'E], 28.10.2001, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 01791). Toulon, [46°03'N, 9°19'E], 03.1867, *P. T. Clive s.n.* (GB). **Vendée:** Maillé, [46°20'N, 0°47'E], 5.04.1929, *J. Charrier s.n.* (GB).

GEORGIA. Abkhazia, Gagry, Kholodnaya Rechka, [43°23'N, 40°04'E], 31.06.1987, *M. Ignatov s.n.* (SINU). Caucasus occidentalis, Sukhumi, in vicinitate pagi Bakhmarani, in valle fluminis Kelasuri, 100-150 m, [42°59'N, 41°07'E], 15.07.1980, *V. Vasák s.n.* (GZU). East Georgia, Sagaredzho district, slope to Tsiplis-heva canyon, 10.11.1960, *N. V. Chikovani s.n.* (LE). Imeretia, Atschara pr. fl. Rion, 12.06.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Imeretia, Kutais, [42°15'N, 42°41'E], 27.05.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Imeretia, Tschvischi pr. fl. Rion, 27.06.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Kaukasus, Kutais, [42°15'N, 42°41'E], 1898, *Tekentelanh? s.n.* (LE). Tiflis, [41°42'N, 44°45'E], 1805 (H).

GRECIA. **Creta:** Chania, trockener felsen 5 km oberhalb Skinés, 210 m, [35°28'N, 23°55'E], 22.03.1972, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Lassíthi, Katsidoni, 510 m, [35°08'N, 26°07'E], 7.04.1976, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Epiro:** abhang des Berges Mitsikeli bei Joannina [Ioanina], [39°39'N, 20°51'E], 11.05.1961, *K. H. Rechinger 23746* (S). Preveza, Aheron Gorge, near Gliki, [39°10'N, 20°42'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 19/158). Preveza, ruins of the Nekromantion of Efira, near Mesopotamo, [39°20'N, 20°36'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 19/125). **Grecia Central y Eubea:** Delphi, 500 m, [38°28'N, 22°30'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12778). Evvia, by the road to Mandoudi, between Pagondas and Prokopi, [38°43'N, 23°32'E], 29.02.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/170). Evvia, Drimona waterfalls, between Drimona and Kerasia, [38°47'N, 23°24'E], 2.03.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/221). Evvia, slopes of Mt. Xirovouni, above the village of Kambia, [38°35'N, 23°53'E], 27.02.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/086). Mount Parnes, near Athens, 1350 m, [38°09'N, 27°41'E], 1.04.1972, *C. C. Townsend 72/125a* (E). Not more than 1 km from the casino, Mount Parnes, near Athens, 1310 m, [38°10'N, 23°40'E], 21.04.1990, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 90/153). Oros Parnitha, 750 m, [38°08'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13085). Península Helénica, carretera de Eratini a Galaxidi, 100 m, [38°21'N, 22°20'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13074). **Islas del Egeo:** Is. Lesvos, hillside behind the town, Mytilini, [39°06'N, 26°33'E], 3.05.1982, *C. C. Townsend 82/329* (E). Is. Lesvos, Südost. Insel, Ag. Isidoros, [39°13'N, 26°02'E], 27.05.1999, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). *Ibidem*, 28.05.1999, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Samos, N. Küstenhang von Potami gen Leka im Bachtal bis zur alten Kirche, 15 m, [37°49'N, 26°47'E], 2.05.1997, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Rhodos, Faliraki, [36°20'N, 28°11'E], 6.05.1976, *K. & E. Nyholm s.n.* (S). **Islas Jónicas:** Cephalonia, 2 km westl. Sami, 10 m, [38°15'N, 20°39'E], DH 4, 3.10.1991, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Macedonia:** Kawalla, [40°56'N, 24°24'E], 30.04.1961, *K. H. Rechinger 23745* (S). Is. Thassos, N. Seite der Profitis Ilias, 2 km oberh. der Küstenstraße am SW. Rand von Limeas, 100 m, [40°37'N, 24°43'E], LF 2, 11.06.2001, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Thassos, seitental an der Piste ca. 4 km entfernt sw vom Paß zwischen Panagia und Limenas, 500 m, [40°44'N, 24°44'E], LF 2, 7.06.2001, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Peloponeso:** Ahaia, banks of the R. Ladon, ca. 5 km south of Kato Klitoria, [37°51'N, 22°10'E], 19.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/291). Argolida, east of Stavropidi, [37°33'N, 23°06'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/291N). Bassae, 1070 m, [37°30'N, 22°08'E], 1.05.1970, *C. C. Townsend 70/137* (E). Messina, Nedon gorge, [37°03'N, 22°00'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/213). Messina, road near village on W facing hill slope E of Kalamata, [37°01'N, 22°16'E], 25.04.1990, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 90/166). Argolis, inter hag. Trias et Arachnaeon, [37°40'N, 22°58'E], 1.05.1964, *K. H. Rechinger 26278* (S). Arkadia, 10 km S Tripolis ad viam versus Sparti, 800 m, [37°26'N, 22°24'E], 3.05.1964, *K. H. Rechinger 26291* (S). Arkadia, Montes Parnon Hag. Petros versus Trípolis, [37°17'N, 22°32'E], 18.05.1964, *K. H. Rechinger 26402* (S). **Tesalia:** Larisa, between Gonnoi and Rhódia, 80 m, [39°50'N, 22°25'E], FK 2, 16.08.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Tracia:** nördlich Soufli, 100 m, [41°12'N, 26°18'E], 26.04.1961, *K. H. Rechinger 23748* (S).

- HUNGRIA. Comit. Lika Krbava, montis Debeli, 400 m, 27.08.1925, *Kümmerte s.n.* (S).
- IRLANDA. Prope Cork, Hiberniae, [51°54'N, 8°28'W], 1835, *W. P. Schimper s.n.* (RO).
- IRÁN. Gilan: on pass between Astara and Ardabil, NW Iran, [38°14'N, 48°17'E], 22.08.1966, *R. C. Warren 20a* (BM).
- IRAQ. As Sulaymaniyah: Jeridian, Rawanduz road, Kurdistan, 880 m, [36°12'N, 44°47'E], 14.07.1934, *W. A. Macfadyen s.n.* (BM). Dokan Dam, [35°55'N, 44°58'E], 20.06.1958, *S. Agnew 194a* (BM). Dokan road, Dokan Dam, 31.01.1961, *S. Agnew s.n.* (E).
- ISRAEL. Cisjordania: Jerusalem, NE Mt. Skopus, 700 m, [31°47'N, 35°15'E], 4.05.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. *W. Frey 89-111*). Near Sychar, 20 miles N. of Jerusalem, near Jacob's Well, [30°10'N, 35°17'E], 16.03.1955, *K. M. Stone s.n.* (NMW).
- ITALIA. Calabria: Serrata, [38°30'N, 16°06'E], 2.03.1948, *A. Uggla s.n.* (S). Campania: Bosco de San Leucio, [41°06'N, 14°20'E], *A. Terracciano s.n.* (RO). Carditello, [41°04'N, 14°10'E] (RO). Fuorigrotta (Napoli). [40°49'N, 14°11'E], 5.02.1871, *G. C. Giordano s.n.* (RO). *Ibidem*, 6.04.1871 (RO). Insula Capri prope Neapel, [40°33'N, 14°14'E], 04.1867 (JE). Isola di Nisida, Napoli, [40°46'N, 14°11'E], 3.02.1904, *L. Cufino s.n.* (S). Napoli, ai Ponti Bossi, [40°50'N, 14°16'E], 10.01.1903, *L. Cufino s.n.* (S). Plavia, [40°46'N, 14°11'E], 05.1863, *P. A. Saccardo s.n.* (RO, S). Pompei, [40°45'N, 14°19'E], 6.04.1913, *N. Bryhm s.n.* (S). Ruins of Herculaneum, [40°48'N, 14°20'E], 13.04.1971, *C. C. Townsend 71/173b* (E). Cerdeña: Isola de Cavoli, Cole Jo Cascias, [39°04'N, 9°33'E], 19.07.2001, *A. Cogoni s.n.* (Herb. *A. Cogoni*). Sassari, [40°43'N, 8°33'E] (RO). Emilia-Romaña: S. Varano, [44°41'N, 10°00'E], 21.09.1966, *C. Cortini-Pedrotti s.n.* (CAME). Sapigno, [43°57'N, 12°32'E], 1837, *Mazzant s.n.* (RO). Friul-Venecia Julia: Küstenland, bei Katinar näch Triest, [45°37'N, 13°50'E], 23.12.1889, *J. Glowacki s.n.* (GJO, WU). Litorale austriacum, Isonzo prope Goriziam, [45°56'N, 13°36'E], 1906, *C. Loitlesberger s.n.* (GJO, HBG, WU). Lacio: Rieti, [42°24'N, 12°51'E], 20.05.1928, *H. Witte s.n.* (S). Rom, Gullecia nazionale, [41°53'N, 12°29'E], 21.05.1928, *H. Witte s.n.* (S). Roma, [41°53'N, 12°29'E] (RO). *Ibidem*, 9.03.1895, *M. Fleischer s.n.* (BM, C, JE, M, WU). Liguria: Genova, Val Bisagno, [44°25'N, 8°56'E], 1926, *C. Sbarbaro s.n.* (JE). *Ibidem*, Prato di Genova, [44°26'N, 9°04'E], 02.1926, *C. Sbarbaro s.n.* (BM, JE, L, MO, S). Pontedecimo, sopra Genova, [44°29'N, 8°54'E], 04.1872, *A. Pallavicini s.n.* (BM, E, FI, RO, WU). Lombardia: Bergamo, [45°41'N, 9°39'E] (RO). Colle Briantei circond. di Merate, [45°42'N, 9°24'E], 1862, *G. De Notaris s.n.* (RO). Como, [45°48'N, 9°04'E] (RO). Mediolani, [45°28'N, 9°11'E], *G. G. Balsamo s.n.* (RO). Como, Torno, 300 m, [45°50'N, 9°07'E], 4.03.1923, *F. A. Artaria s.n.* (BM, L, MO, S). Como, S. Miro, au-dessus de Canzo, [45°51'N, 9°16'E], 24.05.1896, *F. A. Artaria s.n.* (E). Porta San Paolo, [37°06'N, 15°06'E], 02.1831, *Sanguinetti s.n.* (RO). Prope Porta Pinti, 04.1865 (RO). Sicilia: Anapo, valley, SE of Ferla, [37°06'N, 14°58'E], 04.1993, *T. L. Blockeel* (Herb. *T. L. Blockeel 22/073*). Parco de la Madonie, Piano Tuzzi, 1090 m, [37°54'N, 13°59'E], 18.09.2001, *J. A. Jiménez et al. s.n.* (MUB 12779). Piazza Armerina, villa romana di Casale, 550 m, [37°21'N, 14°20'E], 19.09.2001, *J. A.*

Jiménez et al. s.n. (MUB 12780). Taormina, [37°51'N, 15°16'E], 5.01.1948, *A. Uggla s.n.* (S). Monte Pellegrino (Palermo). [38°10'N, 13°21'E], 5.05.1994, *P. Campisi & P. Aiello s.n.* (PAL). Palermo, on a column of the cloister of S. Domenico Church, [38°07'N, 13°21'E], 12.06.1991, *G. Dia s.n.* (PAL). Cefalú, 1952, *J. Poelt s.n.* (M). Toscana: Firenze, [43°46'N, 11°14'E] (RO). Florenz, [43°46'N, 11°14'E], 05.1914, *H. Winter s.n.* (JE). Florenz in eutrurien (Toscana). Montughi, [43°46'N, 11°14'E], 03.1877, *E. Levier s.n.* (JE). Pratomagno Mountains, by the roadside just out of Saltino, 965 m, [43°44'N, 11°32'E], 19.03.1963, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 83/40). Vallombrosa bei Florenz, [43°44'N, 11°31'E], 20.07.1868, *J. Bredler s.n.* (WU).

JORDANIA. **Irbid:** Ajlun, Eshtafarineh, 1100 m, [32°19'N, 35°44'E], 15.04.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4484F). Ajlun, Kufuranjeh, 600 m, [32°17'N, 35°41'E], 19.03.1983, *A. El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4235F).

LÍBANO. Anteliao?, 7.02.1943, *P. H. Davis 5229* (E). Choueifat, [33°48'N, 35°31'E], 1943, *P. H. Davis s.n.* (E). Reyfoun, by the ascent from the Beirut-Tripoli road to Faraya, [34°00'N, 35°44'E], 26.04.1967, *C. C. Townsend s.n.* (Herb. C. C. Townsend).

MARRUECOS. **Fès-Boulmane:** Medio Atlas, entre Tazouta y Sefrou, 1065m, [33°46'N, 4°45'W], 30SUC3739, 25.06.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13026). Medio Atlas, Tazouta hacia Sefrou, cerca de Tazouta, 1085 m, [33°40'N, 4°39'W], 30SUC4627, 25.06.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13027). Medio Atlas, Tazouta, dirección Sefrou, 1085 m, [33°40'N, 4°39'W], 25.06.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13025). Medio Atlas, Tazouta, hacia Sefrou, 1180 m, [33°41'N, 4°40'W], 25.06.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12947). **Meknès-Tafilalt:** Azrou, Lago de Afenouir, 1800 m, [33°15'N, 5°19'W], 30STB8283, 24.06.1997, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13443). Ifrane, Cascadas des Vierges, 1500 m, [33°33'N, 5°06'W], 30STC8322, 23.06.1997, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13442). Moyen Atlas, Azrou, [33°26'N, 5°13'W], 12.04.1936, *A. Uggla s.n.* (S). **Tadla-Azilal:** carretera de Afourer a Azilal, 44 km antes de Azilal, 1300 m, [32°10'N, 6°31'W], 9.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13445). Carretera de Afourer a Azilal, 47 km antes de Azilal, 1100 m, [32°11'N, 6°30'W], 9.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13444).

PORTUGAL. **Algarve:** 3 km depois de Marco, Ponte d'Asseca, 75 m, [39°10'N, 7°11'W], 29SPB11, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155061). 3 km depois de Marco, Ponte d'Asseca, 75 m, [39°10'N, 7°11'W], 29SPB11, 1982, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155058). Caldas de Monchique, [37°20'N, 8°35'W], 1.08.1972, *L. & R. B. Pierrot 200(72)*. (PO 2942). Caldas de Monchique, [37°20'N, 8°35'W], 29SNB33, *Jambaio s.n.* (PO 2942). Lagos, Boca do Rio, [37°06'N, 8°42'W], 29SNB10, 20.01.1994, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 12452). Loulé, Cascata do Pêgo do Vigário, Alte, 100 m, [37°14'N, 8°11'W], 29SNB72, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 154954b). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155059). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155062a). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155063a). Próximo de Sagres, 50 m, [37°00'N, 8°56'W], 29SNA09, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155064). **Alto Alentejo:** Évora Monte, Castelo,

[38°49'N, 7°38'W], 29SPC19, 18.02.1996, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Herdada da Hidra, prox. Évora, [38°31'N, 7°58'W], 1967, Almeida *s.n.* (COI). Portalegre, Salão Frio, próximo do Ténis, 700 m, [39°17'N, 7°25'W], 29SPD35, 1995, *C. Sérgio s.n.* (LISU 164748). Portel, Amieira, próximo do rio Degebe, [38°18'N, 7°42'W], 29SPC24, 20.03.1997, *C. Sérgio & C. Garcia s.n.* (LISU). **Azores:** Terceira, Terreiro dos Padres, 380 m, [38°44'N, 27°16'W], 3.04.1980, A. C. Crundwell 802 (E). **Baixo Alentejo:** entre Sobreiral d'Adiça e Vila Verde de Ficalho, a 2 km de Ficalho, [37°57'N, 7°18'W], 29SPC4804, 19.03.1997, *C. Sérgio & C. Garcia s.n.* (LISU). Vidigueira, Vila de Frades, S. Cucufate, [38°13'N, 7°48'W], 29SPC03, 25.03.1995, *C. Sérgio s.n.* (LISU 9660a). **Beira Alta:** Caramulo, Caramulinho, 1070 m, [40°37'N, 8°10'W], 29TNF60, 1966, *C. Sérgio s.n.* (COI 159). **Beira Litoral:** Alvaiázere, Vale da Conda, 275 m, [39°44'N, 8°21'W], 29SNE41, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155432a). Condeixa, Conimbriga, 200 m, [40°08'N, 8°28'W], 29TNE43, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155428). Condeixa, Conimbriga, Ribeira de Mouros, 250 m, [40°08'N, 8°28'W], 29TNE43, 1977, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155413). Conimbriga, prox. Coimbra, [40°12'N, 8°26'W], 29TNE44, 1967, *C. Sérgio s.n.* (COI 412). Pombal, Poios, Senhora da Estrela, 300 m, [39°59'N, 8°34'W], 29SNE32, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155412). Prox. Leiria, [39°45'N, 8°45'W], 29TND19, 1969, *C. Sérgio s.n.* (COI 766). Soure, entre Venda Nova e Degracias, 200 m, [40°04'N, 8°37'W], NE33, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155400b). Vila Nova de Ourém, Casal Farto, próximo da Maxieira, a 5 km de Fátima, 300 m, [39°38'N, 8°37'W], 29SND38, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 154230). Vila Nova de Ourém, Ponte do Furadouro, Ribeira do Caneiro, 125 m, [39°39'N, 8°35'W], 29SND38, 1983, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155416b). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155401a). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155408b). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155427). **Douro Litoral:** Valongo, Santa Jusda, [41°11'N, 8°30'W], 29TNF45, 1936, *Rozeira s.n.* (PO 2630). **Estremadura:** Alcobaca, Carvalhal de Aljubarrota, margem do Alcôa, 75 m, [39°33'N, 8°59'W], 29SND06, 1986, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155410). Aricino, 1918, A. Machado *s.n.* (PO 782). Cabo Espichel, entre Azóia e Cabo Espichel, [38°26'N, 9°12'W], 29SMC85, 1984, *C. Sérgio s.n.* (LISU 152432). Caparide, próximo de Cascais, [38°42'N, 9°26'W], 1916, P. Coutinho *s.n.* (LISU 148385a). Dunas de Oitavos, Cascais, [38°41'N, 9°25'W], 1971, *C. Sérgio s.n.* (LISU 148385b). Estrada Lisboa, Porto, pr. de S. Jorge, Batalha, [39°39'N, 8°50'W], 29SND18, 3.03.1973, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Laranjeiro, prox. Almada, [38°41'N, 9°09'W], 29SMC87, 1969, *C. Sérgio s.n.* (COI 840). Lisboa, Jardim Botânico, [38°43'N, 9°08'W], 1972, *C. Sérgio s.n.* (LISU 148914b). Mafra, [38°56'N, 9°20'W], 29SMD71, 1965, *Veiga s.n.* (COI 14). Mafra, Tapada, [38°56'N, 9°20'W], 29SMD71, 1915, A. Machado *s.n.* (PO 2940). Pêro Pinheiro, Pedra Furada, [38°51'N, 9°20'W], 1972, *C. Sérgio & R. B. Pierrot s.n.* (LISU 148384). Porto de Mós, Serra dos Candeeiros, Figueiredo, 200 m, [39°36'N, 8°49'W], 29SND18, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155406). Porto de Mós, Vale Sobreiro, próximo do Vale do Ervo, 400 m, [39°33'N, 8°46'W], 29SND28, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155411). Rio Maior, Serra dos Candeeiros, a 2 km de Cabeça Gorda, 370 m, [39°12'N, 9°16'W], 29SND06, 1983, *C. Sérgio s.n.* (LISU 155426). Serro Ventoso, entre Mendiga e Porto de Mós, em frente à pedreira, 400 m, [39°33'N, 8°46'W], 29SND17, 1982, *C. Sérgio & M. Sim-Sim s.n.* (LISU 155415). Setúbal, Serra da Arrábida, 160 m, [38°28'N, 9°02'W], 29SMC05, 1982, *C. Sérgio & M. Sim-Sim s.n.* (LISU 152433). Sierra da Arrábida, 100 m, [38°29'N, 9°00'W], 4.01.1999, M. J. Cano *s.n.* (MUB 8452). Sintra, Pena, entrada do Parque da

Pena, [38°46'N, 9°18'W], 29SMC89, 18.12.1995, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Tapada da Ajuda, [38°42'N, 9°11'W], 29SMC88, 1918, *A. Machado s.n.* (PO 728). **Madeira:** Deserta Grande, ribeiro do Pedregal, [32°30'N, 16°30'W], CB5603, 1984, *Nóbrega s.n.* (LISU 149086). Madeira, pr. Rabaçal, 970 m, [32°45'N, 17°07'W], 30.08.2003, *M. J. Cano 1346* (MUB 15639). **Mihno:** Gêres en frente a Penoa, [41°54'N, 8°17'W], 29TNG62, 1970, *Fernandes s.n.* (COI 509). **Ribatejo:** Alcanena, Mata de Minde, entre Minde e Mira d'Aire, [39°30'N, 8°41'W], 29SND27, 1982, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 155425).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Montenegro:** Cattaro, [45°25'N, 18°46'E], 13.06.1867, *P. Ascherson s.n.* (S). Dalmatien, Skaljasi bei Cattaro, 5.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). *Ibidem*, 6.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Dalmatien, Sutvara donja bei Cattaro, [42°22'N, 18°45'E], 5.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). **Serbia:** Avala, [44°42'N, 20°30'E], 10.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2072). Donji, Kalemegolan, Beograd, [44°48'N, 20°28'E], 10.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2364). *Ibidem*, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2374). Petnica region, at Valjevo city, Brangovic village, 400-450 m, [44°13'N, 19°52'E], 1.04.2000, *B. Papp & M. Sabovljevic s.n.* (BP 167585).

SUDÁFRICA. Western Cape province, Betty's Bay, Harold Porter Botanical Garden, Disa Kloof, 100 m, 30.12.1996, *T. Arts RSA 128/03* (MUB 12243).

TÚNEZ. Ca. 10 km NNE Hammamet, [36°28'N, 10°39'E], 17.04.1982, *Stipacek s.n.* (GZU). Halbinsel Bon, zwischen Korba und Menzel termine vor der abzweigung Menzel Heurr, [36°43'N, 10°56'E], 18.04.1982, *Stipacek s.n.* (GZU). L'Ousseltia Djbel Seif ouest de Keruan, [35°57'N, 9°16'E], 1925, *Belbager s.n.* (S). Ruins of ancient Dugga near of theatre, [36°25'N, 9°13'E], 8.05.1983, *C. C. Townsend 83/145b* (E).

TURQUÍA. **Antalya:** romans ruins, Side, near Manavgat, [36°52'N, 31°23'E], 6.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1321b* (E). 50 km north-east of Manavgat on road to Akseki, 590 m, [37°00'N, 31°45'E], 5.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell s.n.* (CANM 219617). Alanya, 100 m, [36°33'N, 32°00'E], 11.04.1956, *Davis & O. Potunin 25848d* (BM, E). By the mainroad about 30 km W of Kas, [36°16'N, 29°22'E], 12.04.1972, *E. Nyholm 730a/72* (S). Manavgat, [36°47'N, 31°28'E], 6.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1293* (E). *Ibidem*, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1301* (E). Near Manavgat, 590 m, [36°50'N, 31°29'E], 6.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell s.n.* (CANM 242738, E). Near the main road about 23 km N of Finike, 320 m, [30°26'N, 30°06'E], 9.04.1972, *E. Nyholm 638b/72* (S). **Aydin:** 5 km E of Karine, [37°38'N, 27°08'E], 24.03.1971, *E. Nyholm 130a/71* (S). Just W Kapakli, S side of Samsundag, 15 m, [37°37'N, 27°11'E], 27.03.1971, *E. Nyholm 296/71a* (S). Kusadasi, [37°52'N, 27°16'E], 25.04.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). South side of Samsundag 1 km E of Tuzburgaz, 5 m, [37°37'N, 27°13'E], 24.03.1971, *E. Nyholm 137a/71* (S). **Elaziğ:** ruins of Perge, [38°37'N, 39°16'E], 19.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E). **Hatay:** Harbiye, about 5 km S of the town Antakya, [36°08'N, 36°08'E], 4.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). On ruin of a monastery on hill just S of the village

Koyunoglu, about 15 km SW of Antakya, 480m, [36°07'N, 36°00'E], 6.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). Prope oppidum Iskerderum (Alexandrette) versus Beilan, 200 m, [36°28'N, 36°14'E], 10.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 80a* (S, WU). **Içel**: village Camliyayla, about 40 km NW of the town Tarsus, 1300 m, [37°09'N, 34°36'E], 9.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). **Izmir**: 2 km E of Cesme, Alacati, [38°17'N, 26°22'E], 25.03.1972, *E. Nyholm 98/72* (S). 34 km W of Odemis, [38°14'N, 27°36'E], 7.04.1971, *E. Nyholm 751g/71* (S). W of Cesme, [38°19'N, 26°17'E], 24.03.1972, *E. Nyholm 100a/72* (S). **Konya**: NE slope of Sultandaglari, just S of Aksehir, 1160 m, [38°18'N, 31°23'E], 2.04.1972, *E. Nyholm 416c/72* (S). **Muğla**: 21 km E of Milas, [37°20'N, 27°46'E], 3.04.1971, *E. Nyholm 663/71b* (S). **Ordu**: beside the road Giresun-Ordu, about 2 km W of Piraziz, and about 20 km E of the town Ordu, 20 m, [40°57'N, 38°05'E], 5.11.1974, *E. Nyholm 725/74a* (S). **Rize**: in the town Rize, near the harbour, [41°01'N, 40°31'E], 29.10.1974, *E. Nyholm 360c/74* (S). **Trabzon**: Pontic Mts, Black sea coast, at Sumela monastery, 3 km of Macka to Sumela, 600 m, [40°50'N, 39°38'E], 18.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168090).

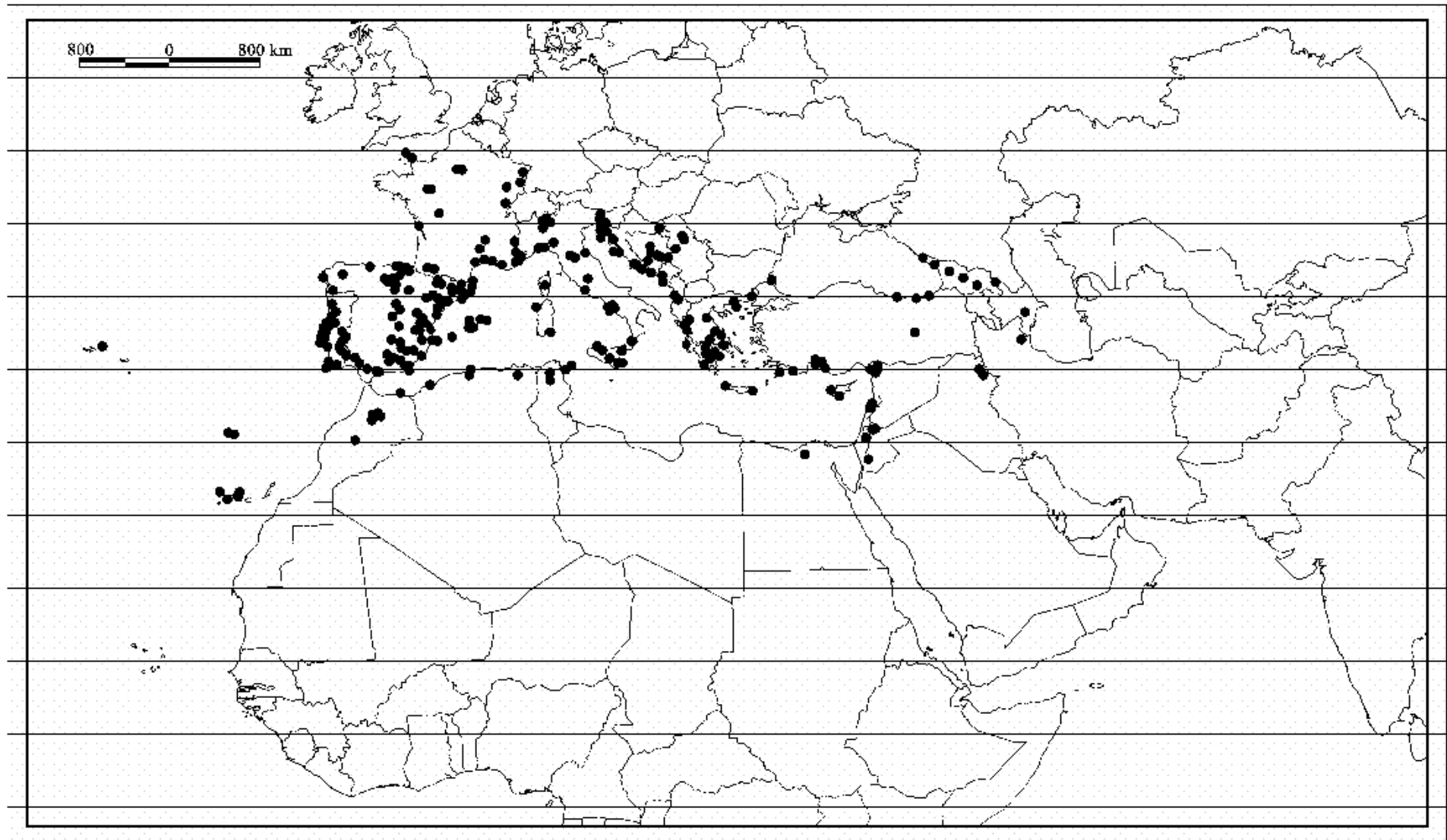


Figura 56. Distribución de *Didymodon luridus* en la zona de estudio.

27. *Didymodon sicculus* M. J. Cano, Ros, García-Zamora & J. Guerra, Bryologist 99: 401. 1996.

Tipo: "Spain, Alicante, Calpe, salinas El Saladar, UTM: BC 4481" 15.03.1993, M. J. Cano & R. M. Ros s.n. [holótipo: MUB 5510!]. Figuras 57: j-l; 58: E-H; 59.

Plantas 0,2-0,4(0,7) cm, que crecen en céspedes más o menos densos, de color verde oliváceo o pardusco. Caulidios erectos, simples, a veces ramificados, sin hialodermis, sin cordón central o apenas diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, incurvados, más o menos adpresos en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, ovados, cóncavos, ligeramente decurrentes en la base, 0,6-1,4 x 0,3-0,65 mm; lámina uniestratificada, en ocasiones irregularmente biestratificada en el tercio superior, de color verde amarillento con KOH; ápice de agudo a redondeado, no quebradizo; márgenes enteros o papiloso-crenulados, recurvados, a veces muy ligeramente, hasta los 3/4 basales de la lámina, uniestratificados, raramente irregularmente biestratificados en el tercio superior. Nervio 40-65(75) μm de anchura en la base del filidio, que termina debajo del ápice, percurrente o cortamente excurrente; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, de subcuadradas a cortamente rectangulares, lisas o papilosas, sin un área pequeña de células translúcidas y lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cortamente rectangulares o subcuadradas, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular, con 2-5 euricistos dispuestos en 1 capa, 0-1 capa de estereidas ventrales o 1 capa de subestereidas, 0-2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas o no, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas o no, lisas o papilosas. Células superiores y medias de los filidios redondeadas, subcuadradas o cortamente rectangulares, oblatas o no, no sinuosas, 5-17,5(20) x 5-15 μm , con 1-2(3) papilas por célula, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares o cortamente rectangulares, no sinuosas, 12,5-52,5 x 5-12,5(15) μm , no diferenciadas, no hialinas,

lisas o papilosas, paredes engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Esporófito desconocido.

Hábitat:

Suelos básicos o ácidos de diversa naturaleza (salinos, arcillosos, yesíferos, arenosos, margosos o nitrificados) generalmente descubiertos, también en repisas de roca con suelo acumulado. Rango altitudinal, 0-2400 m.

Distribución mundial:

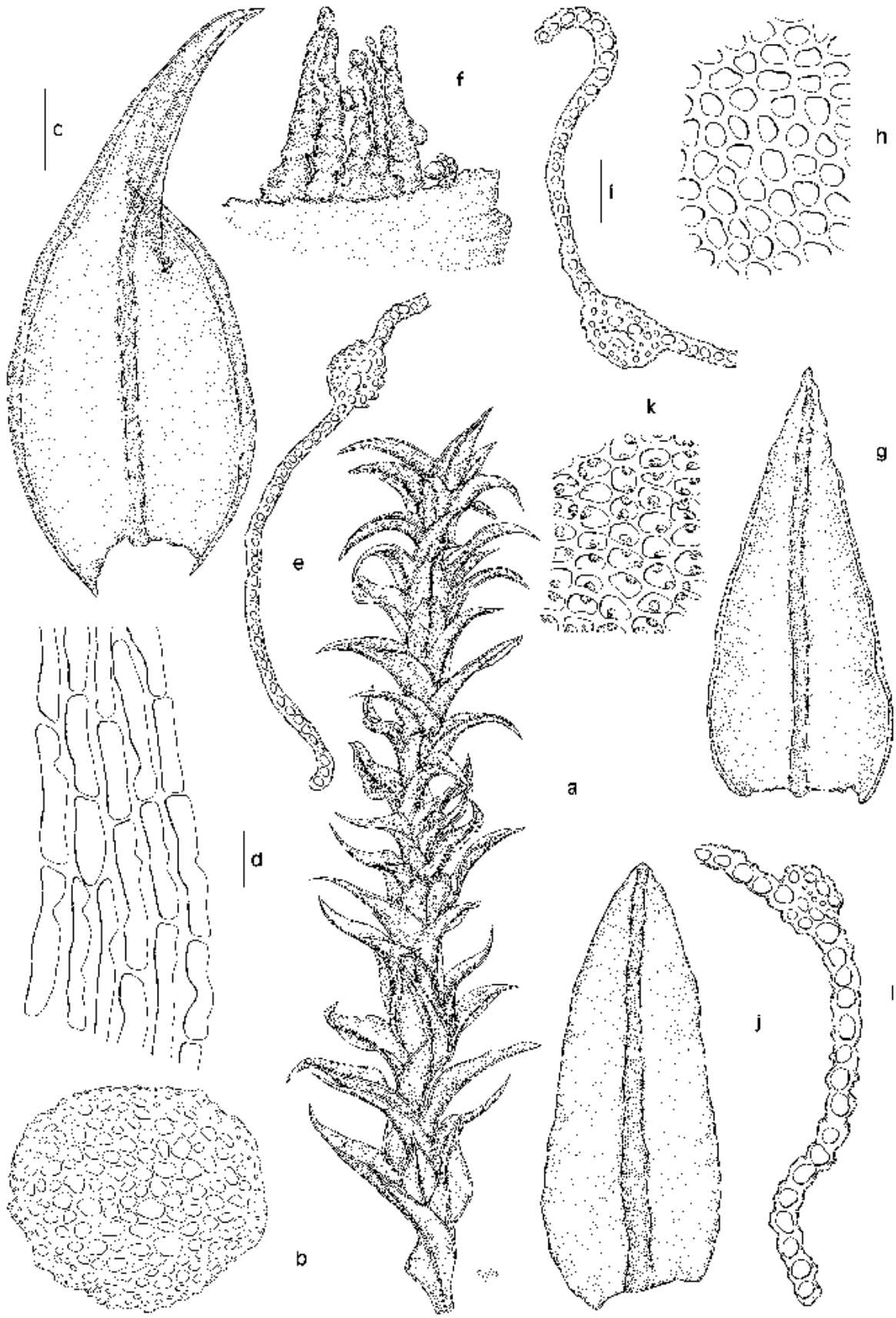
África del Norte, Sudoeste de Asia, Europa, Macaronesia.

Distribución en el área de estudio:

Argelia, España [Baleares, Canarias, Continental], Francia [Continental], Grecia [Continental], Israel, Italia [Continental], Marruecos, Portugal [Azores], Serbia y Montenegro, Turquía, Yemen.

Este taxón se cita por primera vez para Argelia, Azores, Canarias, Francia, Israel, Turquía y Yemen (Jiménez *et al.* en prensa b; Jiménez & Skrzypczak en prensa).

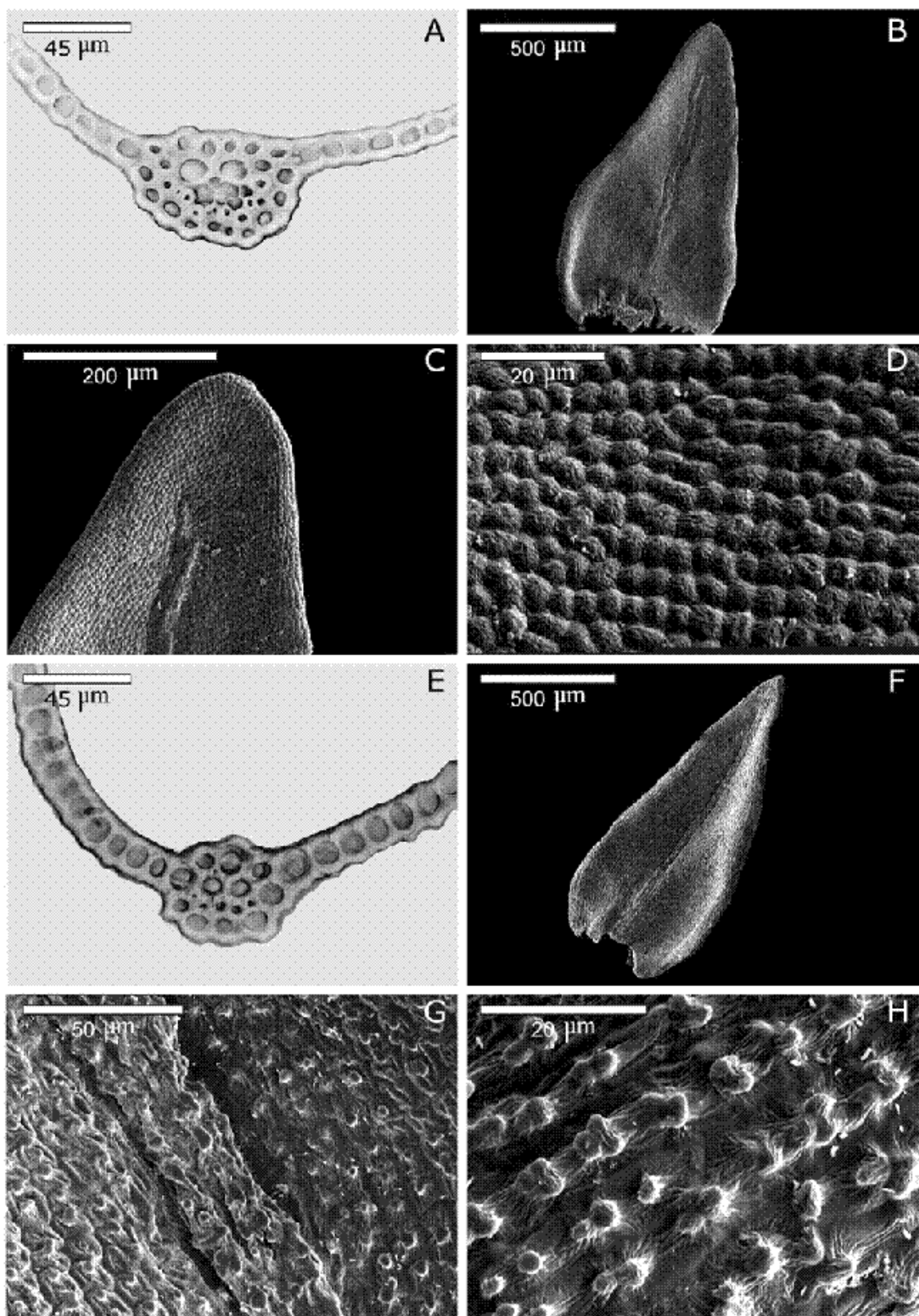
Figura 57. *Didymodon asperifolius* (a–e, BCB 28654), a) hábito, b) sección transversal de un caulidio, c) filidio, d) células basales de un filidio, e) sección transversal de un filidio. *Didymodon luridus* (f–i, BCB 14670), f) dientes del perístoma, g) filidio, h) células superiores de un filidio; i) sección transversal de un filidio. *Didymodon sicculus* (j–l, MUB 5539), j) filidio, k) células superiores de un filidio, l) sección transversal de un filidio. Escalas: a = 2,5 mm; b = 75 μ m; c, g, j = 0,35 mm; d = 25 μ m; e, f, i, l = 60 μ m; h, k = 15 μ m.



Observaciones:

Didymodon sicculus es a menudo confundido con *D. tophaceus*, con el que comparte el tipo de papilosis filidial y la forma del ápice, pero se distinguen porque *D. tophaceus* tiene las células elongadas en la cara ventral del nervio, en la mitad superior del filidio y en *D. sicculus* son cuadradas o cortamente rectangulares, Además, el hábitat de ambos taxones es muy diferente, *D. sicculus* es una especie terrícola que crece en lugares secos, mientras que *D. tophaceus*, crece en rocas calizas, donde rezuma agua o en lugares muy húmedos. *Didymodon luridus* es otra especie con la que *D. sicculus* puede ser confundida. No obstante, esta última tiene las células superiores de la lámina papilosas y de color verde amarillento al reaccionar con KOH, mientras que en *D. luridus*, dichas células son lisas y se vuelven de color rojo con KOH.

Figura 58. *Didymodon luridus* (A–D, MUB 12779). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Ápice de un filidio. D. Células superiores de un filidio. *Didymodon sicculus* (E–H, MUB 12771). E. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. F. Filidio. G. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. H. Células superiores de un filidio. Microfotografías: A, E: MO; B–D, F–G: MEB.



Material estudiado:

ARGELIA. **Constantine:** El Kantara, [36°22'N, 6°37'E], 6.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13143).

Orán: Atlas, Oran, Moghrar, 800-1200 m, [32°30'N, 0°35'W], 15.04.1906, *W. Herter 12983* (B).

ESPAÑA. **Alicante:** Crevillente, Laguna del Hondo, [38°15'N, 0°48'W], 30SXH9429, 17.12.1997, *F. Puche et al. s.n.* (VAL 4150). Laguna de Santa Pola, Km 24 de la carretera Elche-Santa Pola, 10 m, [38°11'N, 0°34'W], 30SYH1032, 7.04.1993, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5541). Lagunas de Santa Pola, Azarbe Ancha, [38°11'N, 0°34'W], 30SYH0429, 7.04.1993, *M. J. Cano & R. M. Ros s.n.* (MUB 5558). Proximidades a L'Olla, Altea, 50 m, [38°36'N, 0°03'W], 30SYH5979, 20.02.1994, *M. J. Cano s.n.* (MUB 5539). Cabo Azul, junto a Urbanización Cabo Verde, cerca de Campello, 0 m, 30SYH2755, 10.04.1992, *R. M. Ros & M. J. Cano s.n.* (MUB 5444). San Juan de Alicante, cerca de la Urbanización la Font, 10 m, 30SYH2554, 15.03.1993, *M. J. Cano & R. M. Ros s.n.* (MUB 5546). Pinoso, Cerro de la Sal, 8.03.1993, *J. Guerra & M. J. Cano s.n.* (MUB 5551). **Almería:** Sierra Nevada, camino GR 142 de Canjáyar a Ohanes, 632 m, [37°00'N, 2°44'W], 30SWF9622, 8.03.2002, *S. Rams s.n.* (MUB 14123). Sierra del Cabo de Gata, Fondeadero del Morrón, Playa de los Genoveses, Níjar, 0 m, [36°44'N, 2°12'W], 30SWF7866, 9.02.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 5642). Sierra de Cabo de Gata, Níjar, Barranco Pollatos, 100 m, 30SWF7567, 24.02.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 5641). Sierra de la Alhambilla, Tabernas, Las Palomas, 1200 m, 30SWF6295, 16.03.1990, *P. García-Zamora & R. M. Ros s.n.* (MUB 5643). **Ciudad Real:** pr. Alcázar de San Juan, Laguna de las Yeguas, 640 m, [39°25'N, 3°16'W], 22.03.2003, *M. J. Cano 1098* (MUB 14970). **Guadalajara:** pr. Bujalcayado, 875 m, [41°07'N, 2°43'W], 2.05.2003, *M. J. Cano 1186* (MUB 15150). **Huesca:** pr. Albalate de Cinca, 200 m, [41°43'N, 0°08'E], 18.04.2003, *M. J. Cano 1147* (MUB 15137). **Islas Baleares:** Mallorca, Torrente de Garonda, Finca El Purgatorio, 40 m, [39°23'N, 2°53'E], 13.04.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12786). **Las Palmas:** Gran Canaria, Jardín Botánico Canario Viera y Clavijo, Tarifa Alta, c. 7 km SW of Las Palmas, [28°02'N, 15°27'W], 20.03.1978, *C. C. Townsend 78/10* (E). **Murcia:** La Albatalla, [37°59'N, 1°08'W], 15.03.2000, *M. Dengra s.n.* (MUB 10244). La Unión, Cabezo Rajao, 180 m, [37°37'N, 0°52'W], 30SXG8565, 22.03.1998, *M. C. Sánchez-Moya s.n.* (MUB 15088). La Unión, rambla El Gorguel, 20 m, [37°37'N, 0°52'W], 30SXG8761, 22.03.1999, *M. C. Sánchez-Moya s.n.* (MUB 15090). Los Pulpites, urbanización Los Romeros, Las Torres de Cotillas, [38°02'N, 1°14'W], 27.02.2000, *O. Werner s.n.* (MUB 11485). **Santa Cruz de Tenerife:** Tenerife, 1 km E of Puerto de la Cruz, 20 m, [28°23'N, 16°31'W], 29.03.1977, *D. G. Long 5648* (E). Tenerife, San Cristóbal de la Laguna, [28°28'N, 16°19'W], 11.04.1997, *A. Losada & M. Abella s.n.* (TFC 13578). Tenerife, San Cristóbal de la Laguna, [28°28'N, 16°19'W], 28.05.1997, *M. Abella & L. M. Alonso s.n.* (TFC 13577). **Valladolid:** Laguna de Portillo, [41°29'N, 4°35'W], 26.03.1985, *E. Fuertes s.n.* (MA 9343). Pr. Portillo, 750 m, [41°29'N, 4°36'W], 5.04.2003, *M. J. Cano 1120* (MUB 15047).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** Nice, [43°43'N, 7°16'E], 11.04.2001, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 1081).

GRECIA . Central y Eubea: Delphi, 500 m, [38°28'N, 22°30'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12785). Oros Parnitha, 750 m, [38°08'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12782). Península Helénica, carretera de Eratini a Galaxidi, 100 m, [38°21'N, 22°20'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12784). **Macedonia:** delta region of Strimon river at Nea Kerdylia, [40°48'N, 23°50'E], 31.03.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168085). Delta region of Strimon river at Touzla, [40°49'N, 23°49'E], 31.03.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168087). Delta region of Strimon river between Nea Kerdylia and Touzla, 10 m, [40°50'N, 23°50'E], 31.03.2001, *B. Papp s.n.* (BP 168086). **Peloponeso:** de Egira a Oassi, 250 m, [38°07'N, 22°20'E], 21.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12783).

ISRAEL . Haifa: Caesaria, [32°30'N, 34°55'E], 1970, *Blank s.n.* (CANM 291975). **Tel Aviv:** Ramat Gan, Yarhon bank, [32°04'N, 34°48'E], 03.1953, *F. Bilewsky 256a* (E).

ITALIA . Calabria: Cosenza, Lattarico, Pietre Bianche, 340 m, [39°01'N, 16°13'E], 15.04.2002, *D. Puntillo & M. Puntillo s.n.* (CLU 3789). *Ibidem* *D. Puntillo & M. Puntillo s.n.* (CLU 3790). **Marcas:** Monta Conero, [43°33'N, 13°35'E], 29.04.2002, *M. Ateffi & M. Sabovljevic s.n.* (MUB 13134).

MARRUECOS . Casablanca: proximidad a Mohammedia, [33°43'N, 7°20'W], 16.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13462). **Guelmim:** Anti-Atlas, Tata, Targanant, 860 m, [29°53'N, 7°38'W], 9.03.2001, *M. J. Cano & J. Muñoz s.n.* (MUB 12771). **Oriental:** Nador, [35°10'N, 2°56'W], 12.04.1985, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13460). **Souss Massa-Draâ:** Anti-Atlas, Ouarzazate, Jbel Sarhro, Taourirt n-Irhial, 1800 m, [31°19'N, 5°36'W], 5.04.2000, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12772).

PORTUGAL . Azores: Santa Maria, roadside near the airport, 100 m, [36°57'N, 25°02'W], 23.03.1980, *A. C. Crundwell 526* (E).

SERBIA Y MONTENEGRO . Montenegro: Isla Mamula cerca del Golfo de Boka Kotorska, [42°23'N, 18°33'E], 21.08.2002, *T. Cvetic s.n.* (MUB 14116).

TURQUÍA . Çanakkale: Thrace, at Aegean seashore, at Korüköy village, 10 km before Gelibolu city, [40°33'N, 26°48'E], 10.05.2000, *B. Papp s.n.* (BP 169036). **Hatay:** prope oppidum Iskerderum (Alexandrette) versus Beilan, 200 m, [36°28'N, 36°14'E], 10.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 80b* (S, WU). **Kirkklareli:** Thrace, Mts. Yıldız daglari, north of Kiyiköy village, [41°38'N, 28°05'E], 13.05.2000, *B. Papp s.n.* (BP 169031). **Van:** Akdamar island in Van lake at Van city, 1580 m, [38°19'N, 43°00'E], 26.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP).

YEMEN . San'a': Hadda 4 km of San'a' by irrigation channels, 2400 m, [15°20'N, 44°10'E], 13.10.1978, *A. G. Miller 671a* (E). Wadi Dahr, 12 km NW of San'a', 2200 m, [15°26'N, 44°08'E], 6.04.1981, *D. G. Long & A. G. Miller 10228* (E). Wadi Dahr, 20 km NW of San'a', 2200 m, [15°27'N, 44°01'E], 11.11.1982, *R. A. King 53b* (E). *Ibidem*, *R. A. King 53c* (E).

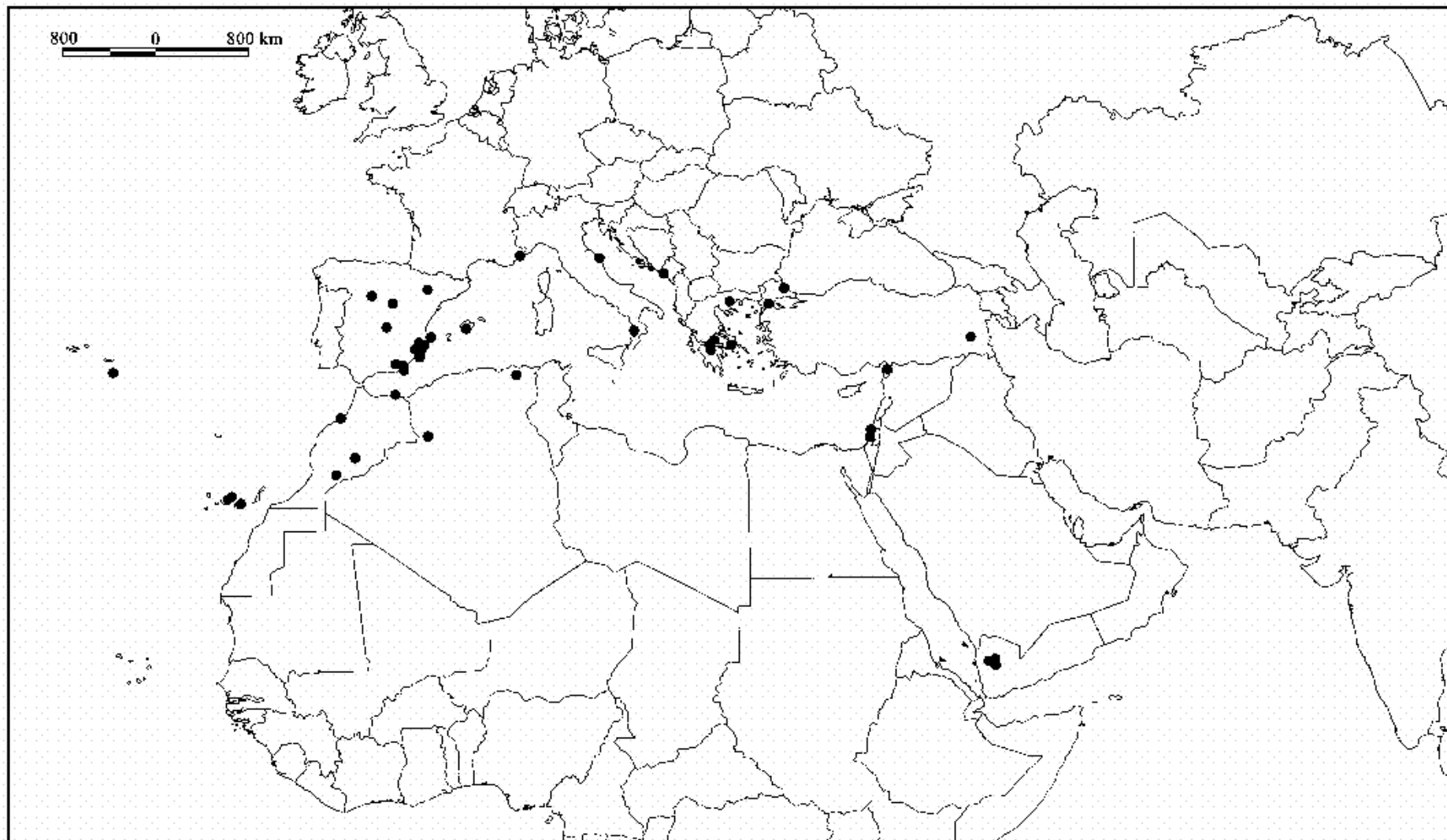


Figura 59. Distribución de *Didymodon sicculus* en la zona de estudio.

28. *Didymodon lamyanus* (Schimp.) Thér., Rev. Bryol. Lichénol. 4: 176. 1932.

Trichostomum lamyanum Schimp., Musci Gall. 6: n° 256. 1871 (basiónimo).
Didymodon lamyi Schimp., Syn. musc. eur. (ed. 2): 162. 1876. *nom. illeg.* Tipo:
 [Francia] "du côté gauche du ravin qui conduit à la grande cascade du Mont-
 Dore (Puy-de-Dôme), et sur les rochers de la grotte placée derrière cette
 cascade" 14.08.1871, *E. Lamy s.n.* [holótipo: PC!; isótipos: BM!, FH!, JE!, L!,
 RO!]. Figuras 60; 61; 64: a-g.

Plantas 0,2-0,9 cm, que crecen en céspedes densos, de color pardo rojizo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizooidales. Filidios monomórficos, adpresos o ligeramente retorcidos en seco, de erecto-patentes a patentés, no ondulados en húmedo, triangulares, ovado-lanceolados o lanceolados, no cóncavos, nada o ligeramente decurrentes en la base, 0,5-1,4 x 0,28-0,46 mm; lámina uniestratificada, roja con KOH; ápice agudo, no quebradizo, que termina en una célula apical hialina, aguda, lisa; márgenes enteros o papiloso-crenulados en la base, papiloso-crenulados en la mitad superior del filidio, recurvados desde la base casi hasta el ápice, uniestratificados. Nervio 30-80 µm de anchura en la base del filidio, que termina inmediatamente debajo del ápice; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, papilosas, con un área pequeña de células rectangulares o cuadradas, translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 1(2) capas de euricistos, con 2-4 células en cada una, 0(1) capa de estereidas ventrales o 1 capa de subestereidas, 1-2(3) capas de estereidas dorsales, generalmente con hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas o no, lisas. Células superiores y medias de los filidios de cortamente rectangulares a irregularmente cuadradas, no sinuosas, 4-12,5(15) x 5-10 µm, con 2-4(5) papilas por célula, a veces aparentemente sin papilas pero claramente visibles en sección transversal, simples, paredes engrosadas; células basales de

rectangulares a cuadradas, no sinuosas, 9-38 x 5-12,5 μm , no diferenciadas, no hialinas, mayormente lisas, sólo en ocasiones algunas presentan 1-2 papilas por célula, simples, paredes generalmente delgadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Propágulos pluricelulares, agrupados en el extremo de rizoides ramificados en las axilas de los filidios, mayormente esféricos, raramente elípticos, 18-40 μm de diámetro, pardos, lisos. Dioica. Seta 0,7-1,1 cm de longitud, de color pardo amarillento, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud. Cápsula erecta, cilíndrica, 1,1-2 x 0,45-0,68 mm, de color pardo rojizo. Sin perístoma. Opérculo rostrado, 0,41-0,9 mm de longitud. Cofia no vista. Esporas esféricas, 9-16 μm de diámetro, muy finamente papilosas, de color pardo amarillento.

Hábitat:

Sobre rocas volcánicas. Rango altitudinal 1150-1400 m.

Distribución mundial:

Europa.

Distribución en el área de estudio:

Francia [Continental].

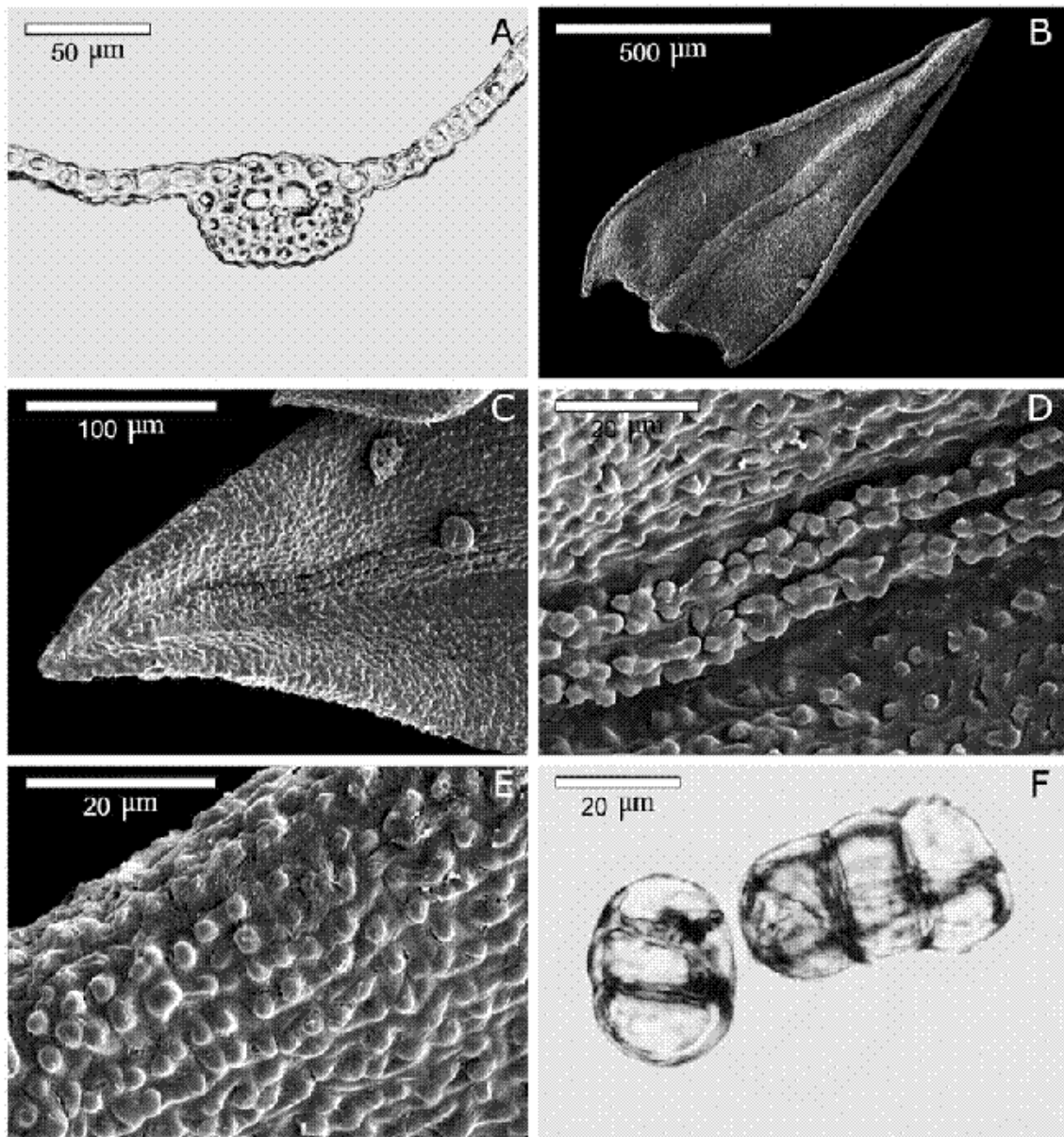


Figura 60. *Didymodon lamyanus* (A–F, MUB 6372). Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Ápice de un filidio. D. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. E. Células superiores de un filidio. F. Propágulos. Microfotografías: A, F: MO; B E: MEB.

Observaciones:

Esta especie se caracteriza por tener los filidios adpresos o ligeramente retorcidos en seco, lámina rojiza con KOH, ápice apiculado, márgenes recurvados desde la base hasta casi el ápice, nervio que termina debajo del ápice, con un área pequeña de células rectangulares o cuadradas, translúcidas justo debajo del ápice, generalmente con hidroides, propágulos sobre rizoides en las axilas de los filidios y esporófito sin perístoma.

Didymodon lamyanus es una especie extremadamente rara, endémica del centro-sur de Francia (Puy-de-Dôme y Cantal), que se encuentra siempre sobre rocas volcánicas. Ésta puede ser confundida con *D. luridus*, pero se diferencian fácilmente, ya que en *D. luridus* las células de la lámina son generalmente lisas, carece de propágulos y el perístoma es rudimentario o puede alcanzar hasta 165 µm de longitud, mientras que en *D. lamyanus* las células de la lámina son papilosas, generalmente tiene propágulos y carece de perístoma. Otra especie similar a *D. lamyanus* es *D. sicculus*, pero esta última se distingue de la primera porque la lámina es de color verde amarillento con KOH, su ápice no es apiculado y carece de un área de células rectangulares o cuadradas, translúcidas, debajo del ápice.

Material estudiado:

FRANCIA. **Cantal:** Fraise-Haut, Grotte Perceé, 1150 m, 21.04.1997, R. Skrzypczak (Herb. R. Skrzypczak 97186). **Puy-de-Dôme:** Mont Dore, Grande Cascade, 6.09.1893, I. Thériot s.n. (S). *Ibidem*, 08.1918, P. Culmann s.n. (BM, FH, HGB, L). *Ibidem*, 19.07.1961, L. & R. B. Pierrot 61267 (Herb. R. B. Pierrot). *Ibidem*, 14.08.1871, E. Lamy s.n. (BM, FH, PC). *Ibidem*, 20.07.1872, E. Lamy s.n. (FI, G, JE). *Ibidem*, 07.1872, E. Lamy s.n. (JE, L). *Ibidem*, 14.08.1871, E. Lamy s.n. (BM, FH, JE, L, RO). Mont-Dore, Val d' Enfer, 21.07.1884, V. de Buisson s.n. (JE, O). *Ibidem*, 1400 m, 15.06.1989, L. & R. B. Pierrot 89054 (Herb. R. B. Pierrot, MUB 6372).



Figura 61. Distribución de *Didymodon lamyanus* en la zona de estudio.

29. *Didymodon vinealis* (Brid.) R. H. Zander, Phytologia 41: 25. 1978.

Barbula vinealis Brid., Bryol. univ. 1: 830. 1827 (basiónimo). *Barbula fallax* var. *vinealis* (Brid.) Huebener, Muscol. germ.: 327. 1833. *Tortula fallax* var. *vinealis* (Brid.) De Not., Mem. Reale Accad. Sci. Torino 40: 319. 1838. *Tortula vinealis* (Brid.) Spruce, London J. Bot. 4: 19. 1845. *Barbula cylindrica* var. *vinealis* (Brid.) Lindb., Musc. scand.: 22. 1879. *nom illeg.* *Barbula cylindrica* subsp. *vinealis* (Brid.) Dixon, Stud. handb. Brit. mosses: 197. 1896. *nom. illeg.* Tipo: [Alemania] "in vinearum muris prope Durlach" 1826?, *Braun s.n.* [lectótipo: B!, designado por Sollman (1983)]. Figuras 62; 63; 64: h-j.

Plantas (0,4)0,6-2,5 cm, que crecen en céspedes generalmente compactos, de color pardo verdoso o verdoso, a veces pardo rojizo. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, adpresos o incurvados, los superiores generalmente retorcidos en espiral en seco, de erecto-patentes a extendidos, no ondulados en húmedo, lanceolados, ovado-lanceolados o triangulares, no cóncavos, decurrentes en la base, 0,7-2,9 x 0,39-0,78 mm; lámina uniestratificada, de color pardo rojizo o fuertemente rojizo con KOH; ápice agudo, no quebradizo que termina generalmente en una célula hialina apical, aguda, lisa; márgenes enteros o más raramente ligeramente papiloso-crenulados, recurvados desde la base hasta 1/2 de la lámina o casi hasta el ápice, uniestratificados, a veces biestratificados irregularmente cerca del ápice. Nervio 40-95(120) µm de anchura en la base del filidio, percurrente o cortamente excurrente; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, papilosas, con un área pequeña de células de rectangulares a cuadradas, translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, cuadradas o cortamente rectangulares, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 1-2 capas de euricistos, con 3-4 células en cada una, sin estereidas ventrales, 2-3 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas o papilosas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas o papilosas. Células

superiores y medias de los filidios cuadradas, subcuadradas o cortamente rectangulares, oblatas, no sinuosas, 4-12,5(15) x 4-8 μm , con 3-6 papilas por célula, bajas, simples o bifurcadas, paredes generalmente engrosadas; células basales de rectangulares a cortamente rectangulares, no sinuosas, 7,5-38 x 5-10(12,5) μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,6-2 cm de longitud, de color pardo rojizo o pardo amarillento, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud u ocasionalmente hacia la derecha en la parte superior. Cápsula erecta o ligeramente inclinada, oblonga o cilíndrica, 1-3,3 x 0,4-0,8 mm, parda. Perístoma con 32 dientes filiformes, papilosos, retorcidos en espiral, 0,4-1,2 mm de longitud, regularmente divididos, pardo amarillento o pardo rojizo. Opérculo largamente rostrado, 0,7-1,6 mm de longitud. Coffia cuculada, 2,4 mm de longitud. Esporas esféricas, 7,5-15 μm de diámetro, débilmente papilosas, de color pardo amarillento.

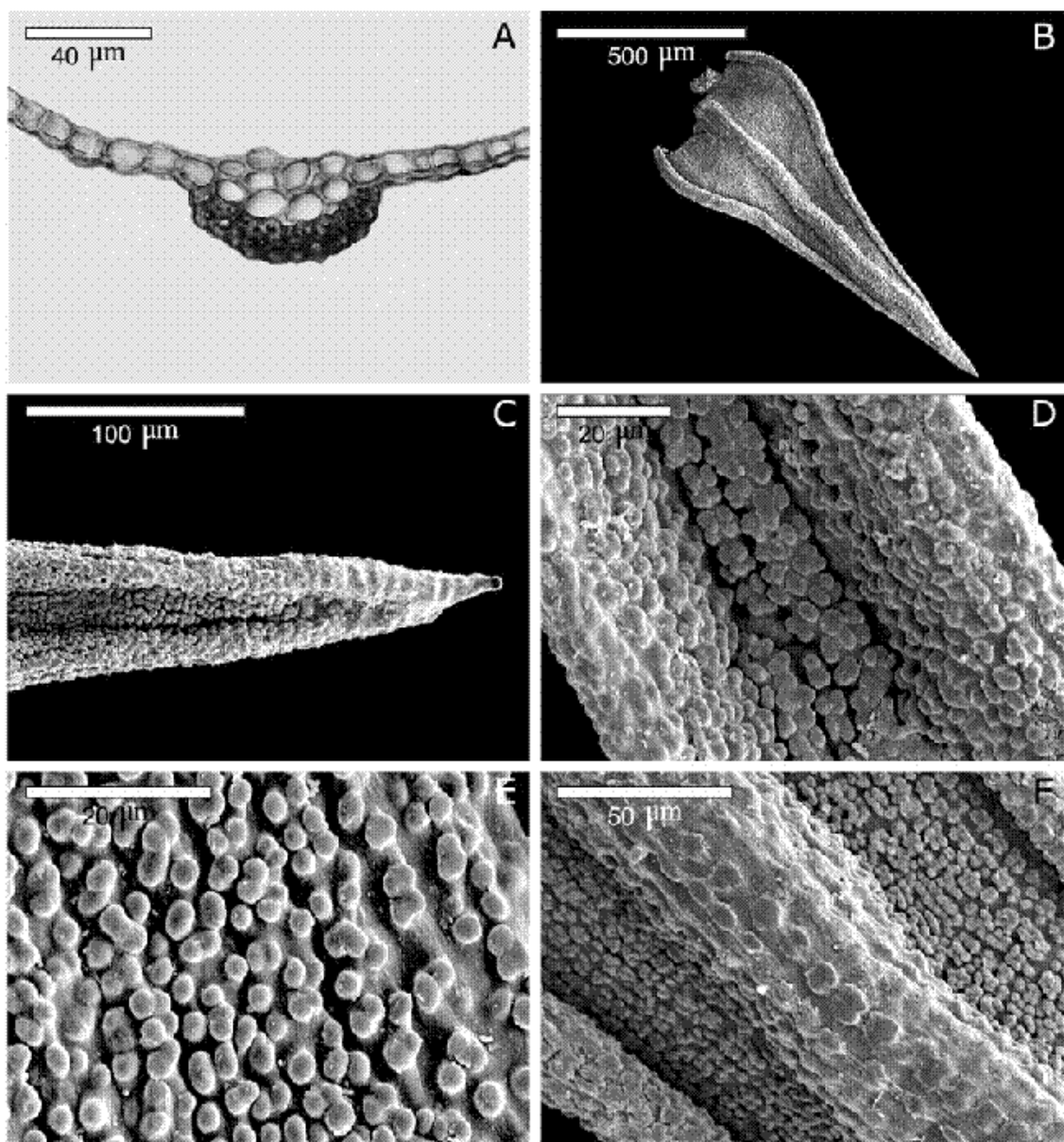


Figura 62. *Didymodon vinealis* (A–F, MUB 11804). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Ápice de un filidio. D. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. E. Células superiores de un filidio. F. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. Microfotografías: A: MO; B F: MEB.

Hábitat:

Suelos generalmente calizos, también sobre sustratos ácidos, arcillosos, yesíferos ligeramente nitrificados, arenosos, pedregosos, en taludes, claros de pastizales y matorrales y formaciones boscosas abiertas. Sobre rocas de muy distinta naturaleza (calizas, areniscas, serpentinas, volcánicas, graníticas, esquistos, argilitas) en lugares generalmente descubiertos. También en fisuras con tierra acumulada, bases de roca y muros artificiales. Rango altitudinal -200-2650 m.

Distribución mundial:

África del Norte, África Tropical, América Central, América del Norte, Noroeste de Sudamérica, Sur de Sudamérica, Asia Central, Este de Asia, Nordeste de Asia, Sudeste de Asia, Sudoeste de Asia, Europa, Macaronesia, Oceanía.

Distribución en el área de estudio:

Afganistán, Albania, Arabia Saudita, Argelia, Armenia (Manakyan 1995), Azerbaiyán, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria (Düll *et al.* 1999), Croacia, Chipre, Egipto, Eslovenia, España [Baleares, Canarias, Continental], Francia [Continental, Córcega], Georgia (Ljubarskaya 1974), Grecia [Continental, Creta], Irán, Iraq, Israel, Italia [Cerdeña, Continental, Sicilia], Jordania, Kazajstán, Kirguistán, Kuwait (Kürschner 2000), Líbano, Libia, Marruecos, Macedonia, Malta (Dia *et al.* 1987), Omán, Portugal [Azores (Eggers 1982), Continental, Madeira], Serbia y Montenegro, Siria, Tayikistán, Túnez, Turkmenistán, Turquía, Uzbekistán, Yemen (Kürschner 2000).

Observaciones:

Debido a la forma de los filidios, *D. vinealis* es confundido en ocasiones con *D. acutus* y *D. fallax*, pero se distingue del primero por la papilosidad de las células de la lámina (lisas en *D. acutus*) y del segundo por la presencia de células cuadradas o cortamente rectangulares en la cara ventral del nervio, en la 1/2 superior del filidio (elongadas en *D. fallax*). Otras características que permiten separar muy fácilmente *D. vinealis* de estas dos especies son: la existencia de un área de células translúcidas, rectangulares o cuadradas, debajo del ápice que se observa al desaparecer las células superficiales del nervio y la falta de estereidas ventrales.

Según Zander (1981) y en base a especímenes norteamericanos, *D. vinealis* puede presentar, de forma ocasional, propágulos multicelulares, esféricos o elípticos, en las axilas de los filidios, aunque éstos no han sido observados en el material estudiado.

Material estudiado:

AFGANISTÁN. **Helmand:** 60 km N von Geresk, 1400 m, [32°22'N, 64°43'E], 03.1969, S. W. Breckle s.n. (Herb. W. Frey F 1339). **Mazar-i-Sharif:** in faucibus fluvii Balkh supra Aq Kupruk, 700-800 m, [36°05'N, 66°52'E], 7-8.06.1962, K. H. Rechinger 19680a (GZU). *Ibidem*, K. H. Rechinger 19670 (W). **Miamana:** Darreh Zang, near Belchiragh, 1400 m, [35°37'N, 65°16'E], 29.05.1962, I. Hedge & P. Wendelbo 37601a (E).

ALBANIA. **Krujë:** Krujë, [41°30'N, 19°47'E], 27.05.1959, J. Kórpáti s.n. (BP 64599).

ALEMANIA. **Renania-Palatinado:** Biponti, [49°14'N, 7°22'E] (RO).

ARABIA SAUDITA. **'Asir:** Jebel Natfa W Harajah, richtung al-Farsha (N Zahran al-Janub), 650 m, [17°54'N, 43°15'E], 25.03.1984, W. Frey & H. Kürschner (Herb. W. Frey 84-175).

ARGELIA. **Alger:** Alger [36°46'N, 3°02'E], 7.04.1904, G. Welinder s.n. (S). Alger, 17.03.1838, A. Roussel s.n. (RO). Sidi Madani, [36°46'N, 3°02'E], 1895, Appert s.n. (JE). **Batna:** Minas de Tringad, 1070 m, [35°28'N, 6°27'E], 26.02.1967, D. Balázs s.n. (GDA 33510). Pic des Cedres W of Batna (Sahara Atlas), 1900-2000 m, [35°33'N, 6°01'E], 9.04.1985, J.-P. Frahm 844524 (E). **Blida:** Atlas de Blida, [36°28'N, 2°50'E], L. Trabut s.n. (S). **Constantine:** Rhümel, [36°32'N, 6°16'E], 03.1914, H. Winter s.n. (JE). Constantine, route de Setif, [36°22'N, 6°37'E], 24.01.1897, Appert s.n. (JE). El Kantara, [36°22'N, 6°37'E], 6.04.1985, R. M. Ros s.n. (MUB 13144). Rhumel bei Constantine, [36°32'N, 6°15'E], 04.1895, Appert s.n. (JE). **Orán:** St. Eugène, [35°42'N, 0°37'W], 04.1895, H. Graef s.n. (GJO, HBG).

AZERBAIYÁN. Transcaucasia, Baku, [40°23'N, 49°49'E], 25.09.1894, J. Mikutowicz 4738 (GB). Transcaucasia, Baku, eisenbahnlinie Sabuntschi-Surachany, [40°24'N, 50°06'E], 25.09.1894, J. Mikutowicz 4721 (LE). Transcaucasia, Baku, halbinsel Apscheron am Eisenbahndamm, [40°23'N, 49°49'E], 25.09.1894, J. Mikutowicz 4720 (BM, Z). Transcaucasia, Lenkoran, [38°44'N, 48°50'E], 19.09.1894, J. Mikutowicz 4532 (LE, SINU).

BOSNIA-HERZEGOVINA. Bei Foca, [44°51'N, 18°01'E], 12.08.1904, J. Glowacki s.n. (GJO). Pliva, oberhalb Jajce, [44°20'N, 17°15'E], 28.07.1904, J. Glowacki s.n. (GZU).

CHIPRE. Eastern Troodos, northern slopes of Mt. Kionia, 1100 m, [34°55'N, 32°55'E], 28.03.1997, T. L. Blockeel (Herb. T. L. Blockeel 26/107). Kyrenia distric, mellan Trimithi-Karmi, [35°19'N, 33°15'E],

6.03.1972, *G. Een s.n.* (S). Kyrenia prov. Bellapas Abbey, [35°17'N, 33°20'E], 9.04.1972, *E. Nyholm 851/72* (S). Kyrenia, dry hillside near the sea about 5 km of the province border, [35°09'N, 32°54'E], 9.04.1972, *E. Nyholm 847/72* (S). St. Hilarion Castle, northern range, [35°17'N, 33°16'E], 20.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E). *Ibidem*, near the summit crag, [35°17'N, 33°16'E], 20.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E).

CROACIA. Dalmatien, gebiet von Zara, insel Alljan?, [44°04'N, 15°09'E], 20.03.1913, *J. Baumgartner s.n.* (S). Dalmatien, gebiet von Zara, Sudlunga bei Zaglava, 50 m, [43°57'N, 15°08'E], 8.04.1913, *J. Baumgartner s.n.* (S). Suddalmatien, Lagosta, Valle di Tietro in sudwestern der insel, [42°46'N, 16°54'E], 25.03.1910 (S).

EE.UU. **Arizona:** Bright Angel Point Trail, Grand Canyon National Park, North Rim, 2530 m, [36°13'N, 112°03'W], 28.09.1944, *I. M. Haring & H. C. Bryant 3706* (DUKE). Coconino Co, Sedona, [34°50'N, 111°40'W], 31.07.1984, *W. B. Schofield 82353* (DUKE). **California:** western slope of the southern Sierra Nevada, Kern Co, along Granite Road (county road 363). Mon Bluff about 0.2 miles from Poso Creek bridge, 600', [35°31'N, 118°58'W], 28.02.1997, *J. R. Shevock 14848* (NY).

EGIPTO. **Alejadria:** Western Desert, SW of Alexandria where the desert road from Cairo meets lake Maryut, [31°00'N, 29°44'E], 16.12.1961, *G. Een E081* (S). **Buhayrat:** Mudiriyat 41 km S of Alexandria, [30°58'N, 30°30'E], 16.12.1961, *S. Arnell & G. Een s.n.* (S). **Matruh:** Abu Sir west of Alexandria, the Roman castle, [30°57'N, 29°30'E], 17.12.1961, *G. Een E082* (S). Barmley's Grotto, Burg El-Arab, [30°55'N, 29°32'E], 11.02.1971, *Imam s.n.* (CAIA). Burgel Arab, SW of Alexandria, 17.12.1961, *S. Arnell & G. Een s.n.* (S). **Sinai Meridional:** on lower slopes of Jebel Musa about 1 km below St. Catherine's Monastery, [28°32'N, 33°58'E], 12.03.1986, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 86/48). Jebel Musa, ravine 500 m N of St. Catherine's Monastery, 1600-1800 m, 4.04.1982, *J. P. Frahm 825109* (E). Dschebel Sabat, 1950 m, 26.03.1904, *Kneutze s.n.* (M). **Sinai Septentrional:** Isthmic Desert, Gebel El-Godyrat, [30°42'N, 34°06'E], 04.1995, *W. El-Saadawi WE15a* (CAIA). Isthmic Desert, Gebel El-Godyrat, [30°42'N, 34°06'E], 04.1995, *W. El-Saadawi WE8b* (CAIA).

ESLOVENIA. Küsterland, Isonzo bei Pennua nächst Görz, [46°01'N, 13°35'E], 14.08.1906, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Tolmin, [46°11'N, 13°43'E], 16.04.1908, *J. Glowacki s.n.* (GJO).

ESPAÑA. **Álava:** El Ciego, 440 m, [42°30'N, 2°37'W], 30TWN2804, 14.07.1982, *P. Heras 861/82* (VIT 2278). Elburgo, Hijona, 630 m, [42°49'N, 2°32'W], 30TWN3740, 4.06.1993, *I. Biurrun et al. 712/93* (VIT 16577). Iruña de Oca, Villodas, puente romano sobre el Río Zadorra, 500 m, [42°50'N, 2°46'W], 30TWN1742, 6.03.1982, *P. Heras 214/82* (VIT 1628). Laguardia, Laserna, Assa, Río Ebro en el puente Mantible, 380 m, [42°33'N, 2°34'W], 30TWN4007, 31.03.1990, *P. Heras 160/90* (VIT 13412). Laguardia, Laserna, terrazas del Ebro en San Rafael, 380 m, [42°33'N, 2°34'W], 30TWN3905, 24.02.1990, *P. Heras 99/90* (VIT 13351). Navaridas, 530 m, [42°32'N, 2°36'W], 30TWN2910, 24.02.1990, *P. Heras 56/90* (VIT 13308). *Ibidem*, 540 m, 20.09.1986, *P. Heras 1170/86* (VIT 8919).

Oyón, Labraza, cerro Dueñas, 650 m, [42°30'N, 2°25'W], 30TWN4813, 21.02.1986, *P. Heras* 108/86 (VIT 7839). Vitoria-Gasteiz, barrio Arambizkarra, 520 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2744, 20.08.1988, *P. Heras* 757/88 (VIT 11353). Vitoria-Gasteiz, Calle Marqués de Urquijo, 530 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2643, 27.03.1988, *P. Heras* 258/88 (VIT 10847). Vitoria-Gasteiz, paredes N de los frontones, Seminario, 520 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2543, 4.12.1988, *P. Heras* 854/88 (VIT 11456). Vitoria-Gasteiz, Parque de la Florida, 530 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2643, 17.01.1988, *P. Heras* 67/88 (VIT 10655). *Ibidem*, *P. Heras* 78/88 (VIT 10666). *Ibidem*, La Cascada, 528 m, 23.10.1982, *P. Heras* 1223/82 (VIT 2643). *Ibidem*, 530 m, 17.01.1988, *P. Heras* 65/88 (VIT 10653). Vitoria-Gasteiz, solares en San Martín, 520 m, [42°51'N, 2°40'W], 30TWN2643, 9.07.1988, *P. Heras* 578/88 (VIT 11172). **Albacete**: Los Yesares, 650 m, [39°07'N, 1°44'W], 30SXJ0932, 3.03.1991, *J. M. Herranz s.n.* (MUB 4539). Sierra del Calar del Mundo, Cueva de los Chorros, 1000 m, 17.05.1984, *M. N. Jiménez & R. M. Ros s.n.* (MUB 1438). **Alicante**: Alcoy, Font Rotja, [38°40'N, 0°31'W], 30SYH18, 1982, *C. Casas s.n.* (LISU 149506b). Convento de Agrés, 900 m, [38°46'N, 0°30'W], 30SYH19, 9.02.1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (BCB 11727). Villena, Cabezo de Choclaino, 500 m, [38°38'N, 0°52'W], 30SXH8375, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4050). Xàbia, Cabo de San Antonio, alrededores del merendero, 150 m, [38°48'N, 0°11'E], 31SBC5599, 26.03.2000, *J. G. Segarra s.n.* (VAL 4900). **Almería**: La Alfaguara, Fuente de la Teja, [37°41'N, 2°13'W], 11.11.1972, *J. Varo s.n.* (GDA 14023). Macael, Laroya, [37°18'N, 2°20'W], 11.10.1905, *O. Quelle s.n.* (JE). Sierra de Cabrera, rambla del Pocico, 170 m, [37°13'N, 2°01'W], 30SWG9610, 24.03.1989, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7740). Sierra de los Filabres, Barranco del Maguillo, 1700 m, [37°12'N, 2°04'W], 30SWG4122, 25.05.1990, *P. García-Zamora s.n.* (MUB 7589). Sierra del Cabo de Gata, San José, 50 m, [36°45'N, 2°08'W], 20.02.1971, *C. Casas s.n.* (BCB 398). **Ávila**: pr. El Ajo, 860 m, [40°59'N, 5°04'W], 6.04.2003, *M. J. Cano 1130* (MUB 15057). **Badajoz**: cuenca del Río Ardilla, entre la carretera de Oliva de la Frontera a Encinasola, [38°16'N, 6°55'W], 24.04.1992, *E. Fuertes s.n.* (MA 12877). **Burgos**: Sargentos de Lora, 850 m, [42°46'N, 3°52'W], 30TVN33, 8.06.1988, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 25561). **Cáceres**: Hervás, a few km SE of village centre, 500 m, [40°17'N, 5°52'W], 1997, *Raeymaekers s.n.* (LISU). Hervás, zona casa Marinejo, [40°16'N, 5°51'W], 28.11.1998, *J. M. García s.n.* (SALA 1150). Membrio, Río Zamores, [39°32'N, 7°03'W], 29SPD67, 1991, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 162941). **Castellón**: Bejís, carretera a Cloticos, 800 m, [39°53'N, 0°41'W], 30TXK9520, 6.06.1990, *F. Puche & C. Gimeno s.n.* (VAL 2649). Benasal, El Ribet, 900 m, [40°22'N, 0°08'W], 30TYK4272, 26.04.2000, *F. Puche s.n.* (VAL 4958). Torralba del Pinar, 850 m, [39°59'N, 0°26'W], 30SYK1629, 1.05.1987, *F. Puche s.n.* (VAL 2971). **Ciudad Real**: proximidades a San Lorenzo de Calatrava, 900 m, [38°29'N, 3°49'W], 04.1984, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19480). **Córdoba**: Río Cabra, 700 m, [37°28'N, 4°31'W], 30SVG74, 5.03.1984, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22348). Almodóvar del Río, [37°47'N, 5°01'W], 30SUG29, 16.03.1980, *R. Oliva 818* (Herb. R. Oliva). **Cuenca**: Belmonte, 720 m, [39°33'N, 2°41'W], 23.03.2003, *M. J. Cano 1100* (MUB 14971). Hoz de Beteta, [40°22'N, 2°49'W], 20.07.1980, *E. Fuertes & Silva s.n.* (MA 304). **Granada**: Cerro Gordo, pr. Almuñecar, 60 m, [36°43'N, 3°45'W], 13.04.2002, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12921). La Malá, 650 m, [37°06'N, 3°43'W], 30SVG3607, 3.12.1982, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22351). Pr. Torvizcón, [36°53'N, 3°17'W], 14.04.2002, *M. J. Cano s.n.* (MUB

12930). Sierra de Alfacar, Barranco de Mahalijar, 1500 m, [37°15'N, 3°31'W], 30SVG5829, 7.07.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22347). Sierra de Alfacar, Río Fardes, Venta del Molinillo, 1200 m, [37°18'N, 3°26'W], 30SVG6128, 18.12.1981, *J. A. Gil s.n.* (GDA 24722). Sierra de Baza, 2000 m, [37°22'N, 2°51'W], 9.02.1984, *F. D. Mateo s.n.* (GDA 19205). Sierra de Baza, Benajara, 1800 m, [37°21'N, 2°46'W], 17.07.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19211). Sierra de Baza, Camino de Narváez, 1200 m, [37°27'N, 2°48'W], 9.02.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19203). Sierra de Lújar, [36°50'N, 3°26'W], 22.02.1990, *Kuc s.n.* (CANM 312258). Sierra Nevada, Dornajo, 2000 m, [37°03'N, 3°25'W], *J. Varo s.n.* (VAL 994). Sierra Nevada, Güéjar-Sierra, rechter Hang des rio Maiteno, 1050 m, [37°10'N, 3°26'W], 20.04.1963, *F. Koppe s.n.* (Herb. R. Düll). **Guadalajara:** Saelices de la Sal, 1000 m, [40°54'N, 2°20'W], 30TWL5628, 19.11.2000, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12686). **Huelva:** Fuenteheridos, [37°54'N, 6°39'W], 29SQB09, 20.08.1986, *R. Oliva 1013* (Herb. R. Oliva). Sierra de Aracena, entre Alájar y Fuenteheridos, [37°53'N, 6°39'W], 12.1982, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19475). Sierra de Aracena, Alájar, Peñas de Arias Montano, 720 m, [37°52'N, 6°39'W], 29SQB0594, 10.02.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 7939). Sierra de Aracena, entre Cortegana y Puerto de la Cruz, 650 m, [37°55'N, 6°51'W], 29SPB99, 12.1982, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19478). Sierra de Aracena, Linares de la Sierra, 450 m, [37°53'N, 6°37'W], 29SQB0995, 10.02.1998, *J. Guerra s.n.* (MUB 7988). Sierra de Aracena, Linares de la Sierra, Arroyo Plamencia, 450 m, [37°53'N, 6°37'W], 29SQB0995, 10.02.1998, *J. Guerra s.n.* (MUB 7947). **Huesca:** Biniés, [42°40'N, 0°47'W], 23.05.1960, *C. Casas s.n.* (BCB 14671). Castejón de Monegros, carretera a Monegrillos, [41°38'N, 0°20'E], 18.07.1998, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 8454). Los Monegros, [41°41'N, 0°23'W], 16.03.1969, *Jenodes s.n.* (BCB 27288). **Islas Baleares:** Menorca, Monte Toro, 290 m, [39°59'N, 4°06'E], 4.10.2002, *M. J. Cano 1006* (MUB 13986). **Jaén:** Aldeaquemada, Cascada del Cimbarra, 700 m, [38°24'N, 3°22'W], 03.1983, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19473). La Carolina, Barranco del Río Campana, 600 m, [38°16'N, 3°42'W], 30SVH43, 03.1983, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19482). La Carolina, Las Claritas, 500 m, [38°18'N, 3°35'W], 03.1983, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19479). Salfaral, 27.04.1985, *M. N. Jiménez* (MUB 14941). Sierra de Cazorla, nacimiento del Guadalquivir, 1700 m, [37°50'N, 2°48'W], 30SWG0192, 19.05.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22353). **La Coruña:** Corrubedo, [42°34'N, 9°04'W], 29TMH9814, 18.05.1995, *J. Reinoso s.n.* (SANT 2759). Fraiz, [43°17'N, 8°20'W], 29TNH3148, 17.10.1983, *J. Álvarez s.n.* (SANT 2561). **La Rioja:** 1 km al E de Briones, orilla del Río Ebro, 450 m, [42°33'N, 2°46'W], 13.10.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12752). Briones, 550 m, [42°33'N, 2°47'W], 13.10.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12745). Valvanera, 990 m, [42°13'N, 2°49'W], 14.10.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12754). **Las Palmas:** Fuerteventura, 2 km south-west of La Oliva, 300 m, [28°35'N, 13°56'W], 29.03.1981, *A. C. Crundwell 1122a* (E). Fuerteventura, 3 km south-west of Casillas del Angel, 230 m, [28°28'N, 13°59'W], 30.03.1981, *A. C. Crundwell 1141* (E). Fuerteventura, 3 km south-west of La Oliva, 300 m, [28°35'N, 13°57'W], 29.03.1981, *A. C. Crundwell 1131a* (E). Fuerteventura, between Tetir and La Matilla, 325 m, [28°32'N, 13°56'W], 27.03.1981, *A. C. Crundwell 1110* (E). Fuerteventura, Tetir, Temejerague, [28°31'N, 13°55'W], 04.1987, *M. Brugués s.n.* (BCB 30602). Gran Canaria, above road between San Mateo and Las Casillas, 1100 m, [28°00'N, 15°31'E], 23.03.1978, *C. C. Townsend 78/31* (E). Gran Canaria, Barranco to the E of the road (811) halfway between Tejada and the Parador viewpoint, 1500 m,

[27°59'N, 15°36'W], 24.03.1978, *C. C. Townsend 78/102* (E). Gran Canaria, by the road (814) just W of Valsequillo, 750 m, [27°59'N, 15°30'W], 24.03.1978, *C. C. Townsend 78/89* (E). Gran Canaria, on hillside above road between San Mateo & Las Casillas, 1070 m, [28°00'N, 15°31'E], 23.03.1978, *C. C. Townsend 78/47* (E). Lugo: Lugo, 450 m, [43°00'N, 7°33'W], 31.03.2002, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12738). Viveiro, 5 m, [43°39'N, 7°35'W], 29.03.2002, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12733). Madrid: Chamartin, [40°26'N, 3°41'W], 04.1911, *A. Casares-Gil s.n.* (GJO). Aranjuez, [40°02'N, 3°36'W], 12.05.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11549). Ciempozuelos, 550 m, [40°09'N, 3°38'W], 29.03.1984, *M. Brugués s.n.* (BCB 30526). Robledo de Chavela (Guadarrama), [40°30'N, 4°14'W], 31.07.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Málaga: Ronda, 700 m, [36°44'N, 5°09'W], 1963, *B. O. van Zanten 2125* (E). Antequera, [37°01'N, 4°34'W], 30SVF5798, 26.12.1997, *J. Guerra s.n.* (MUB 11049). Ronda, El Burgo, [36°45'N, 5°10'W], 2000, *J. Guerra s.n.* (MUB 12684). Ronda, Puerto del Viento, [36°45'N, 5°10'W], 2000, *J. Guerra s.n.* (MUB 12685). Murcia: Río Mula, Fuente del Salto Lucero, 600 m, [38°01'N, 1°39'W], 30SWH1709, 11.03.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 200). Lomo de Bas, Lorca, 300 m, [37°41'N, 1°42'W], 30SXG3255, 10.03.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 3277). Moratalla, Sierra de la Muela, 1280 m, [38°15'N, 1°58'W], 30SWH8934, 11.04.2003, *J. A. Jiménez et al. s.n.* (MUB 15425). Sierra Espuña, Casa Leiva, 700 m, [37°53'N, 1°33'W], 30SXG3192, 12.10.1983, *R. M. Ros s.n.* (MUB 2891). Sierra Espuña, Mula, Risco del Portillo, 800 m, [37°54'N, 1°36'W], 30SXG2194, 12.05.2002, *J. A. Jiménez s.n.* (MUB 12973). Cehegín, Sierra de Burete, Rambla de Enmedio, 600 m, 30SXH1013, 8.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 2904). Navarra: Bárdenas Reales, [42°20'N, 1°39'W], 19.02.1975, *E. Fuertes & García s.n.* (MA 1555). Carretera Cintruénigo-Carcastillo, 30TXM05, 11.06.1999, *A. Ederri et al. s.n.* (PAMP 353). Carretera Torres del Río-Viana, [42°31'N, 2°20'W], 30TWN50, 11.08.1999, *M. & B. Huarte s.n.* (PAMP 312). Miranda de Arga, [42°28'N, 1°49'W], 30TWN90, 16.08.1999, *B. Huarte s.n.* (PAMP 513). Viana, Laguna de las Cañas, 380 m, [42°31'N, 2°22'W], 30TWN4804, 5.03.1983, *P. Heras 232/83* (VIT 3040). Palencia: Valle de Cerrato cerca de Villaviudas, [41°57'N, 4°19'W], 28.04.1983, *E. Fuertes s.n.* (BCB 48655). Salamanca: Candelario, [40°21'N, 5°44'W], 10.12.1984, *Ellas s.n.* (SALA 228). Cilleros de la Bastida, Regato de la Floriania, [40°33'N, 6°03'W], 27.06.1986, *Ellas s.n.* (SALA 386). Santa Cruz de Tenerife: El Hierro, 15.08.1964 (E). El Hierro, Fuente del Lomo, 16.08.1964 (E). El Hierro, Montaña Juan de León del Pinar, [23°47'N, 18°01'W], 10.08.1964 (E). La Gomera, Chorros de Epina, 830 m, [28°09'N, 17°17'W], 17.08.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11860). La Gomera, Parque Nacional de Garajonay, próximo a Igualero, 1350 m, [28°05'N, 17°15'W], 16.04.2000, *A. Losada & S. Rodríguez s.n.* (TFC 11782). La Gomera, Valle de Gran Rey, Mirador Esteban Manrique, 720 m, [28°07'N, 17°19'W], 17.08.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11862). Santa Cruz de Tenerife, La Palma, Argual nr. Los Llanos de Aradine, 300 m, [28°38'N, 17°54'W], 4.12.1978, *D. G. Long 7412* (E). La Palma, Caldera del Taburiente, 1360 m, [28°46'N, 17°52'W], *J. M. González Mancebo s.n.* (MUB 13464). *Ibidem*, 2450 m, [28°46'N, 17°52'W], *J. M. González Mancebo s.n.* (MUB 13466). La Palma, P.N. de la Caldera del Taburiente, Morro de los Gatos, proximades a Pico de los Gatos, 1700 m, [28°47'N, 17°52'W], 24.01.2001, *E. Muñoz et al. s.n.* (TFC 12976). Tenerife, above Vilaflor, 1860 m, [28°08'N, 16°38'W], 13.07.1957, *O. J. Gillie 2751c* (E). Tenerife, Aguamansa, 1000 m, [28°21'N, 16°29'W], 04.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Tenerife,

Div. Garachico, Las Montañas Negras near Ladera San Pedro, GR. 278333, 1350 m, [28°21'N, 16°43'W], 28.03.1978, C. C. Townsend 78/194 (E). Tenerife, Div. Garachico, Llanos del Hospital, GR. 295322, 1510 m, [28°21'N, 16°43'E], 28.03.1978, C. C. Townsend 78/205 (E). Tenerife, Div. Guimar, hillside just S of the Barranco del Agua, Guimar, 500 m, [28°18'N, 16°24'W], 2.04.1978, C. C. Townsend 78/325 (E). Tenerife, Guimar, 600 m, [28°18'N, 16°24'E], 03.1912, H. Winter s.n. (JE). Tenerife, in Barranco west of Santiago del Teide, 900 m, [28°16'N, 16°46'W], 4.04.1979, A. C. Crundwell 376 (E). Tenerife, Parque Nacional del Teide, Roques de García, [28°13'N, 16°38'W], 23.09.1993, C. Sérgio s.n. (LISU). Tenerife, Parque Natural "Corona Forestal", El Portillo, [28°18'N, 16°30'W], 23.09.1993, C. Sérgio s.n. (LISU). Tenerife, Puerto de San Marcos, 20 m, [28°23'N, 16°31'W], 1.04.1977, D. G. Long 5727 (E). Tenerife, roadside 4 km SW of La Laguna, 750 m, [28°27'N, 16°21'E], 4.04.1977, D. G. Long 5821 (E). Tenerife, San Cristóbal de la Laguna, [28°28'N, 16°19'W], 3.02.1997, A. Losada & M. Abella s.n. (TFC 13581). Tenerife, San Cristóbal de la Laguna, [28°28'N, 16°19'W], 3.04.1997, A. Losada & M. Abella s.n. (TFC 13580). Tenerife, Santiago del Teide, galería a Cumbres de Santiago, 1600 m, [28°16'N, 16°46'W], 21.07.1990, C. D. Hernández et al. s.n. (TFC 8825). Tenerife, Tacoronte, Monte de Agua García y Cerro del Lomo, Pico de las Flores, [28°28'N, 16°23'W], 24.11.1985, A. Losada & J. L. Rivero s.n. (TFC 3425). Tenerife, Straße El Portillo-Esperanza, 2100 m, [28°20'N, 16°28'W], R. Düll s.n. (Herb. R. Düll). Tenerife, Div. Garachico, by upper road c. 2 km due S of Garachico, GR. 274384, 520 m, [28°20'N, 16°43'W], 6.04.1978, C. C. Townsend 78/380 (E). **Segovia:** C/ San Agustín, [40°56'N, 4°06'W], 9.02.1986, F. Lara & J. Teu s.n. (Herb. V. Mazimpaka). **Sevilla:** bei Alcalá [Alcalá del Río], [37°30'N, 5°58'W], 22.04.1908, M. Fleischer s.n. (BM, WU). Aznalcóllar, [37°31'N, 6°16'W], 29SQB4058, 6.02.2001, J. Guerra s.n. (MUB 11832). Aznalcóllar, cercanías a Puente de Gago, [37°27'N, 6°22'W], 29SQB6333, 4.05.2001, J. Guerra s.n. (MUB 11723). Hinojos, cercanías del Río Algarbe, [37°18'N, 6°23'W], 29SQB3825, 16.04.1999, M. J. Cano et al. s.n. (MUB 11707). La Puebla de Río, Dehesa de las Hermosillas, [37°16'N, 6°04'W], 29SQB5113, 6.04.2001, J. Guerra s.n. (MUB 11831). Villamanrique de la Condesa, Dehesa del Boyal, [37°15'N, 6°18'W], 15.02.2001, J. Guerra s.n. (MUB 11731). **Soria:** Ágreda (Moncayo), laderas del Río Calles, 850-900 m, [41°51'N, 1°54'W], WM9035, 3.06.1982, C. Casas & R. M. Cros s.n. (BCB 8272). Pr. Yelo, 1150 m, [41°14'N, 2°33'W], 2.05.2003, M. J. Cano 1194 (MUB 15159). **Tarragona:** Falset, carretera a Teixeta, [41°09'N, 0°49'E], 3.02.1974, M. Brugués s.n. (BCB 26951). **Toledo:** pr. Ciruelos, 560 m, [39°59'N, 3°36'W], 22.03.2003, M. J. Cano 1077 (MUB 14949). **Valencia:** carretera a Linares, al límite de la provincia de Cuenca, 800 m, [39°42'N, 1°15'W], 30SXJ4279, 9.07.1998, F. Puche & C. Gimeno s.n. (VAL 1890b). Cortes de Pallás, subida a "La Cortade", 400 m, [39°14'N, 0°56'W], 30SXJ7745, 29.09.1999, F. Puche s.n. (VAL 4409). Énguera, 400 m, [38°58'N, 0°41'W], 30SXJ9915, 27.10.1999, F. Puche & C. Gimeno s.n. (VAL 4587). Titaguas, La Caballera, 500 m, [39°52'N, 1°04'W], 30SXK5714, 7.12.1999, F. Puche s.n. (VAL 5707). **Valladolid:** pr. Portillo, 750 m, [41°29'N, 4°36'W], 5.04.2003, M. J. Cano 1118 (MUB 15044). Mojados, [41°26'N, 4°39'W], 16.04.1984, E. Fuertes & Silva s.n. (MA 4389). **Zaragoza:** Montes de Prades, 21.05.1952, C. Casas s.n. (BCB 14668). Sástago, Laguna de la Playa, 330 m, 41°19'N, 0°21'W, 30TYL3489, 22.01.1999, P. Heras & M. Infante 4/99 (VIT 22566).

FRANCIA. **Allier:** Hérisson, 200 m, [46°30'N, 2°42'E], 15.08.2002, *M. J. Cano 941* (MUB 13595). Moulins, 210 m, [46°34'N, 3°19'E], 11.08.2002, *M. J. Cano 935* (MUB 13590). **Alpes-Maritimes:** Nice, [43°43'N, 7°16'E], 11.04.2001, *R. Skrzypczak* (Herb. R. Skrzypczak 01089). *Ibidem*, 1930, *H. Buch s.n.* (LISU 66309b). *Ibidem*, 04.1887, *Noday s.n.* (S). *Ibidem*, 02.1889, *L. Klipstein s.n.* (S). **Ardèche:** Vals, [44°39'N, 4°21'E], 10.04.1879, *Philibert s.n.* (JE). **Bas-Rhin:** Elsass, Lorein a Rh, [48°23'N, 7°12'E], *Dreesen s.n.* (S). Elsass, Wissemburg, [49°01'N, 7°56'E], 1873, *F. Winter s.n.* (S). **Deux-Sèvres** Secondigny, [46°36'N, 0°25'W], 8.03.1934, *J. Charrier s.n.* (GB). Eure et Loir: Cratres, Prison, 140 m, [48°27'N, 1°29'E], 8.06.2001, *P. Boudier* (Herb. P. Boudier 6142). **Haute-Corse:** bei Bastia, [42°42'N, 9°27'E], 04.1910 (GJO). **Haute-Garonne:** Revel, prope Tolosam, [43°27'N, 2°00'E], 7.05.1861, *Sarrat-Gineste s.n.* (JE, WU). **Haut-Rhin:** Orschwir, 250 m, [47°56'N, 7°13'E], 30.03.1995, *J.-P. Frahm s.n.* (Herb. J.-P. Frahm). **Hérault:** Montpellier, [43°36'N, 3°52'E], 03.1867, *N. E. Hofman s.n.* (S). *Ibidem*, 04.1857, *J. E. Zetterstedt s.n.* (S). **Manche:** Cherbourg, [49°38'N, 1°37'E] (RO). **Rhône:** Pathenr (S). **Sarthe:** Beaumont-sur-Sarthe, [48°12'N, 0°07'E], 01.1892, *E. Monguillon s.n.* (S). **Var:** Hyères, [43°07'N, 6°07'E], *Husnot s.n.* (S). Prope Hyères Albt. de Mercey, [43°07'N, 6°07'E], 1865, *Martio s.n.* (HBG, JE, MO). **Vendée:** Montournais, [46°45'N, 0°45'W], 7.03.1924, *J. Charrier s.n.* (GB). Noirmoutier, [47°00'N, 2°14'W], 04.1901, *F. Camus s.n.* (S).

GRECIA. **Creta:** Lassithi, Graben?, [35°07'N, 26°07'E], 5.05.1944, *G. Bickerich s.n.* (S). Lassíthi, Katsidoni, 510 m, [35°08'N, 26°07'E], 7.04.1976, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Nordküste, bei Knossos, [37°17'N, 25°10'E], 24.04.1914, *A. Ginzberger s.n.* (WU). Mt. Psiloritis about 8.5 km of Anoia, towards the Ida plateau (at the Aia Marina temple), 1120 m, [35°14'N, 24°44'E], 21.09.1996, *B. Papp s.n.* (BP 163481). Palace of Minos, Knossos, [38°18'N, 25°09'E], 18.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (Herb. C. C. Townsend). **Epiro:** ca. 20 km a Ioannina, 800 m, [39°31'N, 20°51'E], 12.05.1961, *K. H. Rechinger 23765* (W 26690). Ioanina, [39°39'N, 20°51'E], 12.05.1961, *K. H. Rechinger 23765* (S). Preveza, ruins of the Nekromantion of Efira, near Mesopotamo, [39°10'N, 20°42'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 19/124). Ioanina, [39°39'N, 20°51'E], 12.05.1961, *K. H. Rechinger 23758* (S). Meteoraberge, [39°49'N, 20°37'E], 04.1963, *A. Deuler s.n.* (S). **Grecia Central y Eubea:** Athen, Akropolis, [37°58'N, 23°43'E], 7.03.1904, *G. A. Kneuker s.n.* (JE). Athen, Dipylon, [37°58'N, 23°43'E], 1911, *A. Fink s.n.* (GJO). Attika, Pendelikon, [38°02'N, 23°52'E], 1911, *A. Fink s.n.* (GJO). Delphi, 500 m, [38°28'N, 22°30'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12952). Delphi stadium, [38°28'N, 22°28'E], 17.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E). Evvia, SE of Limni, on the coast between Katounia and Galataki Monastery, [38°45'N, 23°20'E], 1.03.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/182). Evvia, slopes of Mt. Xirovouni, above the village of Kambia, [38°35'N, 23°53'E], 27.02.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/085). Evvia, wooded valley ca. 2 km west of Kokkonomilia, [38°52'N, 23°08'E], 2.03.2000, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 29/228). Mount Parnes, near Athens, 1350 m, [38°09'N, 23°41'E], 1.04.1972, *C. C. Townsend s.n.* (E). Mount Parnes, near Athens, 1350 m, [38°09'N, 27°41'E], 1.04.1972, *C. C. Townsend 72/125c* (E). Near Kaiseriani Monastery, Mount Hymettus, Athens, [37°57'N, 23°48'E], 11.04.1969, *C. C. Townsend 69/355b* (E). Oros Parnitha, 750 m, [38°08'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J.*

Cano et al. s.n. (MUB 13086). Península Helénica, carretera de Eratini a Galaxidi, 100 m, [38°21'N, 22°20'E], 22.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12953). Sterea Ellada, Attiki, near the monastery, Dafni, Athens, [38°00'N, 23°44'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/067). **Islas del Egeo:** Dodecanese, Ins. Patmos, on hillside c. 1 km NW of the harbour of Scala, [37°22'N, 26°34'E], 4.05.1970, *C. C. Townsend 70/170* (E). Dodecanese, Patmos, opposite the cave of the Apocalypse, [37°18'N, 26°33'E], 22.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E). Dodecanese, Rhodes by the roadside just before reaching the monastery, Mount Profitas Elias, 459 m, [36°16'N, 27°57'E], 17.05.1966, *C. C. Townsend s.n.* (E). Dodecanese, Rhodos, ruins of Kamiros, [36°21'N, 27°59'E], 21.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E). Ins. Santorini, by the road from Thera to Pyrgos, not far from Thera, [36°25'N, 25°26'E], 2.05.1970, *C. C. Townsend 70/154* (E). Is. Lesvos, Südost-Insel, Ag. Isidoros, [39°13'N, 26°02'E], 28.05.1999, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Rhodos, Aphantou, [36°16'N, 27°56'E], 30.07.1970, *Sipman s.n.* (BCB 405). Is. Samos, N. Küstenhang zwischen Ambelos und Stavrinides, 320 m, [37°48'N, 26°49'E], 14.09.1997, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Samos, weg von Pyrgos nach Mesogi, [37°42'N, 26°48'E], 08.1984, *J. Poelt s.n.* (GZU). Lesbos, Mytilini, 50 m, [39°06'N, 26°33'E], 2.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 36a* (W 15195). Is. Lesvos, Südost-Insel, Ag. Isidoros, [39°13'N, 26°02'E], 27.05.1999, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Islas Jónicas:** Cephalonia, Berg, M. Agrilion, süd-östl. Sami, den Weg zum Friedhof und oberhalb dessen, nördl. Hang, 90 m, [38°15'N, 20°39'E], DH 4, 11.06.1987, *Preuß s.n.* (Herb. R. Düll). Cephalonia, oberer Ortsrand Sami, [38°15'N, 20°39'E], DH 4, 25.09.1991, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Macedonia:** Macedonia occidentalis, Distr. Kozani, 1 km westlich der Aliakmon-Brida, 400 m, [40°22'N, 21°55'E], 8.07.1956, *K. H. Rechinger 23651b* (W 23651). Macedonia, Kavalla, [40°56'N, 24°24'E], 30.04.1961, *K. H. Rechinger 23757* (S). Alexandroupolis, [40°51'N, 25°52'E], 27.04.1961, *K. H. Rechinger 23771* (S). Chalkidiki, Cholomonda, [40°24'N, 23°30'E], 05.1955, *K. H. Rechinger s.n.* (S). Ins. Thasos, near the start of the ascent track from the harbour to the Acropolis, [40°42'N, 24°39'E], 7.05.1970, *C. C. Townsend 70/199* (E). Is. Thassos, SW Teil, wald oberhalb des I. Stauses 2 km oberh. Maries, 470 m, [40°39'N, 24°33'E], KF 4, 5.06.2001, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Macedonia: Kavalla, [40°56'N, 24°24'E], 30.04.1961, *K. H. Rechinger s.n.* (S). Macedonia: Soufli, 50 m, [41°12'N, 26°18'E], 25.04.1961, *K. H. Rechinger 23770* (S). **Peloponeso:** Arkadia, Mt. Parnon range, ca. 5 km north-east of Kosmas, 1100 m, [37°15'N, 22°35'E], 11.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/103). Arkadia, Mt. Parnon range, several km SW of Kosmas, 1000 m, [37°24'N, 22°32'E], 14.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/160). Lakonia, Mistras, near Sparti, [37°06'N, 22°25'E], 03.1988, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 17/097). Sterea Ellada, Fokida, Gravia Pass, north of Amfissa, [38°32'N, 22°22'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 19/046). Carretera a Epidauros a Methana, prox. a Fanari, 400 m, [37°32'N, 23°12'E], 15.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 12951). **Tesalia:** Larisa, between Gonnoi and Rhódia, 80 m, [39°50'N, 22°25'E], FK 2, 16.08.1986, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Tracia:** Didymoteichon, [41°21'N, 26°30'E], 25.04.1961, *K. H. Rechinger 23755* (S).

HUNGRIÁ. **Féjer:** ad "Hosszu-árok" prope Vértesboglár, 200 m, [47°17'N, 18°31'E], 20.04.1935, *A. Boros s.n.* (S). Ad "Pap-irtás" prope Csákbéreny, [47°21'N, 18°19'E], 26.04.1936, *A. Boros s.n.* (S).

Mosonszentántrás: Moson Hungariae occidentalis, ad lacum Fertó, 120 m, [47°40'N, 16°45'E], 10.1924, *J. Baumgartner & A. Boros s.n.* (S, WU). **Pest:** in natronatis ad Kunszentmiklós versus Apaj, 100 m, [47°04'N, 19°06'E], 5.04.1925, *A. Boros s.n.* (S).

IRÁN. **Azerbaiján Central:** Schahpur, *C. Haussknecht s.n.* (JE). **Fars:** N of Lar, Dehkuyeh, 1100 m, [27°51'N, 54°23'E], 7.03.1959, *L. F. H. Merton 59/20* (E). 105 km nach Shiraz in R. Kazerun, 1050 m, [29°37'N, 52°14'E], 18.03.1972, *W. Frey* (Herb. W. Frey I-1392). **Khuzustan:** Behbahan district, Bash, 900 m, [32°39'N, 52°48'E], 8.04.1959, *L. F. H. Merton 59/55b* (E). **Mazandaran:** Caspian sea, above Shahi, Caspian coast, 18.07.1959, *S. Agnew s.n.* (NMW).

IRAQ. **As Sulaymaniyah:** Sulaimaniya (Kurdistan) Montes Avroman supra Tawilla, 1500-2000 m, [35°10'N, 45°18'E], 17.06.1957, *K. H. Rechinger 15735* (G, GZU). Suleimaniya Liwa, Dokan Dam, [35°55'N, 44°58'E], 20.06.1958, *S. Agnew 194b* (BM). **At Ta'min:** Kirkuk Liwa, Ain Dibbis, N. of Kirkuk, [35°40'N, 44°03'E], 26.12.1962, *S. Agnew s.n.* (E). **Dilaya:** between Ba'quba and Jebel Hamrin, [33°50'N, 44°56'E], 7.02.1958, *S. Agnew s.n.* (E). **Maysan:** Amara (Mesopotamia). ad stationem munitam Shatt at-Tib, ab Amara ca. 70 km septentrionem versus, 50-200 m, [32°30'N, 47°10'E], 27-28.03.1957, *K. H. Rechinger 15720a* (GZU). Auf sandigen Hügeln bei der polizei-station Shatt-at-Tib von Amara ca. 70 km, 50-200 m, [31°50'N, 47°10'E], 27-28.03.1957, *K. H. Rechinger 4671b* (BP 77712, H, O). **Ninawa:** Mosul Liwa, Hatra, [35°34'N, 42°43'E], 9.03.1962, *S. Agnew s.n.* (E). Mosul Liwa, Mosul-Erbil road, c. 1.5 km before Aski Kalak bridge, [36°16'N, 43°37'E], 17.03.1958, *S. Agnew 141* (BM, E).

ISRAEL. **Cisjordania:** alte strasse nach Jerusalem, abzweig Mishor Adummin, 300 m, [31°46'N, 35°18'E], 3.05.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 89-90). Pool of Bethesda, Palestine, 15.03.1955, *H. R. Stone s.n.* (NMW). Mt. Skopus, Ost-hang. bei Jerusalem, 780 m, [31°47'N, 35°15'E], 30.04.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 89-36). Near Sychar, 20 miles N. of Jerusalem, near Jacob's Well, [30°10'N, 35°17'E], 16.03.1955, *K. M. Stone s.n.* (NMW). Straße Jerusalem-Jericho, Abzw. Nahal Perat, hang am Kibuz Jericho, 200 m, [31°49'N, 35°23'E], 1.05.1989, *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 89-63). **Hadarom:** Bet Gourin, Juddean Hills, [31°37'N, 34°53'E], 02.1956, *F. Bilewsky 260a* (E). **Hamerkaz:** Even Yehuda Hill, nr. Roman cutting, [32°17'N, 34°53'E], 17.03.1967, *F. N. Hepper 3207* (E). **Hazafon:** Palestine, on outside wall by Lazarus Tomb, Bethany, [32°42'N, 35°34'E], 15.03.1955, *K. M. Stone s.n.* (NMW). Upper Galilea, Mt. Meron Nature Reserve, [32°59'N, 35°24'E], 18.04.1969, *F. N. Hepper 3441a* (E). Wadi Linuen, Upper Galilea, [32°59'N, 35°20'E], 05.1956, *F. Bilewsky 296* (E). Wadi Tabuchin, Upper Galilea, [33°02'N, 35°11'E], 05.1956, *F. Bilewsky 308* (E). **Tel Aviv:** Yarhon bank, Ramat Gan, [32°04'N, 34°48'E], 03.1953, *F. Bilewsky 255* (E).

ITALIA. **Abruzos:** Abruzzen, Gamberale, [41°53'N, 14°11'E], 7.06.1898, *R. Maust s.n.* (JE). Abruzzi, Gole di Celano, 790 m, [42°05'N, 13°33'E], 19.07.1991, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Apulia:** Gargano promontorio, [41°45'N, 15°57'E], *G. C. Giordano s.n.* (RO). **Basilicata:** Bosco Lamafezzaza,

[40°20'N, 15°58'E], *G. C. Giordano s.n.* (RO). Calabria: Cosenza, Morano Calabro, 694 m, [39°50'N, 16°07'E], 01.2001, *D. Puntillo s.n.* (CLU B2278). Cosenza, Tarsia, Bosco di Mavigliano, 71 m, [39°37'N, 16°16'E], 6.05.2001, *D. Puntillo s.n.* (CLU B2557). *Ibidem*, *D. Puntillo s.n.* (CLU B2578). Gerace, 300 m, [38°16'N, 16°13'E], 03.1908, *Lpadaro s.n.* (GJO). Campania: Sorrento, [40°37'N, 14°22'E], 16.10.1975, *P. Størmer s.n.* (O). Carditello, [41°04'N, 14°10'E], 1868, *A. Terracciano s.n.* (RO). Caserta, [41°03'N, 14°19'E], 1868, *A. Terracciano s.n.* (RO). Fuorigrotta (Napoli), [40°49'N, 14°11'E], *G. C. Giordano s.n.* (RO). Isola di Nisida, Napoli, [40°46'N, 14°11'E], 3.02.1904, *L. Cufino s.n.* (S). Napoletano, Pompeji-Torre Annunziata, [40°45'N, 14°27'E], 18.04.1897, *M. Fleischer s.n.* (BM, JE). Napoli, [40°50'N, 14°16'E], 03.1894, *E. Corti s.n.* (E). *Ibidem*, [40°50'N, 14°16'E], 03.1867, *P. T. Cleve s.n.* (S). Napoli, Camaldoli, [40°51'N, 14°12'E], 23.04.1868, *Kiaer s.n.* (GJO). Napoli, ne'II Ortobotanico, [40°50'N, 14°16'E], 05.1864, *C. A. Bolle s.n.* (RO). Pompei, [40°45'N, 14°19'E], 6.04.1913, *N. Bryhm s.n.* (S). Ruins of Herculaneum, [40°48'N, 14°20'E], 13.04.1971, *C. C. Townsend 71/164* (E). Sorrent, [40°37'N, 14°22'E], 05.1957, *T. Friedlaender s.n.* (S). Valle San Rocco, [40°53'N, 14°12'E], *G. C. Giordano s.n.* (RO). Vesubio (Napoli), [40°49'N, 14°25'E], 1877, *G. C. Giordano s.n.* (S). Cerdeña: ad vias Sardinia, 1836 (RO). Cagliari, [39°13'N, 9°06'E] (RO). *Ibidem*, 1835 (RO). *Ibidem*, 1859 (RO). *Ibidem*, 05.1863, *Remha? s.n.* (JE). *Ibidem*, 29.03.1894, *M. Fleischer s.n.* (WU). Cagliari, ad viam di Pini, [39°13'N, 9°06'E], 1835 (RO). Colle Buoncammino, Cagliari, [39°14'N, 9°07'E], 20.03.2001, *A. Cogoni s.n.* (Herb. A. Cogoni). Nei pascoli dei dintorni di Cagliari, 1859, *P. Gennari s.n.* (L, RO, WU). Prope Cagliari, 1827, *F. A. Müller s.n.* (E, L). Dorgali, Scala Surtana, [40°16'N, 9°35'E], 12.09.1899, *R. Maust s.n.* (JE). Sassari, [40°43'N, 8°33'E], 1835, *De Notaris s.n.* (RO). Strasse bei Macomer, 400 m, [40°15'N, 8°46'E], 11.03.1904, *T. Herzog s.n.* (JE). Monte Maria bei Teulada, [38°58'N, 8°45'E], 10.04.1904, *T. Herzog s.n.* (JE). Emilia-Romaña: S. Varano, [44°41'N, 10°00'E], 10.10.1967, *C. Cortini-Pedrotti s.n.* (CAME). Lacio: Latium Nemi, [41°42'N, 12°43'E], 15.03.1948, *A. Uggla s.n.* (S). Latium, Villa d'Este in Tivoli, [41°59'N, 12°43'E], 12.10.1975, *P. Størmer s.n.* (O). Rieti, [42°24'N, 12°51'E], 20.05.1928, *H. Witte s.n.* (S). Rom, Villa Borghese, bei der Villa Albani, an der Via Appia und der Via Salaria, [41°54'N, 12°29'E], 04.1868, *Kiaer s.n.* (BM, G, JE, L, MO, RO). Rom, Villa Umberti, [41°54'N, 12°29'E], 14.05.1928, *H. Witte s.n.* (S). Roma (RO). *Ibidem*, 1830, *Sanguinetti s.n.* (RO). Roma, Colosseo, [41°53'N, 12°29'E] (RO). Roma, Forum Romanum, [41°53'N, 12°29'E], 10.10.1975, *P. Størmer s.n.* (O). Roma, Palatino, [41°53'N, 12°29'E] (RO). Marcas: Piceno, [42°51'N, 13°34'E], 1838, *Orsini s.n.* (RO). Sicilia: Anapo, valley, SE of Ferla, [37°06'N, 14°58'E], 04.1993, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 22/084). Bosco di Ficuzza, ca. 10 km south of Marineo, [37°53'N, 13°24'E], 9.04.1999, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 28/085). Monte Veneretta, Taormina, [37°51'N, 15°16'E], 04.1914, *H. Winter s.n.* (JE). Trapani, Erice, auf und der Burg, 600 m, [38°02'N, 12°35'E], TC4-18, 31.05.1990, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Bosco Scalea, Monti di Palermo, 890 m, [38°02'N, 13°10'E], 9.03.1997, *Castelli s.n.* (PAL). Messinae, [38°10'N, 15°32'E], 1832, *G. G. Balsamo s.n.* (RO). Palermo, in the Botanical Garden, [38°07'N, 13°21'E], 7.04.1993, *G. Dia s.n.* (PAL). Palermo, in town garden Villa Giulia, [38°07'N, 13°21'E], 13.04.1993, *P. Aiello s.n.* (PAL). Palermo, in town garden Villa Malfitano, [38°07'N, 13°21'E], 14.04.1993, *G. Dia s.n.* (PAL). Palermo, on a column of the cloister of S. Domenico Church, [38°07'N, 13°21'E], 12.06.1991, *G. Dia s.n.* (PAL). Inter Messina

et Camaro, 500 m, [38°11'N, 15°31'E], 03.1906, *G. Zodda s.n.* (S). Capodimonte, 24.01.1804, *H. Ross s.n.* (JE). Toscana: Firenze, Porta San Frediano, [43°46'N, 11°14'E], 05.1877, *E. Levier s.n.* (BM E, GJO, L, M, RO, S). Florenz nach Fiesole, [43°48'N, 11°18'E], 20.04.1879, *E. Levier s.n.* (JE). Lago Agnano, [43°44'N, 10°28'E] (RO). San Domenico prope Florentiam, [43°48'N, 11°17'E], 20.04.1879, *E. Levier s.n.* (GJO).

JORDANIA. Al Karak: Kerak Wadi Arava, Fenan, Fahrt ins Wadi Rathje, 350 m, [30°38'E, 35°37'E], 8.03.1986, *U. Baierte & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 86-218b a). Etwa 25 km SSW Tafilah, Ras Ali 5 km ENE Fenan, 760 m, [30°40'N, 35°30'E], 04.1986, *H. U. Baierte s.n.* (B, Herb. W. Frey B86-1218). Etwa 6 km NE Fenan, 600 m, [30°57'N, 35°30'E], 6.04.1986, *H. U. Baierte s.n.* (B, Herb. W. Frey B86-1450). Tafilah, 10 km S Tafilah, 1100 m, [30°44'N, 35°37'E], 4.04.1984, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4501). Wadi Arava, Fenan, Khirbet el-Ghuewebe, 320 m, [30°38'E, 35°37'E], 5.03.1986, *U. Baierte & H. Kürschner s.n.* (Herb. W. Frey 86-15). Al Balqa': Es-Salt, Ermamein, 600 m, [32°02'N, 35°42'E], 2.02.1987, *Karim s.n.* (Herb. W. Frey I-4507F). Es-Salt, between Suweileh and Jerash, 350 m, [32°03'N, 35°43'E], *W. Frey & H. Kürschner* (Herb. W. Frey 80-104). Ammán: about 2 km of Azraq ed Druz, by the track to Azraq Shishan, [31°52'N, 36°48'E], 30.04.1965, *C. C. Townsend 65/453a* (E). Above Wadi Aseikhim, c. 13 km ENE of Azraq ed Druz and 6 km SSE of Jebel Aseikhim, less than 0.5 km from the edge of the lava desert, [31°57'N, 36°57'E], 6.05.1965, *C. C. Townsend 65/444a* (E). Aqueduct al El Shellal, Trans-Jordan, Jerash, [32°10'N, 35°50'E], 4.04.1931, *Goadly s.n.* (E). Facing Ain el 'Enoqiyya, 2 km NNE of Azraq ed Druz, [31°53'N, 36°51'E], 30.04.1965, *C. C. Townsend 65/448a* (E). On earth amid the ruins of Jerash, [32°10'N, 35°50'E], 19.04.1964, *C. C. Townsend s.n.* (E). Wadi Aseikhim, c.12 km NE of Azraq ed Druz and 2-3 km S of Jebel Aseikhim, [31°52'N, 36°50'E], 6.05.1965, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 65/445b). As Zarqa: Irbid, Zarqa, 600 m, [32°02'N, 36°04'E], 23.05.1983, *A. El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4488F). Irbid: Ajlun, 800 m, [32°19'N, 35°44'E], 15.04.1983, *A. El-Oqlah et al. s.n.* (Herb. W. Frey I-4491F). Ajlun, Ain El-Quntara, 800 m, [32°19'N, 35°44'E], 9.09.1986, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4508F). Ajlun, Anjarah, 5 km W, 700 m, 19.03.1983, *Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4315F). *Ibidem*, 800 m, *Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4311F). Ajlun, Eshtafarineh, 1000 m, [32°19'N, 35°44'E], 11.12.1981, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4510F). *Ibidem*, 15.04.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4307F). *Ibidem*, 800 m, 1.03.1987, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4487F). *Ibidem*, 19.03.1983, *Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4494F). Ajlun, Halaweh, 700 m, [32°19'N, 35°44'E], 24.02.1982, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4318F). Ajlun, Kufuranjeh, 400 m, [32°17'N, 35°41'E], 19.03.1983, *A. El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4300Fa). Ajlun, Rajib, 400 m, [32°14'N, 35°41'E], 19.03.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4492F). Ajlun, Rasoun, 800 m, [32°19'N, 35°44'E], 30.03.1983, *A. El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4309F). Ajlun, Wadi Ajlun, 700 m, 15.04.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4497F). *Ibidem*, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4509F). Banikannah, El-Hammah, -200 m, [32°40'N, 35°40'E], 21.03.1983, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4295F). El-Ghor, El-Jirim, -200 m, [32°38'N, 35°36'E], 20.01.1987, *A. El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4308F). *Ibidem*, 2.01.1987, *A. El-*

Oqlah s.n. (Herb. W. Frey I-4500F). El-Ghor, El-Mashara, -200 m, 19.03.1983, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4319F). *Ibidem*, A. *El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4322F). Erhaba, 800 m, 23.06.1984, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4498F). Jerash, Debbeen National Park, 800 m, [32°15'N, 35°50'E], 10.04.1983, A. *El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4321F). Jerash, King Talal Dam, 400 m, [32°10'N, 35°50'E], 10.04.1983, A. *El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4312Fa). Jerash, ruins, 600 m, [32°10'N, 35°50'E], 19.03.1983, A. *El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4483Fa). *Ibidem*, *Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4316F). Jerash, Ain el Deek, 600 m, [32°10'N, 35°50'E], 10.04.1983, A. *El-Oqlah & Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4486F). *Ibidem*, *Lahham s.n.* (Herb. W. Frey I-4317F). Jerash, Kufurkhal, 800 m, [32°22'N, 35°52'E], 6.03.1984, A. *El-Oqlah & Abugazleh s.n.* (Herb. W. Frey I-4499F). Zobyia, 800 m, [32°25'N, 35°45'E], 1.02.1983, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4393F). *Ibidem*, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4305F). *Ibidem*, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4306F). *Ibidem*, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4489F). Zobyia, Birgish forest station, 800 m, [32°25'N, 35°45'E], 19.03.1983, A. *El-Oqlah s.n.* (Herb. W. Frey I-4313F). Ma'an: 25 km SW of Ma'an, 1550 m, [30°05'N, 35°34'E], 14.04.1980, W. Frey & H. Kürschner (Herb. W. Frey 80-713). Petra, between Conway Tower and the Turkamaniyen Tomb, 16.03.1986, C. C. Townsend 86/54 (E). *Ibidem*, C. C. Townsend 86/59 (E).

KAZAJSTÁN. **Chimkent:** inter diversoria Belyye Vody et Antonovka inter Chimkent et Aulie Ata, 18.05.1896, V. F. Brotherus *s.n.* (H).

KIRGUISTÁN. Turkestan, Montes Alai p. Nodu, 26.06.1901, V. A. Fedtschenko 147 (LE).

LÍBANO. Beirut, [33°53'N, 35°29'E], 1881, A. H. Brotherus *s.n.* (E). *Ibidem*, 04.1884, A. Wallnofer *s.n.* (GJO). On the hillside above Baalbek, 5.04.1974, C. C. Townsend *s.n.* (E). Ruins of Baalbek, 24.04.1967, C. C. Townsend *s.n.* (E).

LIBIA. Near the ruins of the Forum, Lepcis Magna, [32°38'N, 14°17'E], 14.05.1966, C. C. Townsend *s.n.* (E). Tripolitania, Gavian, [29°09'N, 16°08'E], 04.1943, Cavara *s.n.* (S).

MARRUECOS. **Fès-Boulmane:** Medio Atlas, Tazouta, dirección Sefrou, 1085 m, [33°40'N, 4°39'W], 25.06.1997, M. J. Cano et al. *s.n.* (MUB 13029). **Guelmim:** Anti-Atlas, Tata, Had-Tahala, 1000 m, [29°36'N, 9°08'W], 7.03.2001, M. J. Cano & J. Muñoz *s.n.* (MUB 13032). **Marrakech-Tensift-Al Haouz:** a 20 km de Marrakech, próximo de Kettara, [31°38'N, 8°00'W], 2.04.1999, C. Sérgio *s.n.* (LISU). Alto Atlas, Toubkal, subida desde Armt hacia el refugio de Nelther, 2175 m, [31°07'N, 7°55'W], 19.06.1998, M. J. Cano et al. *s.n.* (MUB 8397). Alto-Atlas, 10 Km SE de Imi n Tanout por la carretera P-40, 1150 m, [31°07'N, 8°59'W], 3.03.2001, M. J. Cano et al. *s.n.* (MUB 11596). El Kelaa-Srarhna, camino a Beni-Mellal, [32°03'N, 7°25'W], 21.04.1984, R. M. Ros *s.n.* (MUB 13457). Haut Atlas, Tizi-n-Test, 2100 m, [30°54'N, 8°19'W], 8.04.1936, A. Uggla *s.n.* (S). Oukaimeden, 2500 m, [31°10'N, 7°52'W], 19.04.1984, R. M. Ros *s.n.* (MUB 13140). Tizi-n-Test pass, 2100 m, [30°54'N, 8°19'W], 31.03.1969, P. & J. Davis 48940i (E). **Meknès-Tafilalt:** Azrou, Lago de Afenouir, 1800 m, [33°15'N,

5°19'W], 30STB8283, 24.06.1997, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13443). De Ifrane a Azrou km 9, [33°28'N, 5°10'W], 22.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13455). Moyen Atlas, Azrou, [33°26'N, 5°13'W], 17.04.1936, *A. Uggla s.n.* (S). Ruta de los lagos, proximidades a Azrou, [33°22'N, 5°07'W], 22.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13456). **Oriental:** Nador, [35°10'N, 2°56'W], 25.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13458). **Rabat-Salè-Zemmour-Zaër:** de Kenitra a Fez, [34°17'N, 6°07'W], 23.04.1984, *R. M. Ros s.n.* (MUB 13459). **Souss Massa-Draâ:** Anti-Atlas, Ouarzazate, Jbel Sarho, Khetart-n-Ikeddarn, 1750 m, [31°17'N, 5°35'W], 5.04.2000, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13042). Anti-Atlas, Tiznit, Tizi-n'Tagounit, 1600 m, [29°47'N, 9°05'W], 19.06.2000, *I. Draper et al. s.n.* (MUB 12948). Anti-Atlas, Tiznit, Tizi-n'Tagounit, 1600 m, [29°47'N, 9°05'W], 19.06.2000, *I. Draper et al. s.n.* (MUB 13399). **Tadla-Azilal:** carretera de Afourer a Azilal, 44 km antes de Azilal, 1300 m, [32°10'N, 6°31'W], 9.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13446). Carretera de Afourer a Azilal, 47 km antes de Azilal, 1100 m, [32°11'N, 6°30'W], 9.04.2000, *R. M. Ros et al. s.n.* (MUB 13448). Próximo de Beni-Mellal, [32°21'N, 6°22'W], 2.04.1999, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Taza-Al Hoceima-Taounate:** Rif, Jbel Bouhalla, 1700 m, [35°08'N, 5°08'W], 17.03.1997, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 10613). Taza cami a Jbel Tazzeke, 1150 m, [34°13'N, 4°08'W], 18.01.1993, *M. Brugués s.n.* (BCB 31723).

MACEDONIA. Cerna, 450 m, 01.1917, *T. Herzog 639* (JE). Macedonia, Demir-Kapija, [41°24'N, 22°14'E], 27.05.1964, *K. H. Rechinger 26440* (S). Macedonia, in faucibus rivi Topolka prope Veles, [41°14'N, 20°39'E], 31.05.1910, *K. H. Rechinger 26458* (S).

OMÁN. Musadam Peninsula, Khasab road below Jebal Harim, near Jiddat al Sahasa, 1450 m, [25°58'N, 56°12'E], 23.10.1984, *A. G. Miller 6712b* (E). Musandam Region, As Sayh, 1120 m, [25°59'N, 56°13'E], 26.12.1984, *M. D. Gallagher 7429b* (E).

PORTUGAL. **Algarve:** Caldas de Monchique, [37°20'N, 8°35'W], 29SNB33, *Jambaio s.n.* (PO 2942). Loulé, Cascata do Pêgo do Vigário, Alte, 100 m, [37°14'N, 8°11'W], 29SNB72, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 154954a). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 154955). *Ibidem*, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155062b). Odiaxere, near Lagos, [37°08'N, 8°39'W], 29.03.1954, *A. C. Crundwell 199* (E). Serra de Monchique, [37°19'N, 8°36'W], 1887, *A. Molter s.n.* (LISU 53697). *Ibidem*, *A. Machado s.n.* (PO 771). Tavira, Moinhos da Rocha, 60 m, [37°08'N, 7°39'W], 29SPB11, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155070). **Alto Alentejo:** entre Couço e Mora, pr. de Mora, [38°57'N, 8°09'W], 29SNB75, 9.01.1974, *C. Sérgio s.n.* (LISU). A 6 km de Vila Viçosa para Estremoz, [38°54'N, 7°56'W], 1.04.1973, *I. Melo s.n.* (LISU). Biscaia, cerca de Montemôr-o-Novo, [38°35'N, 8°11'W], 29SNC7167, 6.12.2001, *J. A. Jiménez s.n.* (MUB 12522). Cabeçudos, Castelo de Vide, [39°25'N, 7°27'W], 29SPD46, 21.10.1996, *C. Sérgio s.n.* (LISU). *Ibidem*, *C. Sérgio s.n.* (LISU 10558). Carreiras, entre Penha Cabeira e Mata do Lobo, 440 m, [39°23'N, 7°28'W], 29SPD45, 1995, *C. Sérgio s.n.* (LISU 164750). Castelo de Vide, Termas de Fadagosa, [39°25'N, 7°27'W], 29SPD37, 11.12.1997, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Convento de Escorial, cerca de Montemôr-o-Novo, [38°33'N, 8°12'W], 29SNC7070, 6.12.2001, *J. A. Jiménez s.n.* (MUB 12526). Entre São Mamede e Portalegre, próximo do cruzamento para Reguengos, 500 m, [39°20'N, 7°20'W],

29SPD45, 1991, *C. Sérgio s.n.* (LISU 164751). Évora, 300 m, [38°34'N, 7°54'W], 6.09.2003, *M. J. Cano 1358* (MUB 15651). Évora Monte, Castelo, [38°49'N, 7°38'W], 29SPC19, 18.02.1996, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Herdada da Hidra, prox Évora, [38°31'N, 7°58'W], 1967, *Almeida s.n.* (COI). Marvão, [39°24'N, 7°23'W], 1972, *R. B. Pierrot s.n.* (LISU 165602). Marvão, Escusa, 500 m, [39°24'N, 7°23'W], 29SPD36, 1987, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164745). Marvão, Monte Roxo, próximo de Escusa, 550 m, [39°24'N, 7°57'W], 29SPD36, 1987, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164746a). Marvão, na encosta NE, 650 m, [39°24'N, 7°58'W], 29SPD36, 1993, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164753). Naves Frias, próximo de Esperança, 450 m, [39°10'N, 7°15'W], 29SPD35, 1991, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164757a). *Ibidem*, 400 m, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 164755). Portalegre, Gavião, Belver, Lagar da Fraga, [39°17'N, 7°25'W], 29SND87, 13.11.1985, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Portalegre, Salão Frio, próximo do Clube de Ténis, 700 m, [39°17'N, 7°25'W], 29SPD35, 1995, *C. Casas et al. s.n.* (LISU 164743). *Ibidem*, *C. Sérgio s.n.* (LISU 164749). Portel, Amieira, próximo do rio Degebe, [38°18'N, 7°42'W], 29SPC24, 20.03.1997, *C. Sérgio & C. Garcia s.n.* (LISU). Próximo de Alter do Chão, Alter Pedroso, [39°12'N, 7°40'W], 11.06.1998, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Baixo Alentejo:** margens do Rio Caia, próximo de Campo Maior, [39°01'N, 7°04'W], 1922, *Mendes & Fernandes s.n.* (LISU 68545). Sines, [37°58'N, 8°52'W], 29SNC10, 13.04.1982, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Vidigueira, Vila de Frades, S. Cucufate, [38°13'N, 7°48'W], 29SPC03, 25.03.1995, *C. Sérgio s.n.* (LISU 9660b). Ribeira do Torgal, [37°35'N, 8°38'W], 29SNF36, 1968, *C. Sérgio s.n.* (COI 517). **Beira Alta:** Arcozêlo das Maias, [40°46'N, 8°18'W], 29TNF60, 20.03.1996, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Caramulo, Caramulinho, 1070 m, [40°37'N, 8°10'W], 29TNF60, 1966, *C. Sérgio s.n.* (COI 159). Castelo de Marialva, [40°55'N, 7°14'W], 29TPF43, 26.04.1997, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Pinhel, Cidadelhe, [40°47'N, 7°04'W], 29TPF53, 29.12.1993, *C. Sérgio s.n.* (LISU). S. Pedro do Sul, pr. de Pena, [40°46'N, 8°03'W], 29TNF11, 27.12.1975, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Serra da Estrela, Seia, [40°25'N, 7°42'W], 29TPE17, 10.05.2000, *C. Sérgio s.n.* (LISU 11411). **Beira Baixa:** Idanha-a-Velha, Penha Garcia, [40°02'N, 7°01'W], 29TPE63, 4.02.1994, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Beira Litoral:** entre Albergaria dos Doze e Cartania, [39°47'N, 8°37'W], 28.11.2001, *J. A. Jiménez s.n.* (MUB 12523). Gala prox. Figueira da Foz, [40°08'N, 8°51'W], 29TNE14, 1967, *C. Sérgio s.n.* (COI 233). Vila Nova de Ourém, Ponte do Furadouro, Ribeira do Caneiro, 125 m, [39°39'N, 8°35'W], 29SND38, 1983, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155416a). **Douro Litoral:** Porto, [41°09'N, 8°37'W], 1921, *Newton s.n.* (LISU 53677). Prox. a Ofir, [41°30'N, 8°47'W], 1970, *C. Sérgio s.n.* (COI 1173). Valongo, Santa Jusda, [41°11'N, 8°30'W], 29TNF45, 1936, *Rozeira s.n.* (PO 2630). **Estremadura:** Aricino, 1918, *A. Machado s.n.* (PO 782). Arrábida, pr. da Igreja, Senhora das Necessidades, [38°29'N, 9°03'W], 29SMC95, 7.03.1977, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Campo Grande, [38°45'N, 9°09'W], 1845, *Welwitsch s.n.* (LISU 53672). Caparide, próximo de Cascais, [38°42'N, 9°26'W], 1917, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53662). *Ibidem*, *P. Coutinho s.n.* (LISU 53673). Espichel, entre Azóia e o Cabo Espichel, 150 m, [38°26'N, 9°12'W], 29SMC85, 1984, *C. Sérgio s.n.* (LISU 152426a). Inter Campo Grande et Lumiar, [38°46'N, 9°10'W], 1846, *Welwitsch s.n.* (LISU 53675). Lisboa, [38°43'N, 9°08'W], 1843, *Welwitsch s.n.* (LISU 53678). *Ibidem*, 1912, *A. Machado s.n.* (PO 2939). Lisboa, próximo de Amoreira, [38°43'N, 9°08'W], 1844, *Welwitsch s.n.* (LISU 53674). Próximo de Santarém, [39°13'N, 8°50'W], 1906, *A. Luisier s.n.* (LISU 53670). Serra da Arrábida, convento Novo, [38°29'N, 9°00'W], 29SNC05, 12.12.2001, *C. Garcia s.n.* (MUB 12525). Serra de

Monsanto, [38°43'N, 9°11'W], 1841, *Welwitsch s.n.* (LISU 53671b). **Madeira**: Pico das Torres, 1580 m, [32°44'N, 16°56'W], 27.08.2003, *M. J. Cano 1326* (MUB 15625). Rabaçal, 1200 m, 05.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Urzal, subida de Boaventura para a Ribeira João Fernandes, [32°50'N, 16°57'W], CBI529, 7.05.1982, *C. Sérgio & M. Nóbrega s.n.* (LISU). **Mihno**: Coura, [41°54'N, 8°38'W], 29TNG34, 1918, *A. Machado s.n.* (PO 785). Famalicão, Borigo, [41°25'N, 8°35'W], 29TNF48, 1914, *A. Machado s.n.* (PO 2946). Famalicão, Joane, [41°26'N, 8°25'W], 29TNF48, 1928, *A. Machado s.n.* (PO 787). Entre Monção e Melgaço, Ponte de Mouro, [42°05'N, 8°23'W], 29TNG55, 18.03.1981, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Freixieiro de Soutelo, [41°47'N, 8°48'W], 29TNG12, 7.09.1974, *I. Melo s.n.* (LISU). **Ribatejo**: próximo do Cartaxo, [39°09'N, 8°48'W], 1843, *Welwitsch s.n.* (LISU 53682a). Santarém, [39°14'N, 8°41'W], 1906, *A. Luisier s.n.* (LISU 53681a). Santarém, Mação, [39°31'N, 7°58'W], 29SND87, 13.11.1985, *C. Sérgio s.n.* (LISU). **Trás-os-Montes e Alto Douro**: Barca d'Alva, [41°01'N, 6°56'W], 29TPF74, 1915, *A. Machado s.n.* (PO 2945). *Ibidem*, *A. Machado s.n.* (PO 786). Carretera Macedo de Cavaleiros-Mogadouro, 350 m, [41°26'N, 6°52'W], 15.04.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11580). Miranda do Douro, [41°30'N, 6°16'W], 15.04.2001, *M. J. Cano s.n.* (MUB 11588). Miranda do Douro, Algôzo, próximo da Ribeira das Tortulhas, 600 m, [41°30'N, 6°17'W], 29TQF09, 1992, *M. Sim-Sim & C. Sérgio s.n.* (LISU 160748). Montalegre, Vilar de Perdizes, [41°49'N, 7°48'W], 29TPG13, 28.02.1998, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Pontido, próximo de Vila Pouca de Aguiar, [41°31'N, 7°37'W], 1919, *A. Ervideira s.n.* (LISU 53676a). Vimioso, Santo Adrião, [41°33'N, 6°19'W], 1917, *J. Henriques s.n.* (LISU 53676b).

REINO UNIDO. **Inglatera**: Plymouth, Devon, [50°22'N, 4°09'W], 1867-1868, *Holmes s.n.* (RO).

RUSIA. **Astrakhan**: Bogdo-Baskunchak Nature Reserve, Surikovskaya (Ravine), 4.05.2002, *S. Suragina s.n.* (SINU). Bogdo-Baskunchak Nature Reserve, Vodyanaya Cave N 1, 1.5-2 m from entrance, 4.05.2002, *S. Suragina s.n.* (SINU).

SERBIA Y MONTENEGRO. **Montenegro**: Jasenova bei Monastir Moracki, 300 m, [42°44'N, 19°22'E], 19.08.1896, *J. Glowacki s.n.* (GJO). **Serbia**: Lok, Titelski, Backa, [45°13'N, 20°13'E], 19.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1798b). Mosorin, Backa, [45°18'N, 20°11'E], 1.05.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2113). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 2117). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1682). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1696). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1697). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1699). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1702a). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1796). Mosorin, Titelski, Backa, [45°18'N, 20°11'E], 18.06.1998, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1671). Stari, Slankmen, [45°09'N, 20°15'E], 18.03.2001, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 1842). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1836). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1841). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1842). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1845). Surduk, Srem, [45°04'N, 20°20'E], 29.11.2000, *M. Sabovljevic* (Herb. M. Sabovljevic 2288). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 2296). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 2356). *Ibidem* (Herb. M. Sabovljevic 1832b).

STIRIA. **Alsakah**: Mesopotamia, in tergo medi montis Dschebel Abd el Asis supra vici ruinam Gharra

marginis septentrionalis, 900 m, [36°25'N, 40°20'E], 22.06.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1795* (WU). Mesopotamia, prope vici ruinas Gharra in medio pedis septentrionalis montium Dschebel Abd el Asis, 500 m, [36°25'N, 40°20'E], 21.06.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1774* (W 15215, WU). Mesopotamia, prope vici ruinas Gharra in medio pedis septentrionalis montium Dschebel Abd el Asis, 500 m, [36°25'N, 40°20'E], 21.06.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1775* (WU). **Halab:** Haleb (Aleppo), haud procul a statione viae ferratae, 380 m, [36°12'N, 37°09'E], 15.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 223a* (WU). Haleb (Aleppo), 380 m, [36°12'N, 37°09'E], 19.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 245* (WU).

TAYIKISTÁN. Arus-Tau Ridge, the vicinity of Randzhina settlement, 19.03.1963, *U. K. Mamatkulov 2914* (LE).

TÚNEZ. 5 km NW Ksar Haddadah, NW von Tataouin, 470 m, [33°07'N, 10°16'E], 11.04.1981, *J.-P. Frahm s.n.* (MUB 12581, NY). Ain Draham, 800 m, [36°46'N, 8°41'E], 02.1917, *C. J. Pitard s.n.* (L, S). Bei Les Chenes, 7 km südlich Ain Draham, 730-760 m, [36°44'N, 8°40'E], 11.04.1968, *J. Poelt 6284b* (GZU). Carthago, [36°52'N, 10°20'E], 02.1911, *Krusemark s.n.* (GB). Near the theatre, ruins of ancient Dugga, [36°25'N, 9°13'E], 8.05.1983, *C. C. Townsend 83/144b* (E). Outside the Dugga Hotel, village in the valley below the site of ancient Dugga, [36°25'N, 9°13'E], 8.05.1983, *C. C. Townsend 83/141b* (E). Ruins of ancient Dugga, near of theatre, [36°25'N, 9°13'E], 8.05.1983, *C. C. Townsend 83/145a* (E). Thuburbo Majus, [36°23'N, 9°54'E], 20.02.1973, *I. Herrnstadt s.n.* (MO 2500483). Tunis, [36°48'N, 10°10'E], 05.1910, *Salsten s.n.* (GB). Tunis, Carthago, [36°52'N, 10°20'E], 02.1911, *Drusemark s.n.* (S).

TURMENISTÁN. **Krasnovodsk:** Turkestan, regio Transkaspica, distr. Karacalinsk, ap. Chor-Olum, 25.03.1916, *E. G. Tschernjakovskaja 150* (BM, GB, LE, S). Turkestan, Zakaspijskaya oblast, Krasnovodsk, 15.04.1914, *A. N. Davilov 5* (LE).

TURQUÍA. **Adana:** dist. Saimbeyli (Anti-Taurus), Himmetli, 600 m, [37°54'N, 36°04'E], 12.04.1957, *Davis & Hedge 26645b* (BM, E). **Aksaray:** Kappadokia, Ihlara valley at Ihlara village, [38°13'N, 34°17'E], 19.07.1998, *B. Papp s.n.* (BP). **Ankara:** Ankara, [39°55'N, 32°51'E], 7.04.1958, *L. F. H. Merton 45* (E). Banks of Kizilirmak, Ankara-Kayseri 100 km from Ankara, 900 m, [39°17'N, 33°31'E], 2.08.1956, *McNeill 356* (BM, E). **Antalya:** romans ruins, Side, near Manavgat, [36°52'N, 31°23'E], 6.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1321a* (E). Ca 54 km north-east of Manavgat, on road to Aksehir, 660 m, [37°09'N, 31°57'E], 5.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1260* (E). Kedetler, ca.15 km SW of Antalya, [36°49'N, 30°31'E], 1959, *E. Hennipman s.n.* (S). Near the main road about 23 km N of Finike, 320 m, [30°26'N, 30°06'E], 9.04.1972, *E. Nyholm 638/72* (S). Thermessos National Park and archeological site near Antalya, [36°59'N, 30°29'E], 21.07.1998, *B. Papp s.n.* (BP). **Aydin:** 45 km S of Säge, [37°45'N, 27°24'E], 25.03.1971, *E. Nyholm 737b/71* (S). Cine-Yatagan, 300 m, [37°31'N, 28°05'E], 23.03.1956, *Davis & O. Polunin 25201d* (E). Kusadasi, [37°52'N, 27°16'E], 25.04.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). Near the ruins of Aphrodisias, [37°44'N, 28°55'E], 6.05.1987, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 87/106). South side of Samsundag (Priene) just W Kapakli, [37°37'N, 27°11'E], 27.03.1971, *E. Nyholm 296c/71* (S). **Ayfon:** 5 km south-east of Sultandaglari, 1030 m, [38°30'N,

31°15'E], 3.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1224* (E). South-west of Sultandagi, 1150 m, [38°30'N, 31°15'E], 3.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1201* (E). Sultandaglari, just SW of the town Sultandaglari, 1140 m, [38°31'N, 31°12'E], 3.04.1972, *E. Nyholm 457/72* (S). Sültandaglen, just SV of the town Alasehir, 1140 m, [38°32'N, 31°13'E], 3.04.1972, *E. Nyholm 460c/72b* (S). **Bilecik:** Bithynia, Bilecik, pr. stationem viae ferratae, 300 m, [40°09'N, 29°58'E], 24.05.1929, *J. & F. Bornmüller 13210* (BP 3754, Z). Bithynia, ditionis oppiduli Kalecik, 800-900 m, 10.07.1929, *J. & F. Bornmüller 13197* (BP 3730, Z). **Bitlis:** Kurdistania media, Taurus Armenius, in monte Meleto (Meretug) Dagh districtus Bitlis, Napota, 1800 m, [38°23'N, 42°23'E], 10.08.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 2707* (WU). **Burdur:** about 45 km SW Burdur and 13 km NE Yesilova, 1200 m, [37°25'N, 29°51'E], 30.03.1972, *E. Nyholm 263c/72* (S). Ca 5 km north-east of Burdur, 980 m, [37°45'N, 30°19'E], 31.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1053* (E). Hillside 3 km south-west of Burdur, 880 m, [37°42'N, 30°15'E], 30.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 1026* (E, NY). **Denizli:** 10 km north of Buldan, 560 m, [38°07'N, 28°50'E], 27.03.1972, *E. Nyholm 129/72* (S). 15 km south-east of Denizli, 1060 m, [37°40'N, 29°13'E], 29.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell s.n.* (CANM 242739). About 16 km north-west of Buldan, [38°06'N, 28°41'E], 27.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell 926* (E). Ca 15 km south-east of Denizli, 1060 m, [37°43'N, 29°14'E], 29.03.1972, *E. Nyholm 981* (E). Cukurköy, 1200 m, [37°41'N, 29°13'E], 4.04.1956, *Davis & O. Polunin 25614c* (E). Pamukkale, 450 m, [37°55'N, 29°07'E], 28.03.1972, *E. Nyholm 155a/72* (S). Tekkeköy, 10 km NE Tavas, 1200 m, [37°43'N, 29°10'E], 29.03.1972, *E. Nyholm 207a/72* (S). **Elazığ:** Kurdistania occidentalis, Taurus Cataonicus, prope vicum Kjachta districtus Mamuret-ül-Asis, Kaoti, 800 m, [38°30'N, 39°30'E], 10.07.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1981* (WU). **Estambul:** Asia Menor, in insula Prinkipo Propontitis, in pineto inter coenobium et orphanotropheum, 100 m, [40°52'N, 29°07'E], 27.10.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 10* (WU). Erdschias-dagh (Argaeus), Haidar-Pascha, auf Erde zwischen Steinen des Friedhofes, 50 m, [40°58'N, 29°01'E], 6.05.1902, *E. Zederbauer s.n.* (WU). Istanbul, on the outside of the compound wall round the Sultan Ahmet (Blue) Mosque, [41°00'N, 28°58'E], 2.05.1982, *C. C. Townsend 82/318* (E). Palacio de Topkapi, 50 m, [41°01'N, 28°58'E], 2001, *C. Aedo s.n.* (MUB 11804). **Gaziantep:** 25 km W of Gaziantep, 900 m, [37°00'N, 37°08'E], 13.09.1956, *McNeill 833a* (E). Gaziantep-Adana, Amanus mts, 1200 m, [37°07'N, 36°36'E], 13.09.1956, *McNeill 829b* (BM, E). **Giresun:** Sivas, Gürün, 1400 m, [38°43'N, 37°16'E], 28.05.1960, *Stainton & Henderson 5260c* (E). **Hakkâri:** Ciclo Dag, in Diz deresi, 1650 m, [37°29'N, 43°34'E], 6.08.1954, *Davis & O. Polunin 24011b* (E). **Hatay:** Harbiye, about 5 km S of the town Antakya, [36°08'N, 36°08'E], 4.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). Just SE of Belen, 700 m, [36°29'N, 36°12'E], 8.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). On ruin of a monastery on hill just S of the village Koyunoglu, about 15 km SW of Antakya, 480 m, [36°07'N, 36°00'E], 6.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). Inter oppidum Iskenderun (Alexandretta) et urbem Haleb (Aleppo), prope Kyryk Han ad pedem orientalem Amani, 180 m, [36°28'N, 36°18'E], 10.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 77* (WU). Inter oppidum Iskenderun (Alexandretta) et urbem Haleb (Aleppo), prope vincum Dschindaris, 230 m, 11.03.1910, *H. F. v. Handel-Mazzetti 106* (WU). **Içel:** 20 km NNW of the town Mut, 1300 m, [36°42'N, 33°18'E], 11.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm 297a/78* (S). Mersin, dist. Anamur, Kaldöken dag above Anamur, 1500 m,

[36°16'N, 32°43'E], 04.1956, *Davis & O. Potunin* 25943g (E). Town Mut, 290 m, [36°38'N, 33°27'E], 10.04.1978, *B. Bremer & E. Nyholm s.n.* (S). **Isparta**: 6 km W of Egridir, 1020 m, [37°51'N, 30°50'E], 31.03.1972, *E. Nyholm* 311/72 (S). By mainroad near NE end of Burdur Gö, 900 m, [37°41'N, 30°12'E], 30.03.1972, *E. Nyholm* 283/72 (S). Near the lake about 10 km of town Aksehir, 1010 m, [38°24'N, 31°16'E], 3.04.1972, *E. Nyholm* 436/72 (S). **Izmir**: 5 km S of Menemen, [38°33'N, 27°03'E], 22.03.1971, *E. Nyholm* 70a/71 (S). 5 km S of Menemen, slopes of Yamanlardag, [38°33'N, 27°03'E], 22.03.1971, *E. Nyholm* 93b/71 (S). Aegean sea coast, Bergama, around archeological site, [39°07'N, 27°10'E], 26.07.1998, *B. Papp s.n.* (BP). Bachschlucht oberhalb Narlidere, 150 m, [38°23'N, 27°00'E], 8.06.1965, *K. Walther* 2261 (HBG). **Emilalem**, 25 km W (NW) Manisa, near Gediz river, [38°36'N, 27°08'E], 21.03.1971, *E. Nyholm* 28/71 (S). **Emiralem**, west of Manisa, 30 m, [38°36'N, 27°09'E], 21.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell s.n.* (CANM 206219, E). On the east side of the Acropolis, Pergamum, overlooking the road, [39°07'N, 27°11'E], 23.05.1963, *C. C. Townsend s.n.* (E). Örnekkoy, [38°24'N, 27°36'E], 16.04.1970, *E. Nyholm* 169/70 (S). Road c. 2 km from the near entrance to the ruins of ancient Ephesus, [37°56'N, 27°19'E], 4.05.1982, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 82/342). West of Cesme, west of Izmir, [38°19'N, 26°17'E], 25.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell* 907 (E). Ruins of the Acropolis of ancient Pergamum, Bergama, 315 m, [39°07'N, 27°10'E], 4.04.1972, *C. C. Townsend* 72/133 (E). **Kirikkkale**: strasse von Ankara nach Kirsehir, bei Köprüköy, 5.02.1955, *E. Walter s.n.* (M). **Konya**: ca 50 km north of Konya, 1000 m, [38°19'N, 32°28'E], 4.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell* 1233 (E). North-east of Sultan Daglari, south of Aksehir, 1160 m, [38°18'N, 31°23'E], 2.04.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell* 1175 (E). Sultandaglari, NE of Örkenez, 1410 m, [38°20'N, 31°20'E], 2.04.1972, *E. Nyholm* 403e/78 (S). **Malatya**: Hekimhan, 1300 m, [38°48'N, 37°56'E], 8.06.1960, *Stainton & Henderson* 5415B (E). **Manisa**: 11 km W of Manisa, [38°37'N, 27°19'E], 18.04.1971, *E. Nyholm* 1031/71 (S). Side of river-bed between Alasehir and Sarigöl, 220 m, [38°16'N, 28°37'E], 27.03.1972, *E. Nyholm & A. C. Crundwell* 923 (E). **Mugla**: 21 km E of Milas, [37°20'N, 27°46'E], 3.04.1971, *E. Nyholm* 663/71a (S). 21 km east of Milas, 660 m, [37°20'N, 27°46'E], 3.04.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell s.n.* (CANM 206220, E). Ca. 5 km south of Mugla, 780 m, [37°10'N, 28°21'E], 31.03.1971, *E. Nyholm & A. C. Crundwell* 388 (E). Oyukludag, along a forest road north Mugla, 1190 m, [37°25'N, 28°21'E], 2.04.1971, *E. Nyholm* 577a/71 (S). Turgutreis near Bodrum, [37°07'N, 27°22'E], 28.04.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). **Urfa**: Harran c. 40 km S of Urfa, 409 m, [36°50'N, 39°00'E], 11.09.1956, *McNeill* 793b (BM, E). **Van**: Akdamar island in Van lake at Van city, 1580 m, [38°19'N, 43°00'E], 26.07.2001, *B. Papp s.n.* (BP). On Topra-Kali just N of the town Van, 1900 m, [39°03'N, 43°32'E], 19.10.1974, *E. Nyholm* 79a/74 (S).

UCRANIA. Crimea: 5.06.1980 (LE). Sudak district, east of Veseloe village, Karaul-Oba Mt, [44°51'N, 34°52'E], 13.05.1986, *N. Betyanina et al. s.n.* (SINU).

UZBEKISTÁN. Fergana: Fergana, [40°33'N, 68°22'E], 23.03.1949, *Mafeev? s.n.* (LE). **Samarkanda**: Aman-Kutan, c. 25 km S of Samarkand on the Termez road, in valley on lower N slope of the Zeravshan ridge of Pamir-Alai group above the Young Pioneer camp, [39°19'N, 66°56'E],

REVISIÓN TAXONÓMICA DEL GÉNERO *DIDYMODON* HEDW. (POTTIACEAE, MUSCI) EN LA CUENCA
MEDITERRÁNEA, MACARONESIA, SUDOESTE Y CENTRO ASIÁTICO

10.06.1969, C. C. Townsend 69/407 (E). **Tashkent:** Korol'kov's Garden, [41°19'N, 69°15'E],
13.06.1901, V. A. Fedtschenko s.n. (LE).

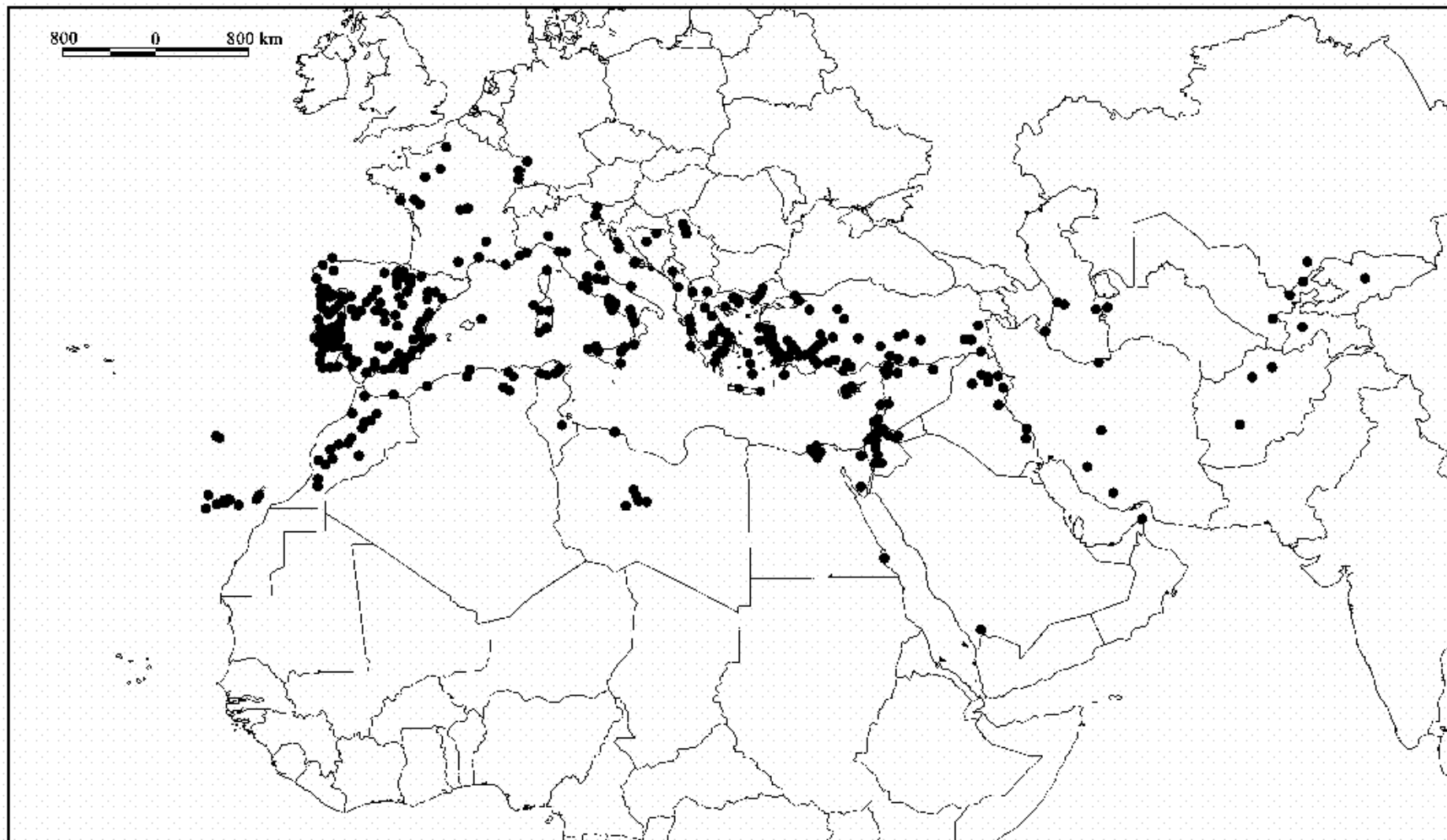


Figura 63. Distribución de *Didymodon vinealis* en la zona de estudio.

30. *Didymodon insulanus* (De Not.) M. O. Hill, J. Bryol. 11: 599. 1981.

Tortula insulana De Not., Mem. Reale Accad. Sci. Torino 40: 320. 1838 (basiónimo). *Barbula insulana* (De Not.) Mitt., J. Proc. Linn. Soc., Bot. 8: 27. 1864. Tipo: [Italia] "Tempio Sardinia" 1836, *Comba s.n.* [lectótipo: RO!, aquí designado]. Figuras 64: k-m; 65; 66.

Zygotrichia cylindrica Taylor, Fl. hibern. 2: 26. 1836. *Barbula cylindrica* (Taylor) Schimp., Fl. crypt. Est, Musc. 430. 1872. *Barbula vinealis* subsp. *cylindrica* (Taylor) Podp. Consp. Musc. Eur. 210. 1954. Tipo: [Irlanda] "Dargle" [lectótipo: FH!, aquí designado].

Barbula elata Durieu & Mont. ex Müll. Hal., Syn. musc. frond.: 1: 620. 1849. *Tortula elata* (Müll. Hal.) Durieu & Mont., Ann. Sci. Nat., Bot. 12: 318. 1849. Tipo: "Algérie" [lectótipo: PC!, designado por Cano *et. al.* (2000)].

Plantas 0,5-3,5 cm, que crecen generalmente en céspedes laxos, de color pardo verdoso o verdoso. Caulidios erectos, simples o ramificados, sin hialodermis, cordón central diferenciado. Sin yemas rizoidales. Filidios monomórficos, retorcidos en espiral y crespos en seco, de erecto-patentes a extendidos, más raramente ligeramente recurvados, no ondulados en húmedo, lanceolados o largamente linear-lanceolados, no cóncavos, decurrentes en la base, 1,2-5 x (0,3)0,4-0,8 mm; lámina uniestratificada, de color pardo rojizo o fuertemente rojizo con KOH; ápice agudo, no quebradizo, que termina generalmente en una célula hialina apical, aguda, lisa; márgenes enteros o papiloso-crenulados, ligeramente recurvados en la 1/2 inferior de la lámina, uniestratificados, a veces biestratificados irregularmente cerca del ápice. Nervio 40-100 µm de anchura en la base del filidio, percurrente, a veces cortamente excurrente; células superficiales ventrales, en la mitad superior del filidio, cuadradas, papilosas, con una pequeña área de células de rectangulares a cuadradas, translúcidas, lisas debajo del ápice; células superficiales dorsales, en la mitad superior del filidio, de elongadas a rectangulares, lisas o papilosas; sección transversal en la base, semicircular; con 1-2 capas de euricistos, con 4-7 células en cada una, sin estereidas

ventrales, muy raramente con una capa de subestereidas, (1)2 capas de estereidas dorsales, sin hidroides, células superficiales ventrales diferenciadas, no ampulosas, lisas, células superficiales dorsales diferenciadas, lisas. Células superiores y medias de los filidios cuadradas, subcuadradas o hexagonales, oblatas o no, no sinuosas, (2)4-12,5(18) x (2)4-12,5(15) μm , con 3-6 papilas por célula, bajas, simples o bifurcadas, paredes engrosadas; células basales rectangulares o cortamente rectangulares, no sinuosas, (10)12-50 x 5-12,5(18) μm , no diferenciadas, no hialinas, lisas, paredes generalmente engrosadas, sin punteaduras; células basales marginales no diferenciadas. Sin propágulos. Dioica. Seta 0,7-1,9 cm de longitud, de color pardo rojizo, retorcida en espiral hacia la izquierda en toda su longitud u ocasionalmente hacia la derecha en la parte superior. Cápsula erecta o ligeramente inclinada, oblonga o cilíndrica, 1,5-2,7 x 0,62-0,88 mm, parda. Peristoma con 32 dientes filiformes, papilosos, retorcidos en espiral, 0,54-1,1 mm de longitud, regularmente divididos, de pardo amarillento a pardo rojizo. Opérculo largamente rostrado, 0,8-1,3 mm de longitud. Cofia no vista. Esporas esféricas, 7,5-12,5(15) μm de diámetro, lisas o débilmente papilosas, de color pardo amarillento.

Hábitat:

Suelos básicos, más raramente ácidos, en taludes y rocas en las proximidades de cursos de agua, ocasionalmente en raíces y base de árboles, en lugares generalmente protegidos. También sobre rocas calcáreas, volcánicas, cuarcíticas, graníticas, bases y hendiduras de roca con tierra acumulada y muros artificiales. Rango altitudinal 10-2850 m.

Distribución mundial:

África del Norte, América del Norte, Sur de Sudamérica, Nordeste y Sudoeste de Asia, Europa, Macaronesia, Oceanía.

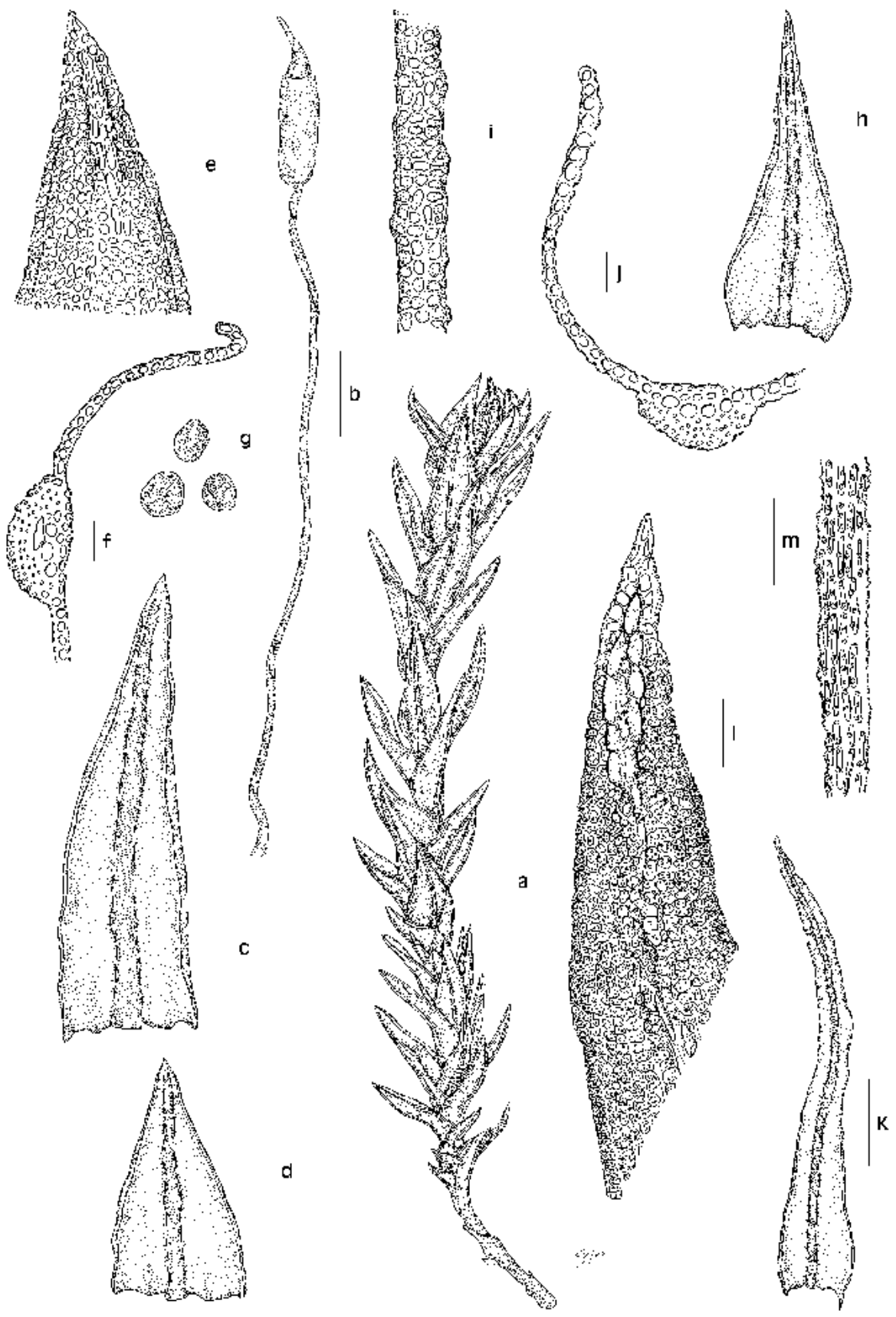
Distribución en el área de estudio:

Argelia, Armenia (Manakyan 1995), Azerbaiyán (Ljubarskaya 1986), Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croacia (Düll *et al.* 1999), Chipre, Eslovenia (Düll *et al.* 1999),

España [Baleares, Canarias, Continental], Francia [Continental, Córcega (Hébrard 1986)], Georgia, Grecia [Continental, Creta], Irán, Iraq, Israel (Herrnstadt *et al.* 1991), Italia, [Cerdeña, Continental, Sicilia], Jordania (Frey & Kürschner 1991), Líbano, Libia (El-Hinshiri & Nizamuddin 1986), Marruecos, Macedonia, Malta (Dia *et al.* 1987), Portugal [Azores, Continental, Madeira], Serbia y Montenegro (Sabovljevic & Stevanovic 1999), Siria (Frey & Kürschner 1991), Tayikistán, Turkmenistán (Mamatkulov *et al.* 1998), Turquía.

Este taxón se cita por primera vez para Irán.

Figura 64. *Didymodon lamyanus* (a, c–g, MUB 6372; b, *E. Lamy s.n.*, BM), a) hábito, b) esporófito, c, d) filidios, e) ápice de un filidio, f) sección transversal de un filidio, g) propágulos. *Didymodon vinealis* (h–j, MUB 12973), h) filidio, i) células de la cara dorsal de un nervio, j) sección transversal de un filidio. *Didymodon insulanus* (k–m, MUB 12722), k) filidio, l) ápice de un filidio, m) células de la cara dorsal de un nervio. Escalas: a, b = 0,8 mm; c, d, h = 0,2 mm; e, l = 75 μm ; f, j = 25 μm ; g = 35 μm ; i = 50 μm ; k = 0,7 mm; m = 0,1 mm.

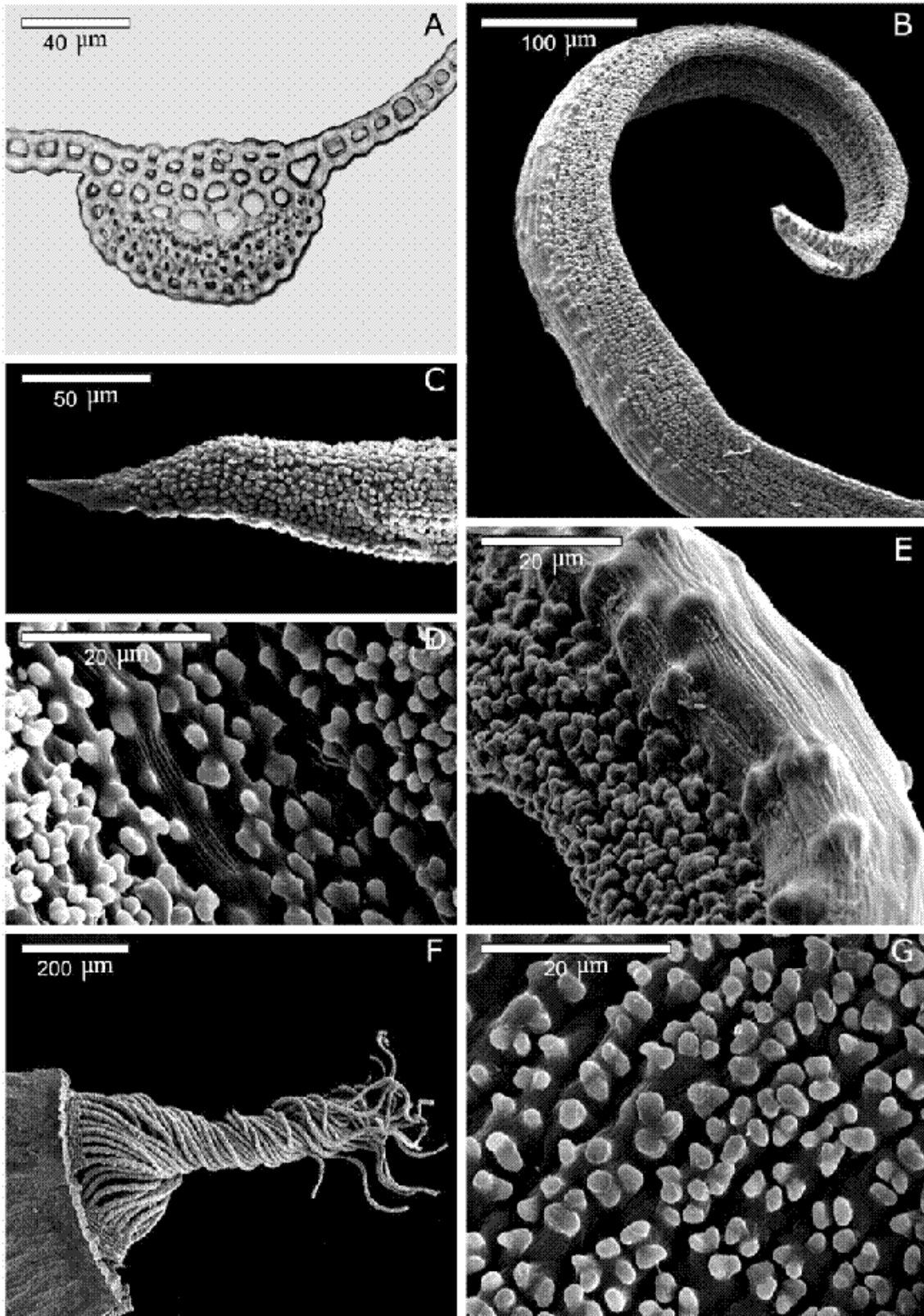


Observaciones:

Especie muy cercana a *D. vinealis* de la que se distingue por los filidios crespos en seco y más largos que en *D. vinealis* (1,2-5 mm de longitud en *D. insulanus* y 0,7-2,9 mm de longitud en *D. vinealis*), células superficiales dorsales elongadas o rectangulares (cuadradas o cortamente rectangulares en *D. vinealis*) y por los márgenes ligeramente recurvados en la 1/2 inferior (desde la 1/2 casi hasta el ápice en *D. vinealis*).

Diferentes estructuras de multiplicación vegetativa, tales como “plantas jóvenes” (innovaciones) en la cara ventral del nervio que se caen fácilmente (Heinrichs *et al.* 2000) y yemas rizoidales (Ellis & Smith 1983) han sido descritas de diferentes especímenes, pero éstas no han sido observadas en el material estudiado.

Figura 65. *Didymodon insulanus* (A–G, MUB 10568). A. Sección transversal del nervio en la zona basal del filidio. B. Filidio. C. Ápice de un filidio. D. Superficie ventral del nervio en la mitad superior del filidio. E. Superficie dorsal del nervio en la mitad superior del filidio. F. Perístoma. G. Células superiores de un filidio. Microfotografías: A: MO; B F: MEB.



Material estudiado:

- ALEMANIA.** Renania-Palatinado: Marienthal, 2.01.1876, *J. Röhl s.n.* (WB).
- ARGELIA.** Blida: Chiffa's Gorge, [36°24'N, 2°46'E], 23.03.1986, *R. M. Ros s.n.* (MUB 12487).
- BÉLGICA.** Valonia: Bouillon, [49°47'N, 5°04'E], 1871, *C. Delogne s.n.* (RO).
- BOSNIA - HERZEGOVINA.** Jablanica und Rama, [43°44'N, 18°24'E], 21.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). An der Neretva bei Friedhof von Mostar, [43°20'N, 17°48'E], 24.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO). Bistrica bei Foca, [44°51'N, 18°01'E], 12.08.1904, *J. Glowacki s.n.* (GJO).
- BULGARIA.** Sofia: Mt. Slavyanka, Janovo, 400 m, [41°26'N, 23°35'E], 22.04.1958, *S. Petrov s.n.* (SOM).
- CHIPRE.** By Yironas River above Sarandi, [34°58'N, 33°00'E], 2.04.1974, *R. D. Meikle s.n.* (E). Kyparissovouno, 915 m, [35°18'N, 33°10'E], 1.04.1962, *R. D. Meikle, s.n.* (E).
- ESPAÑA.** Álava: El Ciego, 420 m, 30TWN2804, 14.07.1982, *P. Heras 176/80* (VIT 2292). Albacete: Sierra del Calar del Mundo, Cañada de los Mojones, 1300 m, 30SWH4855, 17.09.1984, *M. N. Jiménez & R. M. Ros s.n.* (MUB 1437). Sierra del Calar del Mundo, Lago de Las Truchas, 1000 m, 30SWH4957, 27.05.1984, *M. N. Jiménez & R. M. Ros s.n.* (MUB 1439). Badajoz: Jerez de los Caballeros, Rivera Godolid, cerca de Zahinos, 350 m, [38°19'N, 6°57'W], 29SPC74, 04.1992, *A. Ederra s.n.* (PAMP 7309). Sierra de Aguafriá, Tentudia, 1100 m, [38°00'N, 6°22'W], QC31, 12.1982, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19471). Cádiz: cliffs above Grazalema W of Ronda, 880 m, [36°47'N, 5°22'W], 22.04.1980, *D. G. Long 9016* (E). Tarifa, Sierra del Cabrito, Gargantas del Arroyo Guadalmesí, [36°01'N, 5°36'W], 02.2000, *J. Guerra s.n.* (MUB 10001). Cantabria: Camaleño, cerca de Las Ilces, Invernales de Mato, 1050 m, [47°46'N, 9°10'E], 30TUN5574, 6.06.1994, *A. Ederra s.n.* (PAMP 51). Vega de Liébana, Bárago, 600 m, [43°04'N, 4°37'W], 30TUN6769, 15.08.1987, *J. Muñoz s.n.* (FCO 2530). Castellón: Peñagolosa, El Espino, [40°11'N, 0°23'W], 12.10.1981 (BCB 11957). Ciudad Real: Viso del Marqués, 750 m, [38°31'N, 3°34'W], 30SVH46, 04.1984, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19474). Proximidades a San Lorenzo de Calatrava, 900 m, [38°29'N, 3°49'W], 30SVH35, 04.1984, *J. Castro s.n.* (GDA 19469). *Ibidem*, *J. Castro s.n.* (GDA 19469). Granada: Sierra de Alfacar, Cuerda de los Gitanos, 1600 m, [37°14'N, 3°34'W], 30SVG5626, 8.05.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 22346). Sierra de Alfacar, Fuente Fría, 1400 m, [37°16'N, 3°32'W], 30SVG5424, 9.04.1982, *J. A. Gil s.n.* (GDA 24721). Sierra de Baza, Calar de Santa Bárbara, 2100 m, [37°22'N, 2°50'W], 11.07.1984, *F. D. Mateo & J. Varo s.n.* (GDA 19206). Sierra Nevada, Barranco de San Juan, [37°08'N, 3°23'W], 3.06.1981, *J. A. Gil & F. Martínez s.n.* (GDA 13216). Sierra Nevada, Dornajo, 2000 m, [37°07'N, 3°26'W], 30SVG6008, 1.07.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 23424). Sierra Nevada, El Charcón entre Venta Chiquito y Barranco de San Juan, [37°06'N, 3°19'W], 3.06.1981, *J. A. Gil s.n.* (GDA 13217). Guipúzcoa: Berástegui, Valle de Leizarán, 320 m,

30TWN8676, 25.07.1992, *P. Heras* 694/92 (VIT 15346). **Huelva:** Sierra de Aracena, Los Romeros, 750 m, [37°53'N, 6°44'W], 12.1982, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19472). Sierra de Aracena, entre Cortegana y Puerto de la Cruz, 750 m, [37°55'N, 6°51'W], 29SPB99, 12.1982, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19481). Sierra de las Piletas, El Álamo, [37°38'N, 6°26'W], 4.05.2001, *J. Guerra et al. s.n.* (MUB 12687). **Islas Baleares:** Mallorca, Lluc, Escorca, 600 m, [39°49'N, 2°51'E], 31SDE90, 1.05.1962, *F. Koppe s.n.* (BCB 49746). **Jaén:** Collado de Despeñaperros, [38°22'N, 3°31'W], 27.05.1967, *C. Casas s.n.* (BCB 49049). La Carolina, Barranco del Río Campana, 600 m, [38°17'N, 3°37'W], 30SVH43, 03.1983, *J. Castro & J. A. Gil s.n.* (GDA 19477). Segura de la Sierra, [38°17'N, 2°39'W], 2.04.1983, *J. A. Gil & P. Ruiz s.n.* (GDA 15411). Sierra de Cazorla, Campos de Hernán Perea, 1700 m, [38°01'N, 2°46'W], 30SWH3100, 30.07.1985, *G. León & J. A. Gil s.n.* (GDA 22529). Sierra de Cazorla, Campos de Hernán Perea, 1800 m, [38°05'N, 2°46'W], 30SWH2100, 18.06.1983, *J. A. Gil s.n.* (GDA 23415). Sierra de Cazorla, pico Cabañas, 2000 m, [37°49'N, 2°57'W], 10.06.1983, *C. Casas s.n.* (BCB 457). **La Rioja:** Anguiano, Río Royas, 900 m, [42°14'N, 2°47'W], 30TWM1774, 2.03.1995, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Ledesma de la Cogolla, 700 m, [42°19'N, 2°43'W], 30TWM2285, 9.04.1996, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). San Millán de Cogolla, 1300 m, [42°20'N, 2°52'W], 30TWM0677, 28.06.1996, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). Viniegra de Abajo, 1450 m, [42°09'N, 2°53'W], 30TWM1155, 10.08.1995, *M. A. García s.n.* (Herb. J. Martínez-Abaigar). **Las Palmas:** Gran Canaria, Vicinity of Cueva Corcho, [27°59'N, 15°13'W], 28.01.1975, *L. Redfearn s.n.* (MO 2854662). **Lugo:** camino de Portomarín a Sabadelle, 410 m, [42°42'N, 7°39'W], 29TPH13, 21.09.1995, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 43959). Camino de Portomarín a Sabadelle, San Miguel, 410 m, [42°45'N, 6°59'W], 29TPH13, 1995, *C. Casas s.n.* (LISU 163597). **Madrid:** Lozoya del Valle, 1200 m, [40°57'N, 3°47'W], 30TUL3134, 14.02.1988, *F. Lara s.n.* (Herb. V. Mazimpaka). Sierra Guadarrama bei Escorial, [40°34'N, 4°07'W], 04.1908, *M. Fleischer s.n.* (BM, WU). **Málaga:** Sierra del Algibe, Arroyo de la Saucedá, [36°34'N, 5°24'W], 9.04.1981, *J. A. Gil & J. Guerra s.n.* (GDA 33449). Montes de Málaga, Fuente de la Reina, Puerto del León, [36°49'N, 4°22'W], 29.03.2002, *J. Guerra s.n.* (MUB 13088). **Murcia:** La Selva, 1100 m, 30SXH1595, 9.04.1981, *R. M. Ros s.n.* (MUB 199). **Navarra:** Arostegui, [42°56'N, 1°41'W], 30TXN0756, 1.03.1984, *A. de Miguel s.n.* (PAMP 5474). Lisazo, [42°58'N, 1°41'W], 30TXN0757, 19.08.1984, *A. de Miguel s.n.* (PAMP 5475). **Orense:** Viladequinta, 560 m, [42°23'N, 6°52'W], 31.03.2002, *M. J. Cano* 768 (MUB 12722). **Santa Cruz de Tenerife:** La Gomera, Parque Nacional de Garajonay, subida del Cedro a la carretera, 950 m, [28°06'N, 17°14'W], 13.02.2000, *A. Losada & S. Rodríguez s.n.* (TFC 11313). La Gomera, Parque Nacional de Garajonay, subida del Cedro a la carretera, 950 m, [28°07'N, 17°16'W], 13.02.2000, *A. Losada & S. Rodríguez s.n.* (TFC 11329). La Palma, Caldera del Taburiente, 908 m, [28°46'N, 17°52'W], *J. M. González Mancebo s.n.* (MUB 13465). La Palma, Caldera del Taburiente, Mirador de los Andenes, 1983 m, [28°46'N, 17°52'W], 2000 m, *M. J. Cano s.n.* (MUB 12691). Tenerife, Agua García, [28°26'N, 16°25'W], 04.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Tenerife, Aguamansa [28°21'N, 16°29'W], 04.1912, *H. Winter s.n.* (JE). Tenerife, Div. Garachico, Llanos del Hospital, GR. 295322, 1510 m, [28°21'N, 16°43'E], 28.03.1978, *C. C. Townsend* 78/202 (E). Tenerife, Div. Garachico, near the Casa Forestal, Montana de las Parras, GR.

279352, 1010 m, [28°20'N, 16°44'W], 28.03.1978, *C. C. Townsend 78/189* (E). Tenerife, Div. Los Realejos, El Portillo de la Villa, NE of the junction of the Esperanza, Vilaflor, La Oratava roads, GR. 467322, 2000 m, [28°18'N, 16°30'E], 31.03.1978, *C. C. Townsend 78/313* (E). Tenerife, El Portillo, 2000 m, [28°18'N, 16°30'W], 10.04.1979, *A. C. Crundwell 454* (E). Tenerife, La Caldera, above Aguamansa, 1200 m, [28°20'N, 16°28'W], 10.04.1979, *A. C. Crundwell 465* (E). Tenerife, Los Silos, N of Los Andarranes, 1000 m, [28°21'N, 16°48'W], 28.03.1978, *C. C. Townsend* (Herb. *C. C. Townsend 78/230*). El Hierro, El Golfo, [27°44'N, 18°00'W], 8.08.1964 (E). **Sevilla:** San Juan de Aznalfarache, [37°22'N, 6°02'W], *Lamyae s.n.* (JE). **Soria:** Arguijo, [41°59'N, 2°30'W], 30TWM4148, 13.03.2001, *A. Ederra s.n.* (PAMP). **Zaragoza:** Puerto de Santed, 1150 m, [41°02'N, 1°30'W], 27.03.1991, *C. Casas et al. s.n.* (BCB 49863).

FRANCIA. **Alpes-Maritimes:** 9 km après Callian vers St. Cazaire, Rive droite de la Siagne sous le pont, 210 m, 11.04.1980, *J. P. Hébrard 3-11480C* (MUB 1183). **Ariège:** castillo de Montsegur, 1090 m, [42°52'N, 1°49'E], 15.08.2002, *M. J. Cano 951* (MUB 13603). **Eure-et-Loir:** Mézieres-au-Perche, 150 m, [48°11'N, 1°27'E], 26.01.1907, *J. Douin s.n.* (BM, S, WU). **Haute-Corse:** Ghisoni, Col de Sorba, 1320m, [42°06'N, 9°12'E], 31.05.1979, *P. Geissler 6760* (G). **Manche:** Cherbourg, [49°38'N, 1°37'E], 28.03.1885, *Le Jolis s.n.* (S). **Puy-de-Dôme:** Ambert, [45°32'N, 3°43'E], 06.1900, *L. Brevière s.n.* (GB, HBG, S). **Sarthe:** La Flèche, [47°41'N, 0°04'W], 25.04.1889, *I. Thériot s.n.* (E). **Vendée:** Le Marillet, [46°39'N, 1°06'W], 9.03.1923, *J. Charrier s.n.* (GB).

GEORGIA. Borschom pr. fl. Kura, [41°50'N, 43°22'E], 08.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE). Imeretia, Mekvena pr. fl. Rion, [42°28'N, 42°44'E], 12.06.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (BM). *Ibidem*, 6.06.1877, *A. H. & V. F. Brotherus s.n.* (LE).

GRECIA. **Creta:** Omalos, [35°19'N, 23°53'E], 3.10.1943, *G. Bickerich s.n.* (S). Selinos, Ómalos, Levka Ori, 1100 m, [35°20'N, 23°58'E], 10.1943, *G. Bickerich 15024* (S). **Epiro:** Ioannina, Vikos Gorge, near Aristi, [39°58'N, 20°43'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. *T. L. Blockeel 19/175*). **Grecia Central y Eubea:** Atenas, Acrópolis, 350 m, [37°58'N, 23°43'E], 14.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13083). Phthiothis, Montes Othrys, inter Lamia et Domokos, [39°06'N, 22°22'E], 30.05.1964, *K. H. Rechinger 26448* (S). **Islas del Egeo:** Is. Lesvos, Vafeios, 350 m, [39°20'N, 26°13'E], 7.06.1999, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Samos, N. Küste oberh. Ag. Konstantinos nach Stavrinides, 150 m, [37°48'N, 26°50'E], 4.05.1997, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Samos, N. Küstehang oberh. Vourliotes nahe oberh. Kl. Vroni, 500 m, [37°47'N, 26°48'E], 6.09.1997, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Is. Samos, S. Küstenhang, Macchia ca. 1 km unterh. Koumaradei, gen Myoli, 340 m, [37°43'N, 26°46'E], 7.03.1999, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Macedonia:** Khalkidhiki, Athos, 10 km Ierissos gen Stratoni, [40°31'N, 23°49'E], GK I, 8.07.1993, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Khalkidhiki Holomondas, 10 km südl. oberhalb Arnea am Nordabhang des Liaringobo, 820 m, [40°22'N, 24°02'E], GK I, 8.07.1993, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Peloponeso:** Ahaia, just south of Mega Spilio Monastery, NE of Kalavrita, [38°02'N, 22°07'E], 19.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. *T. L. Blockeel 24/279b*). Ahaia, Mt. Helmos on the approach to

Xirokambos, SE of Kalavrita, 1300 m, [37°59'N, 22°11'E], 18.04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/245). Lakonia, several km west of Hosiari, Mani peninsula, [36°45'N, 22°59'E], 04.1995, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/124). Península de Methana, 50 m, [37°35'N, 23°20'E], 15.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13082). Sterea Ellada, Viotia, Mt. Parnassos, below the Kellaria ski centre, [38°33'N, 22°32'E], 04.1990, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 24/092). Arkadia, Montes Parnon inter Hag. Pnevma et Hag. Petros, [37°17'N, 22°32'E], 18.05.1964, *K. H. Rechinger 26391* (W). *Ibidem*, 29.11.1964, *K. H. Rechinger 26393* (S). Carretera de Epidauros a Methana, prox. a Fanari, 400 m, [37°32'N, 23°12'E], 15.03.1999, *M. J. Cano et al. s.n.* (MUB 13084). **Tesalia:** in monte Pilion prope pag. Hania, 1200 m, [39°23'N, 23°02'E], 17.07.1992, *B. Papp s.n.* (BP 163306).

IRLANDA. Prope Killarney et in Mukross Hiberniae, [52°03'N, 9°31'W], 25.06.1865, *W. P. Schimper s.n.* (RO).

IRÁN. **Gilan:** on pass between Astara and Ardabil, NW Iran, [38°14'N, 48°17'E], 22.08.1966, *R. C. Warren 20a* (BM).

IRAQ. **As Sulaymaniyah:** Jeridian, Rawanduz road, Kurdistan, 880 m, [36°12'N, 44°47'E], 14.07.1934, *W. A. Macfadyen s.n.* (BM). **Dahuk:** Sersang, [37°01'N, 43°19'E], 25.07.1961, *S. Agnew s.n.* (BM).

ITALIA. **Calabria:** La Sila o Cosenza, Montagne d. Porcina SO Camigliadello Silano, [39°15'N, 16°30'E], 5.05.1895, *R. Maust s.n.* (JE). **Cerdeña:** Isili, rio Sabastino, [39°44'N, 9°06'E], 19.04.1973, *K. Holmen s.n.* (CANM 227355). *Ibidem*, *K. Holmen 73-56a* (S). Montevecchio, [39°32'N, 8°33'E], 23.04.1973, *K. Holmen 73-74* (S). Binu bei Cerri?, 15.03.1904, *T. Herzog s.n.* (JE). Ostseite der Pta. La Marmara (Mt. Gennargentu) [40°01'N, 9°19'E], 2.06.1906, *T. Herzog s.n.* (JE). **Emilia-Romaña:** Campigna, [43°51'N, 11°44'E], *Zangheri s.n.* (JE). **Lacio:** Roma, Via Cupa, San Lorenzo, [41°53'N, 12°29'E], 26.11.1879, *A. Poli s.n.* (RO). Romano, Mt. Compatri, 500 m, [41°48'N, 12°44'E], 22.06.1897, *M. Fleischer s.n.* (BM, WU). **Liguria:** Liguria occd, Savona, Spotorno, [44°13'N, 8°24'E], 1952, *Gbarbars s.n.* (O). Genova, am schatting-felsigen hang im gebüsch oberh. d. Cavangnaflusses ca. 2 km südl. Ferriere, [44°36'N, 9°30'E], 15.04.1964, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). **Lombardia:** Como, Valle di Vico oberhalb Como auf Nagelfluh, 300 m, [45°51'N, 9°10'E], 2.04.1923, *F. A. Artaria s.n.* (L, S). **Sicilia:** Portella, Mandrazzi, south of Novara di Sicilia, 1100 m, [38°00'N, 15°09'E], 04.1993, *T. L. Blockeel* (Herb. T. L. Blockeel 22/176). Palermo, Madonie, Piano Battaglia, [37°52'N, 14°03'E], VB1-01, 7.06.1990, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Palermo, wald von Ficuzza, 900 m, [37°53'N, 13°22'E], 4.06.1894, *M. Fleischer s.n.* (JE). Bosco Scalea, Monti di Palermo, 890 m, [38°02'N, 13°10'E], 9.03.1997, *Castelli s.n.* (PAL). **Toscana:** Fiesole by Firenze, etruscan ruins, [43°48'N, 11°15'E], 5.10.1975, *P. Störmer s.n.* (O). Vallombrosa, in Appenino ad orientem Florentiae, [43°44'N, 11°32'E], 26.08.1884, *E. Levier s.n.* (WU). **Trentino-Alto Adige:** Südtirol, S von Meran jenseits der Marling-Brücke über die Etsch, [46°38'N, 11°10'E], 4.03.1887, *J. Glowacki s.n.* (GZU).

LÍBANO. About 50 yards N of the first bridge, Faraya, 1280 m, [34°01'N, 35°48'E], 26.04.1967, C. C. Townsend s.n. (E). At turnig point of road above Faraya, W of ridge between Jabal Sannin and Jabal Muneitra, 1405 m, [34°01'N, 35°48'E], 21.04.1964, C. C. Townsend s.n. (Herb. C. C. Townsend). Ca. 50 yards N of first bridge, Faraya, 1273 m, [34°01'N, 35°48'E], 26.04.1967, C. C. Townsend s.n. (E). Jezzín [33°35'N, 35°38'E], 14.03.1943, P. H. Davis 5425 (BM, E). *Ibidem*, P. H. Davis 5426 (BM, E).

MARRUECOS. Marrakech-Tensift-Al Haouz: Alto Atlas, Toubkal, bajada desde el refugio de Nelther hasta Armt, 2700 m, [31°07'N, 7°55'W], 20.06.1998, M. J. Cano et al. s.n. (MUB 8284). Alto Atlas, Toubkal, subida desde Armt hacia el refugio de Nelther, 2400 m, [31°07'N, 7°55'W], 19.06.1998, M. J. Cano et al. s.n. (MUB 8368). *Ibidem*, M. J. Cano et al. s.n. (MUB 8408). *Ibidem*, 2850 m (MUB 8378). *Ibidem*, 2700 m, 20.06.1998, M. J. Cano et al. s.n. (MUB 8285). *Ibidem*, 2700 m, 20.06.1998, M. J. Cano et al. s.n. (MUB 8292). Souss Massa-Draâ: Anti Atlas, Tiznit, Jbel Leskt, 1850 m, [29°48'N, 9°01'W], 19.06.2000, I. Draper et al. s.n. (MUB 12950). *Ibidem*, I. Draper et al. s.n. (MUB 13040). *Ibidem*, I. Draper et al. s.n. (MUB 13224). Anti Atlas, Tiznit, Tizi-n'Tagounit, 1600 m, [29°47'N, 9°05'W], 19.06.2000, I. Draper et al. s.n. (MUB 13028). Taza-Al Hoceima-Taounate: carretera a Bab Taza, km 6, [35°05'N, 5°15'W], 15.04.1984, R. M. Ros s.n. (MUB 13133). Carretera entre Ketama y Azila, cerca del cruce con la carretera a Tawnat, 1400 m, [34°53'N, 4°34'W], 30SUD5562, 14.03.1997, M. J. Cano et al. s.n. (Herb. V. Mazimpaka). Rif, Jbel Bouhalla, 1700 m, [35°08'N, 5°08'W], M. J. Cano et al. s.n. (MUB 10568). Subida al Jebel Tazzeqa, 670 m, [34°05'N, 4°11'W], 31.03.1994, B. Albertos et al. s.n. (Herb. V. Mazimpaka).

MACEDONIA. Zadukatal, 650 m, [41°21'N, 20°32'E], 01.1917, T. Herzog 509 (JE).

PORTUGAL. Algarve: by the Ribeira de Odeleiete near Pero de Elvas, c. 9 km NE of Querenca, [37°16'N, 7°56'W], 28.03.1989, C. C. Townsend 89/191 (E). Just E of Penina, N of the main road (N 124) between Alte and Salir, [37°15'N, 8°05'W], 28.03.1989, C. C. Townsend (Herb. C. C. Townsend 89/195). Loulé, Cascata do Pêgo do Vigário, Alte, 100 m, [37°14'N, 8°11'W], 29SNB72, 1984, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 154953). Próximo de Portimão, [37°08'N, 8°25'W], 1982, C. Sérgio s.n. (LISU 155053a). Alto Alentejo: a 2 km de Portalegre, [39°17'N, 7°26'W], 29SPD3417, 21.10.1996, C. Sérgio s.n. (LISU). Estrada de Beirã para Póvoa das Meadas, Cancela, posto geodésico, 338 m, [39°31'N, 7°30'W], 29SPD37, 1991, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 164752). Marvão, estrada para Galegos, junto à Penha da Esparoeira, 650 m, [39°22'N, 7°22'W], 29SPD45, 1987, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 164756). Marvão, Monte Roxo, próximo de Escusa, 550 m, [39°24'N, 7°57'W], 29SPD36, 1987, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 164746b). Ponte de Sôr, Horta da Cordeira, a 1 km da estrada, 180 m, [39°15'N, 8°01'W], 29SND83, 1993, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 172477). Quinto dos Padres, 330 m, 6.12.2001, J. A. Jiménez s.n. (MUB 12521). São Julião, estrada para Carvalhal, próximo da ponte sobre o rio Xévora, 400 m, [39°18'N, 7°37'W], 29SPD45, 1993, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 164744). Vila Vicosa, [38°47'N, 7°25'W], 29SPC39, 1947, Fernandez s.n. (COI 88). Azores: São Miguel, Furnas, Terra Nostra park, 200 m, [37°45'N, 25°19'W], 12.05.1992, A. C. Crundwell 1417 (E). Santa Maria, Ponte dos Agríoes, 320 m,

[36°58'N, 25°05'W], 24.03.1980, A. C. Crundwell 546 (E). Terceira, Monte Brasil, 100 m, [38°42'N, 27°13'W], 2.04.1980, A. C. Crundwell 758 (E). **Baixo Alentejo:** Grandola, a 1 km de Grandola, na estrada para Melides, [38°11'N, 8°34'W], 29SNC31, 21.05.1982, C. Sérgio & M. Sim-Sim s.n. (LISU). Grandola, a 3 km da estrada para Tanganhal, Vala dos Narizes, [38°11'N, 8°34'W], 29SNC31, 21.10.1981, C. Sérgio s.n. (LISU 3466). Herdade da Ribeira Abaixo, 200 m, [38°09'N, 8°30'W], 29SNC31, 1998, C. Garcia s.n. (LISU 171237). *Ibidem*, C. Garcia s.n. (LISU 171239). *Ibidem*, C. Garcia s.n. (LISU171240). Ribeira de Oeiras, Monte Caiado, 29SNB85, 20.03.1997, C. Sérgio & C. Garcia s.n. (LISU). **Beira Alta:** Portela, Ribeiradio, [40°44'N, 7°18'W], 29TNF50, 1.05.1981, C. Sérgio s.n. (LISU). *Ibidem*, C. Sérgio s.n. (LISU). Serra da Boa Viagem, [40°11'N, 8°52'W], 29TNE04, 1969, C. Sérgio s.n. (COI 788). **Beira Baixa:** Serra da Malcata, Quinta do Major, Ribeira da Bazágueda, [40°13'N, 7°01'W], 29TPE65, 17.07.1980, C. Sérgio s.n. (LISU). **Beira Litoral:** Alvaiázere, Vale da Conda, 275 m, [39°44'N, 8°21'W], 29SNE41, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155432b). Arganil, Côja, Mata da Margarça, [40°13'N, 8°03'W], 29TNE95, 1984, Santos Silva s.n. (LISU 175719). Camicada, estrada para S. Bento, 29TNE455, 1970, C. Sérgio s.n. (COI 1279). Cedrim do Vouga, [40°43'N, 8°22'W], 29TNF50, 31.12.1993, C. Sérgio s.n. (LISU). Coimbra, Côja, Benfeita, Mata da Margarça, [40°13'N, 8°15'W], 29TNE95, 1985, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155718). Coimbra, Jardim Botânico, [40°13'N, 8°25'W], 29TNE45, 1966, C. Sérgio s.n. (COI 69). Condeixa, Conimbriga, 200 m, [40°08'N, 8°28'W], NE32, 1984, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155419). Condeixa, Conimbriga, Ribeira de Mouros, 300 m, [40°08'N, 8°28'W], 29TNE43, 1977, C. Sérgio s.n. (LISU 155407). Conimbriga, prox. Coimbra, Ribera dos Mouros, [40°12'N, 8°26'W], 29TNE44, 1967, C. Sérgio s.n. (COI 411). Entre Pinhel e Figueira do Castelo Rodrigo, [40°52'N, 6°59'W], 29TPF61, 1967, C. Sérgio s.n. (COI 229). Figueira da Foz, Matas, 90 m, [40°01'N, 8°48'W], NE12, 1985, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 156898). Figueira da Foz, Lavos, entre Alto do Viso e Viso, 75 m, [40°06'N, 8°50'W], NE13, 1985, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 156897). Leiria, Barroso, 25 m, [39°45'N, 8°48'W], 29SNE10, 1985, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 156886). Ponte Nova, entre Lamego e Moimenta da Beira, [41°06'N, 7°49'W], 29TNF32, 1967, C. Sérgio s.n. (COI 326). Santo Antonio dos Olivais, [40°13'N, 8°23'W], 29TNE55, 1820, Moller s.n. (COI). Sen hox da Serra, prox. Coimbra, [40°11'N, 8°26'W], 1969, C. Sérgio s.n. (COI 780). Sever do Vouga, margem do Vouga, [40°44'N, 8°22'W], 29TNF50, 28.08.1981, C. Sérgio s.n. (LISU). Vila Nova de Ourém, Casal Farto, próximo da Maxieira, a 5 km de Fátima, 300 m, [39°38'N, 8°37'W], 29SND38, 1982, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155409). Vila Nova de Ourém, Ponte do Furadouro, Ribeira do Caneiro, 125 m, [39°39'N, 8°35'W], 29SND38, 1983, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155401b). *Ibidem*, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155408a). **Estremadura:** Alcobaça, Carvalhal de Aljubarrota, margem do Alcôa, 75 m, [39°33'N, 8°59'W], 29SND06, 1986, C. Sérgio et al. s.n. (LISU 155431). Barreiro, Ribeixadio, [38°39'N, 9°03'W], 29SMC97, 1968, C. Sérgio s.n. (COI 661). Campo Grande et Lumiar, [38°46'N, 9°10'W], 1845, Welwitsch s.n. (LISU 53679). Laranjeiro, prox Almada, [38°41'N, 9°09'W], 29SMC87, 1969, C. Sérgio s.n. (COI 757). Mafra, Tapada, [38°56'N, 9°20'W], 29SMD71, 1915, A. Machado s.n. (PO 2940). Próximo de Sintra, [38°46'N, 9°18'W], 1921, A. Ervideira s.n. (LISU 53681b). Serra de Monsanto, [38°43'N, 9°11'W], 1841, Welwitsch s.n. (LISU 53671a). Setúbal, Serra da Arrábida, Cortiço, 310 m,

[38°28'N, 9°02'W], 29SNC06, 1982, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 152428a). Sintra, Pêro Pinheiro, Pedra Furada, [38°46'N, 9°18'W], 1978, *C. Sérgio s.n.* (LISU 148387). Estremadura, Sintra, Pêro Pinheiro, Pedra Furada, 100 m, [38°46'N, 9°18'W], 1978, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 152648). **Madeira:** Curral das Freiras, 450 m, [32°43'N, 16°58'W], CBI621, 1970, *F. Koppe s.n.* (LISU). Descida do Urzal para Boaventura, [32°46'N, 16°59'W], CB1528, 7.05.1982, *C. Sérgio & M. Nóbrega s.n.* (LISU). Encumeada, 700 m, [32°44'N, 16°59'W], CB1225, 1970, *F. Koppe s.n.* (LISU). Encumeada, im tal des Ribeiro de San Vicente, zw. Km 15 und 16, 550 m, [32°44'N, 16°59'W], 7.04.1970, *F. Koppe s.n.* (E). Entre o Terreiro da Luta e o Poiso, pr. da Ribeira das Cales, [32°39'N, 16°53'W], CB2219, 12.05.1979, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Entre Ribeiro Frio y Balcoes, [32°44'N, 16°55'W], CB2323, 1951, *Tavares s.n.* (LISU 149072). Faja da Nogueira, 900 m, [32°44'N, 17°00'W], 22.05.1996, *C. C. Townsend* (Herb. C. C. Townsend 96/101). Funchal, Terreiro da Luta, 850 m, [32°39'N, 16°55'W], CB2217, 1979, *C. Sérgio s.n.* (LISU 161993). Levada gen Queimadas ob. Santana, 900 m, [32°45'N, 16°56'W], 24.09.1989, *R. Düll s.n.* (Herb. R. Düll). Pico das Torres, 1580 m, [32°44'N, 16°56'W], 27.08.2003, *M. J. Cano 1326* (MUB 15623). Pico Ruivo, 1800 m, [32°45'N, 16°56'W], 27.08.2003, *M. J. Cano 1335* (MUB 15629). Pr. Rabaçal, 970 m, 30.08.2003, [32°45'N, 17°07'W], *M. J. Cano 1344* (MUB 15637). Roadside between Ribeira Brava and the Encumeada, 520 m, [32°40'N, 17°03'W], 17.03.1964, *C. H. Pickering s.n.* (E). Urzal, subida de Boaventura para a Ribeira Joao Fernandes, 450 m, [32°50'N, 16°57'W], CBI529, 1982, *C. Sérgio s.n.* (LISU 3720). Zwischen Monte und Terreiro da Luta an schatthängen, 800 m, [32°40'N, 16°53'W], 1970, *F. Koppe s.n.* (LISU 162098). **Minho:** Braga, Bom Jesus, [41°33'N, 8°26'W], 29TNG50, 1915, *A. Machado s.n.* (PO 2964). Moledo do Minho, [41°49'N, 8°52'W], 29TNG13, 1970, *C. Sérgio s.n.* (COI 1153). Entre Monção e Melgaço, Ponte de Mouro, [42°05'N, 8°23'W], 29TNG55, 18.03.1981, *C. Sérgio s.n.* (LISU). São Bento da Porta Aberta, Caniçada, [41°33'N, 8°19'W], 1970, *C. Sérgio s.n.* (LISU 148386). **Ribatejo:** Alcanena, Amiais de Baixo, Olhos de Água, 100 m, [39°26'N, 8°44'W], 29SND27, 1984, *C. Sérgio et al. s.n.* (LISU 155422). Próximo do Cartaxo, [39°09'N, 8°48'W], 1843, *Welwitsch s.n.* (LISU 53682b). **Trás-os-Montes e Alto Douro:** Miranda do Douro, Minas de Stº Adrião, [41°30'N, 6°16'W], 29TQGI0, 24.03.1992, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Miranda do Douro, Ponte de Algôzo, [41°30'N, 6°16'W], 29TQF09, 24.03.1992, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Alijó, estrada para Tua, a 3 km de Alijó, 500 m, [41°16'N, 7°29'W], 29TPF27, 1992, *M. Sim-Sim & C. Sérgio s.n.* (LISU 160770). Castelo de Aguiar, Pontido, Vale de Vila Pouca, [41°28'N, 7°41'W], 1919, *A. Ervideira s.n.* (LISU 53710). Castelo de Aguiar, Vale de Vila Pouca, [41°28'N, 7°41'W], 1921, *A. Ervideira s.n.* (LISU 53709). *Ibidem*, *Ervideira s.n.* (COI). Cerva, Ribeira de Pena, [41°31'N, 7°38'W], 27.02.1977, *M. Correia s.n.* (LISU). Estrada Morais para Mogadouro, Ponte do Sabor, [41°21'N, 6°42'W], 29TPF88, 22.11.2000, *C. Sérgio s.n.* (LISU 11502). Foz-Tua, [41°13'N, 7°26'W], 29TPF58, 1915, *A. Machado s.n.* (PO 2963). Pitões das Júnias, próximo do Convento, [41°51'N, 7°54'W], 29TNG83, 2.05.1998, *C. Sérgio s.n.* (LISU). Ribeira das Mós, a 2,6 km do cruzamento para Barca d'Alva, [41°00'N, 6°57'W], 29TPF7647, 18.12.1997, *C. Sérgio & R. Figueira s.n.* (LISU). Serra do Marão, Campanhó, [41°17'N, 7°56'W], 29TNF97, 19.03.1981, *C. Sérgio s.n.* (LISU).

R U S I A. **Alania:** Ossetia, Zechrinvall ad.fl. Didi Liachva, [43°00'N, 44°15'E], 14.07.1881, *A. H. & V.*

F. Brotherus s.n. (GJO, LE).

TAYIKISTÁN. Darvaz, Kalaichumb, A. Regel 3184 (LE).

TURQUÍA. **Ağrı:** südfub des groben Ararat, 2350 m, [39°39'N, 44°16'E], 22.08.1971, K. Walther 10352 (S). **Antalya:** 50 km north-east of Manavgat on road to Akseki, 590 m, [37°00'N, 31°45'E], 5.04.1972, E. Nyholm & A. C. Crundwell (CANM 219616). Ca. 50 km north-east of Manavgat on road to Aksehir, 540 m, [37°00'N, 31°45'E], 5.04.1972, E. Nyholm & A. C. Crundwell 1253 (E). Manavgat, [36°47'N, 31°28'E], 6.04.1972, E. Nyholm & A. C. Crundwell 1310 (CANM 219615, E). SE side of Manavgat, [36°46'N, 31°28'E], 6.04.1972, E. Nyholm 562/72 (S). **Artvin:** about 13 km W of Borcka, 350 m, [41°23'N, 41°34'E], 1.11.1974, E. Nyholm 586b/74 (S). **Aydın:** above Davutlar, SW Davutlar, 610 m, [37°40'N, 27°14'E], 25.03.1971, E. Nyholm 204c/71 (S). North side of Samsundag, south-west of Davutlar, 750 m, [37°40'N, 27°14'E], 25.03.1971, E. Nyholm & A. C. Crundwell 218 (E). **Balikesir:** Ayvalik, 3 m, [39°19'N, 26°41'E], 5.06.1965, K. Walther 2117c (HBG). Pab über Sindirgi, 900 m, [39°14'N, 28°10'E], 9.06.1965, K. Walther 2359 (HBG). Südhang des Kaz Dag, 1000 m, [39°42'N, 26°51'E], 6.06.1965, K. Walther 2131b (HBG). *Ibidem*, 1300 m, [39°42'N, 26°51'E], 6.06.1965, K. Walther 2151a (HBG). Zwischen Samli und Ilica, [39°51'N, 27°47'E], 3.06.1965, K. Walther 1956a (HBG). **Bolu:** about 20 km W of the town Bolu, [40°43'N, 31°22'E], 13.11.1974, E. Nyholm 998a/74 (S). About 5 km NE of Abant Gölü and about 25 km NW of the town Bolu, 800 m, [40°52'N, 31°25'E], 13.11.1974, T-B. Engelmark & E. Nyholm s.n. (NY, S). **Denizli:** Cukurköy, 1200 m, [37°41'N, 29°13'E], 4.04.1956, Davis & O. Polunin 25613b (E). Gebiet des Kara Göl, 730 m, [37°32'N, 28°42'E], 10.07.1965, K. Walther 5986f (HBG). *Ibidem*, 750 m, [37°32'N, 28°42'E], 10.07.1965, K. Walther 6022d (HBG). *Ibidem*, 800 m, [37°32'N, 28°42'E], 10.07.1965, K. Walther 6031c (HBG). *Ibidem*, 880 m, [37°32'N, 28°42'E], 10.07.1965, K. Walther 6037 (HBG). **Giresun:** Asia Menor, distritus (Sandschak) Trapezunti, in valle Kalanema Dere prope oppidium Aktsche Abad (Platana), 300 m, [40°53'N, 38°28'E], 29.07.1907, H. F. v. Handel-Mazzetti 998 (WU). Hill in the town Giresun, 100 m, [40°54'N, 38°23'E], 4.11.1974, E. Nyholm 647a/74 (S). **Isparta:** About 12 km of Isparta, 970 m, [37°51'N, 30°34'E], 31.03.1972, E. Nyholm 300a/72 (S). **Izmir:** Bachschlucht oberhalb Narlidere, 100 m, [38°23'N, 27°00'E], 8.06.1965, K. Walther 2259 (HBG). Bozdag, mountain SE of the village, 1350 m, [38°20'N, 28°02'E], 8.04.1971, E. Nyholm 838a/71 (S). Bozdag, S side of the village Bozdag, 1600 m, 11.04.1971, E. Nyholm 908a/71 (S). *Ibidem*, 1380 m, [38°20'N, 28°02'E], 11.04.1971, E. Nyholm & A. C. Crundwell 778 (E). Mt. Yamanlar, 3 km S Karagöl, 1000 m, [38°33'N, 27°08'E], 18.04.1970, E. Nyholm 229a/70 (S). Nif Dag, [38°10'N, 28°12'E], 8.07.1965, C. Regel 22e (HBG). Nif Dag, Tasdanace, 900 m, [38°10'N, 28°12'E], 3.05.1969, K. Walther 7336 (B). Zwischen Bergama und Yukaribey, 900 m, [39°12'N, 27°08'E], 7.06.1965, K. Walther 2185a (HBG). **Konya:** beside the mainroad, W of the town Konya, 1200 m, [37°53'N, 32°27'E], 4.04.1972, E. Nyholm 500/72 (S). **Manisa:** W Findicak, 600 m, [38°59'N, 28°12'E], 11.06.1965, K. Walther 2464a (HBG). Zwischen Baslamis und Kertil, 500 m, [39°08'N, 28°00'E], 9.06.1965, K. Walther 2325a (HBG). Zwischen Görges und Borlu, 500 m, [38°58'N, 28°18'E], 11.06.1965, K. Walther 2492c (HBG). **Muğla:** 2 km west of Ula, 630 m, [37°06'N, 28°26'E], 31.03.1971,

E. Nyholm & A. C. Crundwell 370 (E). About 2 km E of Cetibeli and about 13 km N of Marmaris, 60 m, [36°57'N, 28°17'E], 1.04.1971, *E. Nyholm 476a/71* (S). Datca, on top of hill beyond Marmaris, [36°45'N, 27°40'E], 4.05.1984, *E. C. Wallace s.n.* (NMW). Ordu: Asia Menor, districtus (Sandschak) Trapezunti, prope oppidum Ordu, 30 m, [40°58'N, 37°54'E], 6.08.1907, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1180* (WU). *Ibidem*, 50 m, 7.08.1907, *H. F. v. Handel-Mazzetti 1161* (WU). Beside the road Giresun-Ordu, about 2 km W of Piraziz, 20 m, [40°57'N, 38°05'E], 5.11.1974, *E. Nyholm 720c/74* (S). Beside the road Giresun-Ordu, about 2 km W of Piraziz, and about 20 km E of the town Ordu, 20 m, [40°57'N, 38°05'E], 5.11.1974, *E. Nyholm 725/74b* (S). Beside the road just SW of the town Ordu, 100 m, [40°58'N, 37°50'E], 6.11.1974, *E. Nyholm 749d/74* (S). Rize: beside the mainroad, about 5 km E of Cayeli, 10 m, [41°06'N, 40°46'E], 30.10.1974, *E. Nyholm 424a/74* (S). Trabzon: ascent Sumela monastery, c. 53 km S of Trabzon, 1180 m, [40°37'N, 39°35'E], 8.05.1988, *C. C. Townsend 88/164* (E).

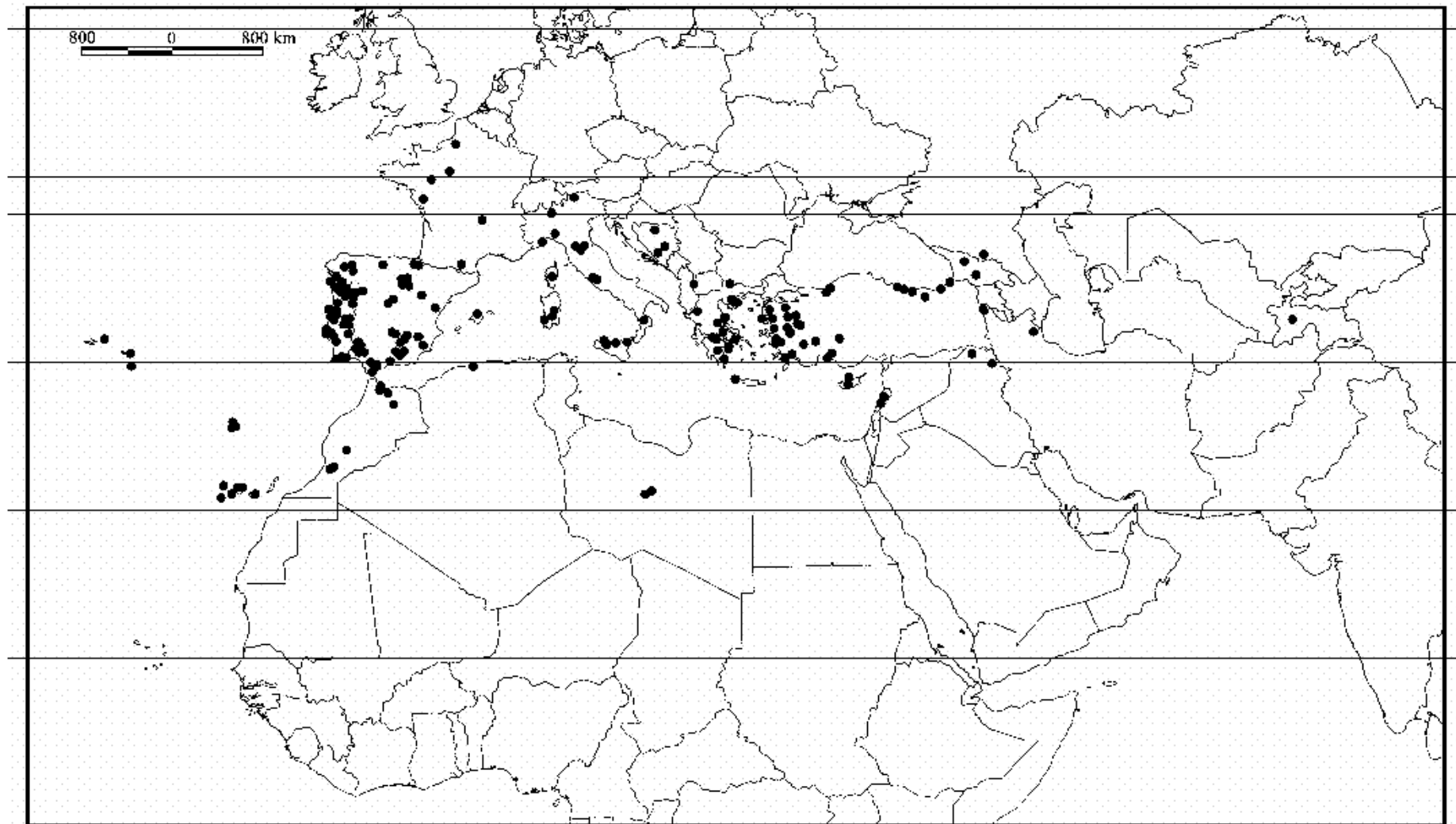


Figura 66. Distribución de *Didymodon insulanus* en la zona de estudio.

NOMBRES EXCLUIDOS

Didymodon soaresii Luisier, Bróteria, Sér. Bôt. 14: 113. 1916.

Barbula soaresii (Luisier) Podp., Consp. Muse. Eur.: 202. 1954. Tipo: "Aldea Tejada, Salamanca, Spain" 03.1915, *J. Soares s.n.* [lectótipo: BM!, designado por Sérgio & Jiménez (2003)].

Luisier (1916) describió *Didymodon soaresii* con material procedente de España (Salamanca). Luisier (1924) volvió a citar esta especie en Salamanca, aunque nuevamente en la localidad clásica y desde entonces no ha sido recolectada de nuevo (Casas 1981). Corley *et al.* (1981) consideraron este taxón como una especie dudosa, aunque Düll (1984) la reconoció como válida pero la atribuyó erróneamente a Portugal. Más recientemente, Zander (1993) incluyó *D. soaresii* en su lista general de Pottiaceae como especie presente en el continente europeo.

No fue posible encontrar el material tipo en las colecciones del herbario INA (Instituto Nun'Alvres) donde está archivada la mayoría del material de A. Luisier. No obstante, se ha podido localizar un espécimen duplicado del material original depositado en BM, perteneciente a la colección de H. N. Dixon, que probablemente fue cedido por A. Luisier una vez descrito este musgo.

El material, como había sido referido por Luisier, está estéril y corresponde sin duda a una planta que se puede considerar dentro de las Pottiaceae. Éste se caracteriza por tener un ápice agudo, células de la lámina lisas, nervio en sección transversal con células superficiales dorsales diferenciadas, con 2-3 células superficiales ventrales y 2 euricistos dispuestos en 1 capa. Con estos caracteres probablemente se trate de una pequeña colonia estéril perteneciente al género *Tortula sensu lato* (Sección *Pottia sensu* Zander). En realidad, sin la observación del esporófito es imposible atribuir este musgo a ninguna especie. De cualquier modo, el material observado, no pertenece al género *Didymodon*, ya que una de las principales características que definen este género es

tener pelos axilares con 1-2 células basales de color pardo y en la muestra observada dichas células son translúcidas.

Didymodon rigiduliformis Douin, Mém. Soc. Sci. Nat. Cherbourg 35: 301. 1906.

Tipo: "Frankreich, Eure-et-Loir auf Kalkfelsen an der Bahnlinie zwischen Yermenon-ville und Maintenon, 100 m" 06.1905-1908, J. Douin s.n. [lectotipo: PC!, aquí designado; isolectotipo: GJO!] = *Trichostomum crispulum* Bruch. **syn. nov.**

Didymodon rigiduliformis fue descrito por Douin (1906) del departamento de Eure-et-Loir (Francia). Según su autor, esta especie se caracteriza por tener filidios crespos en seco, márgenes planos, células superiores netamente papilosas, células basales hialinas y dientes del perístoma largos y ligeramente inclinados a la izquierda. Posteriormente Podpěra (1954) sinonimizó esta especie con *D. rigidulus*. Después de examinar el material tipo se ha llegado a la conclusión que no se trata de un taxón perteneciente a *Didymodon* sino al género *Trichostomum* y más concretamente se ha identificado como *T. crispulum* Bruch. Esta especie queda excluida del género *Didymodon*.

5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Se ha realizado la revisión taxonómica del género *Didymodon* en la cuenca mediterránea, Macaronesia, sudoeste y centro asiático, para la cual se han estudiado 3700 muestras de herbario, entre las que se incluye el material tipo de 28 de las 30 especies aceptadas, así como de 52 sinónimos heterotípicos.

Se ha abordado el estudio de los caracteres taxonómicos, morfológicos y anatómicos tradicionales, discutiendo su variabilidad y su valor diagnóstico. Además, se han analizado otros caracteres no utilizados habitualmente y se ha evaluado su utilidad para la diferenciación de los distintos taxones.

Se ha realizado el estudio de los filidios y de los perístomas al MO y MEB.

Se proporcionan descripciones actualizadas, ilustraciones y mapas de distribución de cada una de las especies tratadas.

Se aportan claves para la identificación de los taxones de *Didymodon* presentes en el área de estudio y además de *D. maximus* y *D. tomaculosus*, con el fin de incluir todas las especies presentes hasta el momento en Europa.

Como consecuencia de todo ello se ha llegado a los siguientes resultados y conclusiones:

1. El género *Didymodon* está representado en la zona de estudio por 28 taxones. Estos son:

Didymodon acutus, *D. anserinocapitatus*, *D. asperifolius*, *D. australasiae*, *D. bistratosus*, *D. cordatus*, *D. erosus*, *D. fallax*, *D. ferrugineus*, *D. giganteus*, *D. glaucus*, *D. icmadophilus*, *D. insulanus*, *D. johansenii*, *D. lamyanus*, *D. luridus*, *D. maschalogena*, *D. nicholsonii*, *D. revolutus*, *D. rigidulus*, *D. sicculus*, *D. sinuosus*, *D. spadiceus*, *D. subandreaeoides*, *D. tophaceus*, *D. umbrosus*, *D. validus* y *D. vinealis*.

- Las especies presentes en la cuenca mediterránea son 24:

Didymodon acutus, *D. asperifolius*, *D. australasiae*, *D. bistratosus*, *D. cordatus*, *D. erosus*, *D. fallax*, *D. ferrugineus*, *D. giganteus*, *D. glaucus*, *D. icmadophilus*, *D. insulanus*, *D. lamyanus*, *D. luridus*, *D. nicholsonii*, *D. rigidulus*, *D. sicculus*, *D. sinuosus*, *D. spadiceus*, *D. subandreaeoides*, *D. tophaceus*, *D. umbrosus*, *D. validus* y *D. vinealis*.

- Las especies presentes en Macaronesia son 7:

Didymodon australasiae, *D. insulanus*, *D. luridus*, *D. rigidulus*, *D. sicculus*, *D. tophaceus*, y *D. vinealis*.

- Las especies presentes en el sudoeste de Asia son 18:

Didymodon acutus, *D. asperifolius*, *D. australasiae*, *D. cordatus*, *D. fallax*, *D. ferrugineus*, *D. icmadophilus*, *D. insulanus*, *D. luridus*, *D. maschalogenae*, *D. nicholsonii*, *D. revolutus*, *D. rigidulus*, *D. sicculus*, *D. sinuosus*, *D. spadiceus*, *D. tophaceus* y *D. vinealis*.

- Las especies presentes en el centro de Asia son 13:

Didymodon acutus, *D. anserinocapitatus*, *D. asperifolius*, *D. australasiae*, *D. cordatus*, *D. fallax*, *D. icmadophilus*, *D. insulanus*, *D. johansenii*, *D. rigidulus*, *D. tophaceus*, *D. validus* y *D. vinealis*.

2. Se confirma que el carácter principal para separar las especies del género *Didymodon* de las de *Barbula* es la coloración de las células basales de los pelos axilares. En *Didymodon* éstas son de color pardo, mientras que en *Barbula* son hialinas.

3. Se rechaza la segregación de los géneros *Geheebia*, *Husnotiella*, *Oxystegus* y *Trichostomopsis*, ya que no existen caracteres taxonómicos suficientemente significativos para separar las especies de estos géneros de las del resto de *Didymodon*.

4. Los principales caracteres taxonómicos para distinguir las especies del género *Didymodon* están asociados al gametófito y son los siguientes: forma de los filidios,

papilosidad y estratificación de la lámina del filidio, color de la lámina con KOH, células superficiales ventrales del nervio y la estructura de éste en sección transversal y curvatura de los márgenes de los filidios.

5. No se reconoce ninguna clasificación infragenérica del género *Didymodon* para los taxones estudiados, debido a que hay numerosas especies cuyo encuadre en las secciones descritas resulta muy problemático.

6. Se han tipificado 37 taxones:

Barbula adriatica (W), *B. icmadophila* (BM), *B. incrassata* (H), *B. falcifolia* (H), *B. gigantea* (HBG), *B. haussknechtii* (W), *B. insidiosa* (RO), *B. kneuckeri* (HGB), *B. reflexa* var. *robusta* (BM), *B. rigidicaulis* (FI), *B. serpenticaulis* (FI), *B. sinensi-fallax* (FI), *B. trivialis* (NY), *Desmatodon rupestris* (B), *Didymodon austriacus* (FH), *D. barbuloides* (BR), *D. bosniacus* (GJO), *D. cordatus* (JE), *D. cordatus* var. *flaccidus* (WB), *D. cordatus* f. *latifolius* (WB), *D. levieri* (H), *D. rigiduliformis* (PC), *D. rufus* (RO), *D. soaresii* (BM), *D. spadiceus* var. *siluricus* (PRC), *D. tophaceus* var. *breidlerii* (PR), *Husnotiella revoluta* (PC), *Limneria viridula* (BM), *Tortula acuta* (B), *T. gracilis* (BM), *T. insulana* (RO), *T. sinuosa* (BM), *T. spadicea* (BM), *Trichostomum limosum* (L), *T. rigidulum* var. *paludosa* (C), *T. tophaceum* (B), *Zygotrichia cylindrica* (FH).

7. Se aportan 17 nuevos sinónimos:

6 para *Didymodon australasiae*: *Barbula bistrata*, *B. haussknechtii*, *B. incrassata*, *Tortula cabulica*, *T. cucullifolia* y *Trichostomum aaronis*.

3 para *Didymodon tophaceus*: *D. planotophaceus*, *D. spadiceus* var. *siluricus* y *Pottia ceratodontea*.

2 para *D. cordatus*: *Barbula tectorum* y *Didymodon reedii*.

1 para *D. fallax*: *Trichostomum rigidulum* var. *paludosa*.

1 para *D. luridus*: *Didymodon perrevolutus*.

1 para *D. nicholsonii*: *Barbula cucullata*.

1 para *D. rigidulus*: *Barbula rigidula* var. *desertorum*.

1 para *D. spadiceus*: *Didymodon barbuloides*.

1 para *D. umbrosus*: *Barbula trivialis*.

8. Se describe una nueva especie para la ciencia con material procedente del Noroeste de la Península Ibérica, *Didymodon erosus*, que se caracteriza principalmente por tener los márgenes de los filidios marcadamente erosos y papiloso-crenulados en la mitad superior y por tener yemas rizoidales.

9. Se excluyen los nombres *D. rigiduliformis* y *D. soaresii* de entre los taxones pertenecientes al género *Didymodon*.

10. Se aportan las siguientes nuevas citas:

2 para Afganistán: *D. nicholsonii* y *D. rigidulus*.

1 para Andorra: *D. rigidulus*.

2 para Argelia: *D. nicholsonii* y *D. sicculus*.

1 para el Caúcaso: *D. asperifolius*.

1 para España (Islas Canarias): *D. sicculus*.

2 para Francia: *D. glaucus*, *D. sicculus*.

1 para Grecia continental: *D. nicholsonii*.

4 para Irán: *D. acutus*, *D. insulanus*, *D. rigidulus* y *D. maschalogena*.

1 para Israel: *D. sicculus*.

1 para Italia: *D. nicholsonii*.

1 para Jordania: *D. rigidulus*.

3 para Kazajstán: *D. anserinocapitatus*, *D. australasiae* y *D. cordatus*.

1 para Mauritania: *D. tophaceus*.

2 para Omán: *D. australasiae*, *D. rigidulus*.

2 para Portugal (Azores): *D. sicculus*; (Madeira): *D. australasiae*.

3 para Sudáfrica: *D. luridus*, *D. tophaceus*, *D. umbrosus*.

1 para Turquía: *D. sicculus*.

2 para Yemen: *D. sicculus* y *D. revolutus*.

11. Se amplia la distribución de *D. revolutus* hacia el suroeste de Asia, ya que hasta ahora sólo se conocía del continente americano.

12. Se extiende la distribución de *D. anserinocapitatus* hacia Asia Central. Las localidades anteriores más próximas estaban en Siberia y el Tíbet.

13. *Didymodon sicculus*, conocido hasta ahora sólo de la cuenca mediterránea, es citado por primera vez del suroeste asiático y Macaronesia.

14. Se amplía la distribución de *D. maschalogena* al sudoeste asiático. Esta especie conocida de diversos puntos del Planeta, tenía las localidades más cercanas en el norte de la India y Etiopía.

15. *Didymodon nicholsonii* y *D. umbrosus* se citan por primera vez para el continente africano.

16. *Didymodon icmadophilus* y *D. luridus* quedan excluidos de Irán y Omán respectivamente, ya que el material citado de Irán ha resultado ser *D. acutus* y el de Omán *D. rigidulus*.

17. *Didymodon maximus* es excluido de Francia.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Allen B. 1992. Teratological axillary “hairs” in *Didymodon tophaceus*. *The Bryologist* 95: 97-99.
- Allen B. 2002. Moss flora of Central America, Part 2. Encalyptaceae-Orthotrichaceae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 90: 1-669.
- Agnew S. & Townsend C. C. 1970. *Trichostomopsis* Card., a moss genus new to Asia. *Israel Journal of Botany* 19: 254-259.
- Agnew S. & Vondráček M. 1975. A Moss Flora of Iraq. *Feddes Repertorium* 86: 341-489.
- Arts T. 1987. *Didymodon nicholsonii* Culm. (Pottiaceae) with gemmae and rhizoidal tubers recorded for Belgium. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique* 120: 3-6.
- Augier J. 1966. *Flore des Bryophytes. Morphologie, Anatomie, Biologie, Ecologie, Distribution, Géographie*. Lechevalier. Paris.
- Blockeel T. L. 1981. *Barbula tomaculosa*, a new species from the arable fields in Yorkshire. *Journal of Bryology* 11: 583-589.
- Blockeel T. L. 2003. New records of bryophytes from Cyprus. *Bocconeia* 16: 105-113.
- Blockeel T. L., Ros R. M., Sabovljevic M., Cano M. J., Gallego M. T. & Muñoz J. 2002. New and interesting bryophyte records for Greece. *Cryptogamie: Bryologie* 23: 149-155.
- Boudier P. 1999. *Didymodon mamillosus* (Crudw.) M. Hill (Musci, Pottiaceae) dans les Hautes-Alpes, espèce nouvelle pour la France. *Cryptogamie: Bryologie* 20: 271-276.

- Bridson G. D. R. & Smith E. R. 1991. *Botanico-Periodicum-Huntianum/Supplementum*.
Hunt Institute for Botanical Documentation. Carnegie Mellon University.
Pittsburgh.
- Brotherus V. F. 1892. Enumeratio Muscorum Caucasi. *Acta Societatis Scientiarum
Fennicae* 19: 1-170.
- Brotherus V. F. 1923. *Die Laubmoose Fennoskandia*. Flora Fennica 1. Helsingfors.
- Brugués M. 1977. Una forma propagulífera de *Trichostomopsis umbrosa* (C. Muell.)
Robins. en Cataluña. *Acta Phytotaxonomica Barcinonensia* 21: 15-17.
- Brummitt R. K. & Powell C. E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanical
Gardens. Kew.
- Cano M. J., Ros R. M. & Guerra J. 2000. Identity of North African endemic bryophytes.
Journal of Bryology 22: 269-272.
- Cano M. J., Ros R. M., Gallego M. T., Jiménez J. A. & Guerra J. 2002. Contribution to
the bryophyte flora of Morocco: the Anti-Atlas catalogue. *Cryptogamie:
Bryologie* 23: 249-262.
- Casares-Gil A. 1932. *Flora Ibérica. Briófitas (2ª parte). Musgos*. Museo Nacional de
Ciencias Naturales. Madrid.
- Casas C. 1970. *Trichostomopsis umbrosa* (C. Müll.) H. Robinson en la ciudad de
Barcelona. *Acta Phytotaxonomica Barcinonensia* 6: 16-22.
- Casas C. 1981. The mosses of Spain. An annotated check-list. *Treballs de l'Institut
Botànic de Barcelona* 7: 1-57.
- Casas C. 1991. New checklist of Spanish mosses. *Orsis* 6: 3-26.
- Casas C. & Brugués M. 1998. *Cinclidotus danubicus* Schiffn. & Baumg. i *Didymodon
mamillosus* (Cruandw.) M. Hill a la península Ibèrica. *Orsis* 13: 199-123.
- Casas C., Brugués M. & Cros R. M. 2001. *Flora dels Briòfits dels països catalans, I,
Molses*. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
- Cetin B. 1999. *Barbula glauca* (Ryan) Möll., a new record for the moss flora of Turkey.
Turkish Journal of Botany 23: 69-70.
- Chen P. C. 1941. Studien über die ostasiatischen Arten der Pottiaceae, I-II. *Hedwigia*
80: 1-76; 141-322.
- Churchill S. P. 1998. Catalog of Amazonian Mosses. *Journal of the Hattori Botanical
Laboratory* 85: 191-238.

- Churchill S. P., Griffin III D. & Muñoz J. 2000. A checklist of the mosses of the tropical Andean countries. *Ruizia; Monografías del Jardín Botánico* 17: 1-203.
- Corley M. F. V., Crundwell A. C., Düll R., Hill M. O. & Smith A. J. E. 1981. Mosses of Europe and the Azores; an annotated list of species, with synonyms from the recent literature. *Journal of Bryology* 11: 609-689.
- Cortini-Pedrotti C. 2001a. New check-list of the Mosses of Italy. *Flora Mediterranea* 11: 23-107.
- Cortini-Pedrotti C. 2001b. *Flora dei Muschi d'Italia*. Antonio Delfino editore. Roma.
- Correns C. 1976. Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose. *Bryophytorum Bibliotheca* 7: 1-472.
- Crum H. A. & Anderson L. E. 1981. *Mosses of Eastern North America*. Columbia University Press. New York.
- Crundwell A. C. 1976. *Barbula mamillosa*, a new species from Scotland. *Journal of Bryology* 9: 163-166.
- Crundwell A. C., Greven H. C. & Stern R. C. 1994. Some additions to the bryophyte flora of the Azores. *Journal of Bryology* 18: 329-337.
- Delgadillo M., Bernardina B. & Cárdenas A. 1995. LATMOSS. A Catalogue of Neotropical Mosses. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 56: 1-191.
- Dia M. G. & Raimondo F. M. 1994. First record of two species of *Trichostomopsis* (Pottiaceae) for Sicily. *Flora Mediterranea* 4: 21-24.
- Dia M. G., Miceli G. & Raimondo F. M. 1987. Check-list dei Muschi noti in Sicilia. *Webbia* 41: 61-123.
- Dixon H. N. 1912. *Eucladium verbanum* Nicholson & Dixon sp. nov. *Revue Bryologique et Lichénologique* 39: 89-92.
- Dixon H. N. 1924. *The student's handbook of British mosses*. Ed. 3. London.
- Douin C. 1906. Muscinées d'Eure-et-Loir. *Mémoires de la Société des Sciences Naturelles de Cherbourg* 35: 301-305.
- Duarte P. P. 1997. Musgos de Cuba. *Fontqueria* 47: 1-717.
- Düll R. 1984a. Taxonomy and distribution of some critical taxa of the genus *Didymodon* in Europe. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 55: 259-266.

- Düll R. 1984b. Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina), Part. I. *Bryologische Beiträge* 4: 1-113.
- Düll R. 1992. Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina), Annotations and progress. *Bryologische Beiträge* 8/9: 1-223.
- Düll R. 1995. Moose Griechenlands. *Bryologische Beiträge* 10: 1-229.
- Düll R. & Meinunger L. 1989. *Deutschlands Moose. 1. Teil*. IDH-Verlang. Bad Münstereifel-Ohlerath.
- Düll R., Ganeva A., Martincic A. & Pavletic Z. 1999. *Contributions to the Bryoflora of former Yugoslavia and Bulgaria*. IDH-Verlag. Bad Münstereifel.
- Düll-Hermanns I. & Düll R. 1985. A taxonomical reinvestigacion of eight critical European taxa of the genus *Didymodon*. *Abstracta Botanica* 9 (Suppl. 2): 33-44.
- Eddy A. 1990. *A Handbook of Malesian Mosses, vol. 2. Leucobryaceae to Buxbaumiaceae*. Natural History Museum Publications. London.
- Eggers J. 1982. Artenliste der Moose Makaronesiens. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 3: 283-335.
- El-Hinshiri H. M. & Nizamuddin M. 1986. *The Bryophytes of Libya*. Al Fatah University. Tripoli.
- El-Saadawi W., Badawi A., Shabbara H. M., Abou Salama U. Y. & Refai M. S. M. 1999. An updated list of Egyptian mosses. *Taekholmia* 19: 77-96.
- Ellis L. T. & Smith A. C. 1983. *Barbula cylindrica* (Taylor) Schimp. with rhizoidal tubers. *Journal of Bryology* 12: 509-510.
- ESRI. 1998. Arcview GIS. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, California.
- Fife A. J. 1995. Checklist of the mosses of New Zealand. *The Bryologist* 98: 313-337.
- Frahm J.-P., Lindlar A., Sollman P. & Fischer E. 1996. Bryophytes from the Cape Verde Islands. *Tropical Bryology* 12: 123-153.
- Frey W. & Kürschner H. 1991. *Conspectus Bryophytorum Orientalum et Arabicorum. An annotated Catalogue of the Bryophytes of Southwest Asia. Bryophytorum Bibliotheca* 39: 1-181.
- Frey W. & Kürschner H. 1993. *Trichostomopsis trivialis* (C. Müll) Robins. (Pottiaceae, Musci) eine südafrikanisch-mediterran disjunkte Sippe, neu für die Bryoflora Jordaniens. *Cryptogamic Botany* 3: 152-156.

- Frey W., Frahm J.-P., Fischer E. & Lobin W. 1995. *Die Moos- und Farnpflanzen Europas. Kleine Kryptogamenflora* (begr. H. Gams) 4, 6. Aufl. G. Fischer. Stuttgart.
- Froehlich J. 1950. Bryophyten aus Iran. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 57: 37-41.
- Froehlich J. 1959. Bryophyten aus Vorderasien. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 63: 31-32.
- Froehlich J. 1964. Bryophyten aus Afghanistan und Nordwest-Pakistan. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 67: 149-158.
- Funck, H. C. 1832. Bericht über eine im Jahre 1830 nach den Salzburger und Kärnthner Alpen unternommene botanische Fussreise. *Flora* 15: 481-493.
- Gangulee H. C. 1969. *Mosses of Eastern India and adjacent regions. Fasc. 1*. Published by the author. Calcutta.
- González-Mancebo J. M. & Ros R. M. 2002. Some interesting bryophytes from the Adrar massif (Mauritania). *Cryptogamie: Bryologie* 23: 263-270.
- Grims F. 1999. *Die Laubmoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose)*. Österreichische Akademie der Wissenschaften. Wien.
- Guerra J. & Ros R. M. 1987. Revisión de la Sección *Asteriscium* del género *Didymodon* (Pottiaceae, Musci) (= *Trichostomopsis*) en la Península Ibérica. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 8: 47-68.
- He S. 1998. A checklist of the mosses of Chile. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 85: 103-189.
- Hébrard J. P. 1986. Note de bryologie Corse: muscinées rares, méconnues ou nouvelles pour l'île. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest* 17: 151-167.
- Hébrard J. P. & Pierrot R. B. 1994. *Didymodon bistratosus* (Pottiaceae, Musci), espèce nouvelle du sud de l'Espagne (environs de Ronda, province Málaga). *Nova Hedwigia* 59: 353-354.
- Hedwig J. 1801. *Species Muscorum Frondosorum*. J. A. Barth. Leipzig.
- Heinrichs J., Abts U. W. & Weis G. 2000. Zur vegetativen Vermehrung von *Tortula virescens* s. str. (Pottiaceae, Musci). *Herzogia* 14: 151-156.

- Herrnstadt I., Heyn C. C. & Crosby R. M. 1991. A Checklist of the Mosses of Israel. *The Bryologist* 94: 168-178.
- Higuchi M. & Nishimura N. 2003. Mosses of Pakistan. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 93: 273-291.
- Hill M. O., Preston C. D. & Smith A. J. E. 1992. *Atlas of the Bryophytes of Britain and Ireland, vol. 2. Mosses (except Diptolepidae)*. Harley Books. Colchester.
- Hilpert F. 1933. Studien zur Systematik der Trichostomaceen. *Beihefte zum Botanischen Centralblatt* 50: 589-592.
- Hollis S. & Brummit R. K. 1992. *World Geographical Scheme for Recording Plant Distribution*. Hunt Institute Botanical Documentation. Carnegie Mellon University. Pittsburgh.
- Ignatov M. S. & Afonina O. M. 1992. Checklist of mosses of the former USSR. *Arctoa* 1: 1-85.
- Imam M. & Ghabbour S. I. 1972. A contribution to the moss flora of Egypt. *Botaniska Notiser* 125: 518-522.
- Jiménez J. A., Ros R. M., Cano M. J. & Guerra J. 2003. *Didymodon nicholsonii* Culm. (Pottiaceae, Musci): new taxonomical, chorological and ecological data. *Cryptogamie: Bryologie* 24: 277-281.
- Jiménez J. A. & Skrzypczak R. (en prensa). Présence de *Didymodon sicculus* M. J. Cano, Ros, García-Zamora & J. Guerra. (Bryopsida, Pottiaceae) en France. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*.
- Jiménez J. A., Ros R. M. & Cano M. J. (en prensa a) *Didymodon revolutus* (Bryopsida, Pottiaceae) a species new to the Asian Flora. *The Bryologist*.
- Jiménez J. A., Ros R. M., Cano M. J. & Guerra J. (en prensa b). New distribution data on *Didymodon anserinocapitatus*, *D. maschalogenae*. and *D. sicculus* (Bryophyta, Pottiaceae). *Cryptogamie: Bryologie*.
- Karpati I. & Vajda L. 1961. Beiträge zur Moosflora Albaniens. *Fragmenta Botanica Musei Historico-Naturalis Hungarici* 1: 3-15.
- Koperski M., Sauer M., Braun W. & Gradstein S. R. 2000. Referenzliste der Moose Deutschlands. *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 34: 1-519.
- Kučera J. 1998. Determination key to the genus *Didymodon* Hedw. with notes on their ecology and distribution. *Bryonora* 22: 2-8.

- Kučera J. 1999. Taxonomická studie skupiny *Didymodon rigidulus* (Bryopsida, Pottiaceae) v Evropě. Tesis Doctoral. Universidad del Sur de Bohemia.
- Kučera J. 2000. Illustrierter Bestimmungsschlüssel zu den mitteleuropäischen Arten der Gattung *Didymodon*. *Meylania* 19: 2-49.
- Kučera J. 2002. Illustrierter Bestimmungsschlüssel till *Didymodon* i norra Europa. *Myrinia* 12: 1-40.
- Kučera J. & Köckinger H. 2000. The identity of *Grimmia andreaeoides* Limpr. and *Didymodon subandreaeoides* (Kindb.) R. H. Zander. *Journal of Bryology* 22: 49-54.
- Kürschner H. 1996. Towards a bryophyte flora of the Near and Middle East. New records from Iran, Jordan, Kuwait, Lebanon, Oman, Saudi Arabia, Syria, and Turkey. *Nova Hedwigia* 63: 261-271.
- Kürschner H. 2000. Bryophyte flora of the Arabian Peninsula and Socotra. *Bryophytorum Bibliotheca* 55: 1-131.
- Lawrence G. H. M., Buchheim A. F. G., Daniels G. S. & Dolezal H. 1968. *B-P-H.: Botanico-Periodicum-Huntianum*. Hunt Botanical Library. Pittsburg.
- Lawton E. 1971. *Moss flora of the Pacific Northwest*. The Hattori Botanical Laboratory. Nichinan.
- Li X.-J. 1981. Some new taxa of Pottiaceae from Xizang (Tibet). *Acta Botanica Yunnanica* 3: 101-112.
- Li X.-J., He S. & Iwatsuki Z. 2001. *Didymodon* Hedw. In: Li X.-J., Crosby M. R. & He S. (eds.) *Moss Flora of China English version, vol. 2. Fissidentaceae-Ptychomitriaceae*. Science Press & Missouri Botanical Garden Press. Beijing-St. Louis.
- Limpricht K. G. 1890. *Die Laubmoose Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. 1. Abt.: Sphagnaceae, Andreaeae, Archidiaceae, Bryinae*. In: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., Bd. 4, Eduard Kummer. Leipzig.
- Loeske L. Ueber einige rheinische *Didymodon*-Formen. *Sitzungsberichte Herausgeben vom Naturhistorischen Verein der Preussischen Rheinlande und Westfalens* 1932-33: 16-19.

- Lorentz P. G. 1867. Über die Moose, die Hr. Ehrenberg in den Jahren 1820-1826 in Aegypten, der Sinaihalbinsel und Syrien gesammelt. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin* 1867: 1-57.
- Losada-Lima A., Dirkse G. M. & Rodríguez-Núñez S. 2001. División Bryophyta. In Izquierdo I., Martín J.L., Zurita N. & Arechavaleta M. (eds.). *Lista de especies silvestres de Canarias (hongos, plantas y animales terrestres) 2001*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente, Gobierno de Canarias.
- Luisier A. 1916. Fragments de Bryologie Ibérique, 11-13. *Brotéria* 14:106-117.
- Luisier A. 1924. Musci Salmanticences. *Memorias de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid* 3: 1-280.
- Lyubarskaya L. B. 1974. *Listostebel'nye Mkhi Yugo-vostocznij Chasti Vol'tsogo Kavkaza (Azerbajdzhan)*. Izdatel'stvo "ELM". Baku.
- Lyubarskaya L. B. 1986. *Konspekt Flory Listostebel'nykh Mkhov Azerbajdzhanskoj SSR*. Manuscript. Baku.
- Magill R. E. 1981. *Flora of Southern Africa. Bryophyta. Part. 1, Fasc. 1, Sphagnaceae-Grimmiaceae*. Botanical Research Institute. Pretoria.
- Mamatkulov U. K. 1990. *The Flora of Bryophytes of the Tadjik SSR. Volume 1. Sphagnaceae-Grimmiaceae*. Dushanbe.
- Mamatkulov U. K., Baitulin I. O. & Nesterova S. G. 1998. *Mokhoobraznie srednei Azii i Kazakhstana*. Institut Botaniki i Fitointroduktii MN-AN. Almati.
- Manakyan V. A. 1995. Results of bryological studies in Armenia. *Arctoa* 5: 15-33.
- Marchal É. 1872. Reliquiae Libertianae. *Bulletin de la Société Botanique de Belgique* 11: 3-15.
- Mönkemeyer W. 1927. *Die Laubmoose Europas. Andreales-Bryales*. In: Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig.
- Müller C. 1849. *Synopsis Muscorum Frondosorum I*. A. Foerstner. Berlin.
- Müller C. 1896. Bryologia provinciae Schen-si Sinensis. *Nuovo Giornale Botanico Italiano, new series* 3: 89-129.
- Müller C. 1899. Contributiones ad Bryologiam austro-afam. *Hedwigia* 38: 52-155.
- Noguchi A. 1988. *Illustrated Moss Flora of Japan. Part 2*. The Hattori Botanical Laboratory. Hiroshima.

- Nyholm E. 1989. *Illustrated Flora of Nordic Mosses. Fasc. 2. Pottiaceae-Splachnaceae-Schistostegaceae*. Nordic Bryological Society. Copenhagen.
- Ochyra R. & Zander R. H. 2002. The genera *Didymodon* and *Bryoerythrophyllum* (Pottiaceae) in Antarctica. *Journal of Bryology* 24: 33-44.
- O'Shea B. J. 1999. Checklist of the mosses of sub-Saharan Africa (version 3, 11/99). *Tropical Bryology Research Reports* 1: 1-133.
- O'Shea B. J. 2002. Checklist of the mosses of Sri Lanka. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 92: 125-164.
- O'Shea B. J. 2003. An overview of the mosses of Bangladesh, with a revised checklist. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 93: 259-272.
- Otnyukova T. N. 2002. A study of the *Didymodon* species (Pottiaceae, Musci) in Russia. I. Species with caducous leaf apices. *Arctoa* 11: 337-349.
- Otnyukova T. N. & Zander R. H., 1998. *Didymodon anserinocapitatus*, new to Russia from the Yenisey River, South Siberia. *Arctoa* 7: 33-35.
- Podpera J. 1954. *Conspectus Muscorum Europaeorum*. Československé Akademie Věd. Praha.
- Potier de la Varde R. 1958. Contribution a la flore bryologique africaine. *Revue Bryologique et Lichénologique* 27: 1-10.
- Redfearn P. L., Jr., Tan B. C. & He S. 1996. A newly updated and annotated checklist of Chinese mosses. *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 79: 163-357.
- Robinson H. 1970. A revision of the moss genus *Trichostomopsis*. *Phytologia* 20: 184-191.
- Ros R. M., Cano M. J. & Guerra J. 1999. Bryophyte checklist of Northern Africa. *Journal of Bryology* 21: 207-244.
- Sabovljevic M. & Stevanovic V. 1999. Moss Conspectus of the Federal Republic of Yugoslavia. *Flora Mediterranea* 9: 65-95.
- Saito K. 1975. A monograph of Japanese Pottiaceae (Musci). *Journal of the Hattori Botanical Laboratory* 39: 373-537.
- Schimper W. P. 1876. *Synopsis Muscorum europaeorum praemissa introductione de elementis bryologicis tractante. Vol. 2. E. Schweizerbart. Stuttgart.*
- Sérgio C. & Jiménez J. A. 2003. Nota briológica. Acerca de la identidad de *Didymodon soaresii* Luisier. *Boletín de la Sociedad Española de Briología* 22/23: 7-10.

- Sérgio C., Casas C., Brugués M. & Cros R. M. 1994. *Lista Vermelha dos Briófitos da Península Ibérica*. Instituto da Conservação da Natureza (ICN). Lisboa.
- Sérgio C., Pierrot R. B., Hébrard J.-P., Cros R. M. & Brugués M. 1998. *Didymodon bistratosus* Hébrard & Pierrot (Pottiaceae, Musci), fertile in Portugal. *Nova Hedwigia* 67: 115-118
- Side A. G. 1983. The occurrence of tubers on *Barbula tophacea* (Brid.) Mitt. *Journal of Bryology* 12: 620-621.
- Skrzypczak R. & Pierrot R. B. 2001. Trois Pottiacées (Musci) nouvelles pour la France aux environs de Nice: *Leptophascum leptophyllum* (Müll. Hal.) J. Guerra & M.J. Cano, *Didymodon australasiae* (Hook. & Grev.) Zander emend Zander var. *umbrosus* (C. Müll.) Robins & *Didymodon trivialis* (C. Müll.) Guerra. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest* 32: 307-314.
- Smith A. J. E. 1978. *The moss flora of Britain and Ireland*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Sollman P. 1983. Notes on Pottiaceous mosses I. *The Bryologist*. 86: 271-272.
- Sollman P. 1984. Notes on Pottiaceous mosses II. *Lindbergia*. 10: 53-56.
- Stafleu F. A. & Cowan R. S. 1976-1988. Taxonomic Literature. Vol. I-VII. Second Edition. *Regnum Vegetabile* 94, 98, 105, 110, 112, 115, 116.
- Stafleu F. A. & Mennega E. A. 1992-2000. Taxonomic Literature, Supplements I-VI. *Regnum Vegetabile* 125, 130, 132, 134, 135, 137.
- Steere W. C. 1938. *Didymodon*. In: Grout A. J., (ed.). Moss flora of North America North of Mexico. I. Privately published. Newfrane, Vermont.
- Streimann H. & Curnow J. 1989. *Catalogue of Mosses of Australian and its external territories*. Australian Government Publishing Service. Canberra.
- Syed H. & Crundwell A. C. 1973. *Barbula maxima*, nom. nov., an endemic Irish moss. *Journal of Bryology* 7: 527-529.
- Thouvenot L. 2002. Flore bibliographique des bryophytes du département des Pyrénées-Orientales. *Naturalia Ruscinonensia, Série Générale* 11: 3-72.
- Townsend C. C. 1987. *Trichostomopsis aaronis* (Lor.) Agnew & Townsend new to the U.R.R.S. *Journal of Bryology* 14: 793-794.
- Tsegmed T. 2001. Checklist and distribution of mosses in Mongolia. *Arctoa* 10: 1-18.

- Werner J. 1998. *Didymodon cordatus* and some other bryophytes from Crete. *Journal of Bryology* 20: 249-251.
- Werner O., Ros R. M., Cano M. J. & Guerra J. en prensa. Molecular Phylogeny of Pottiaceae (Musci) based on chloroplast *rps4* sequence data. *Plant Systematics and Evolution*.
- Wijk R. van der, Margadant W. D. & Florschütz P. A. 1959. Index Muscorum I. *Regnum Vegetabile* 17.
- Wijk R. van der, Margadant W. D. & Florschütz P. A. 1962. Index Muscorum II. *Regnum Vegetabile* 26.
- Wijk R. van der, Margadant W. D. & Florschütz P. A. 1969. Index Muscorum V. *Regnum Vegetabile* 65.
- Zander R. H. 1978a. New combinations in *Didymodon* (Musci) and a key to the taxa in North America North of Mexico. *Phytologia* 41: 11-32.
- Zander R. H. 1978b. *Didymodon luridus* Hornsch. in Spreng. replaces *D. trifarius* (Hedw.) Roehl. [= *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth.]. *The Bryologist* 81: 421-423.
- Zander R. H. 1979. Notes on *Barbula* and *Pseudocrossidium* (Bryopsida) in North America and an annotated key to the taxa. *Phytologia* 44: 177-214.
- Zander R. H. 1981. *Didymodon* (Pottiaceae) in Mexico and California: Taxonomy and nomenclature of discontinuous and nondiscontinuous taxa. *Cryptogamie, Bryologie-Lichénologie* 2: 379-422.
- Zander R. H. 1993. Genera of the Pottiaceae: Mosses of harsh environments. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences* 32: 1-378.
- Zander R. H. 1994. *Didymodon* Hedw. In Sharp A. J., Crum H. & Eckel P. M., (eds.). *The moss flora of Mexico. Part one: Sphagnales to Bryales*. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 69: 299-319.
- Zander R. H. 1998. A phylogrammatic evolutionary analysis of the moss genus *Didymodon* in North America North of Mexico. *Bulletin of the Buffalo Society of Natural Sciences* 36: 81-115.
- Zander R. H. 1999. A new species of *Didymodon* (Bryopsida) from Western North America and a regional key to the taxa. *The Bryologist* 102: 112-115.

Zander R. H. & Ochyra R. 2001. *Didymodon tectorum* and *D. brachyphyllus* (Musci, Pottiaceae) in North America. *The Bryologist* 104: 372-377.

Zander R. H. & Weber W. A. 1997. *Didymodon anserinocapitatus* (Musci, Pottiaceae) new to the New World. *The Bryologist* 100: 237-238.

ÍNDICE DE ESPECIES

	Pág.
<i>Didymodon</i>	33
<i>D. acutus</i>	277
<i>D. anserinocapitatus</i>	67
<i>D. asperifolius</i>	301
<i>D. australasiae</i>	105
<i>D. bistratosus</i>	243
<i>D. cordatus</i>	257
<i>D. erosus</i>	81
<i>D. fallax</i>	183
<i>D. ferrugineus</i>	159
<i>D. giganteus</i>	171
<i>D. glaucus</i>	91
<i>D. icmadophilus</i>	271
<i>D. insulanus</i>	369
<i>D. johansenii</i>	71
<i>D. lamyanus</i>	337
<i>D. luridus</i>	309
<i>D. maschalogena</i>	133
<i>D. maximus</i>	165
<i>D. nicholsonii</i>	249
<i>D. revolutus</i>	123
<i>D. rigidulus</i>	221
<i>D. sicculus</i>	325
<i>D. sinuosus</i>	55

<i>D. spadiceus</i>	199
<i>D. subandreaeoides</i>	45
<i>D. tomaculosus</i>	215
<i>D. tophaceus</i>	137
<i>D. umbrosus</i>	99
<i>D. validus</i>	291
<i>D. vinealis</i>	343

