

# ***Cratoneuron* y *Palustriella* (*Amblystegiaceae*, Bryopsida) en la Península Ibérica e Islas Baleares. Revisión y biogeografía**

**Esther Fuertes\*, Margarita Acón\*\* y Gisela Oliván\***

**Resumen:** Fuertes, E.; Acón, M. & Oliván, G. 2007. *Cratoneuron* y *Palustriella* (*Amblystegiaceae*, Bryopsida) en la Península Ibérica e Islas Baleares. Revisión y biogeografía. *Bot. Complut.* 31: 55-74.

Se ha llevado a cabo la revisión de los géneros *Cratoneuron* y *Palustriella* en la Península Ibérica basada principalmente en material de herbario procedente de PC y de los herbarios ibéricos más representativos. Se confirma la presencia de *Cratoneuron filicinum*, *Palustriella commutata*, *P. decipiens* y *P. falcata* en la Península Ibérica y su ausencia en Portugal. Todas crecen en hábitats acuáticos preferentemente basófilos o neutros. *Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens* y *C. filicinum* var. *curvicaule* son excluidos de la Flora Briológica Ibérica. Todos los especímenes registrados como *Hypnum sulcatum*, *Hypnum irrigatum*, *Cratoneuron commutatum* var. *irrigatum*, *C. commutatum* var. *fluctuans*, *C. commutatum* var. *sulcatum* y *Palustriella commutata* var. *sulcata* han sido reidentificados como *Palustriella falcata* y se consideran sinónimos de ésta. *Cratoneuron filicinum* es la especie más común, soporta periodos de sequía más prolongados que las especies de *Palustriella*, por lo que su presencia es la más amplia tanto en la Región Eurosiberiana (250-2000 m) como en la Mediterránea de la Península Ibérica e Islas Baleares (180-2300 m). *Palustriella commutata* se distribuye exclusivamente en los hábitats calcáreos y húmedos de la mitad norte de la Península, siendo muy escasa en el sur. *Palustriella falcata* crece en rocas y suelos basófilos o neutros, pero requiere hábitats más húmedos que *Palustriella commutata* por lo que su distribución está limitada a las zonas montañosas de la mitad norte de la Península siendo rara en el sur. *P. decipiens* se comporta como una especie acidófila o neutrófila. Sólo se presenta en hábitats mesofíticos; crece en rocas húmedas o en pastizales oligo-mesotróficos y puede soportar cortos periodos de sequía. Su área de distribución está restringida a las zonas de alta montaña peninsular (Cordillera Cantábrica, Pirineos, Macizo de La Demanda y Sierra Nevada). Se aportan claves, descripciones, iconografía, fotografías de MEB y mapas de distribución de cada especie de *Cratoneuron* y *Palustriella* en la Península Ibérica.

**Palabras clave:** *Cratoneuron*, *Palustriella*, *Amblystegiaceae*, Bryopsida, taxonomía, ecología, corología, Península Ibérica, Islas Baleares.

**Abstract:** Fuertes, E.; Acón, M. & Oliván, G. 2007. *Cratoneuron* y *Palustriella* (*Amblystegiaceae*, Bryopsida) in the Iberian Peninsula and Balearic Islands. Revision and biogeography. *Bot. Complut.* 31: 55-74.

*Cratoneuron* and *Palustriella* are revised for the Iberian Peninsula, based mainly on specimens kept in PC and the main Iberian herbaria. The occurrence of *Cratoneuron filicinum*, *Palustriella commutata*, *P. falcata* and *P. decipiens* is confirmed. *Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens* and *C. filicinum* var. *curvicaule* should be excluded from the Iberian Bryological Flora. All the Iberian specimens kept in the revised herbaria as *Hypnum sulcatum*, *Hypnum irrigatum*, *Cratoneuron commutatum* var. *irrigatum*, *C. commutatum* var. *fluctuans*, *C. commutatum* var. *sulcatum*, and *Palustriella commutata* var. *sulcata* were re-identified as *Palustriella falcata*, and these names are considered as synonyms of *P. falcata*. *Cratoneuron filicinum* is the most common of the revised species. It can stand longer dry periods than *Palustriella* species, consequently its distribution is the widest among the studied species in the Eurosiberian Region (250-2000 m) and the Mediterranean Region and Balearic Islands (180-2300 m). *Palustriella commutata* grows exclusively in wet and calcareous habitats in the northern half of the Iberian Peninsula, and it is very rare in the south. *Palustriella falcata* grows on rocks and basic or neutral soils, although it requires wetter habitats than *Palustriella commutata*, for this reason its distribution is restricted to mountainous regions in the northern half of the Iberian Peninsula, being rare in the southern half. *P. decipiens* behaves as an acidophilous or neutrophilous species. It only occurs in mesophytic habitats, growing on wet rocks or oligo-mesotrophic meadows, and can stand short dry periods. Its distribution area is restricted to high mountain regions (Cantabric Range, Pyrenees, La Demanda Range, and Sierra Nevada). Identification keys, descriptions, iconography, SEM images, and distribution maps for all the species of *Cratoneuron* and *Palustriella* occurring in the Iberian Peninsula are provided.

**Key words:** *Cratoneuron*, *Palustriella*, *Amblystegiaceae*, Bryopsida, taxonomy, ecology, chorology, Iberian Peninsula, Balearic Islands.

\* Departamento de Biología Vegetal I, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, E-28040 Madrid, España. efuertes@bio.ucm.es. \*\*Departamento de Biología (Botánica), Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, E-28049 Madrid, España.

Recibido: 28 febrero 2007. Aceptado: 12 abril 2007

## INTRODUCCIÓN

Las especies de *Cratoneuron* (Sull.) Spruce y *Palustriella* Ochyra son plantas de tamaño mediano, de crecimiento pleurocárpico que se incluyen en la familia *Amblystegiaceae* G. Roth (Vanderpoorten *et al.* 2002). Debido a la gran variabilidad fenotípica asociada a su hábitat acuático han sido descritos en la Península Ibérica gran número de taxones de *Cratoneuron* y *Palustriella* con rango de especie, subespecie, variedad o forma. En la bibliografía ibérica *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce se cita en varias localidades de la Península (Colmeiro 1889, Casares 1915); *C. filicinum* var. *curvicaule* (Jur.) Mönk. se menciona en Pirineos (Jeanbernat & Renauld 1885) y en Sierra Nevada (Höhnell 1895); *C. filicinum* var. *fallax* (Brid.) G. Roth y *Amblystegium formianum* Fior.-Mazz. se citan en diferentes localidades de Barcelona, Tarragona, La Rioja, Cantabria y Asturias (Casares 1915). *Amblystegium filicinum* var. *fallax* (Brid.) Husn. se registra cerca de Coimbra, Douro Litoral (*leg.* Welw., Moller) y *A. irriguum* var. *spinifolium* Schimp. en Gerês, Minho, (*leg.* Henriques) (Machado 1918). Casares (1915) da cuenta, en varias localidades del reino de Valencia, de *A. formianum* var. *espinifolium* (Schimp.) Limpr., combinación ésta no encontrada en ninguno de los tratados consultados para este trabajo. Colmeiro (1889) recopila numerosas localidades de *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) G. Roth en España, y Casares (1915) da cuenta de la presencia de *C. commutatum* var. *elegantulum* (De Not.) G. Roth en Tarragona (*det.* Brotherus) y *C. sulcatum* (Lindb.) G. Roth en La Rioja (*leg.* Tonglet); este último taxón también se recolecta en Cantabria, según Röhl (1897). En la Checklist of Spanish mosses (Casas 1991) están reconocidos los siguientes taxones de *Cratoneuron*: *C. decipiens* (De Not.) Loeske, *C. commutatum* (Hedw.) G. Roth con 3 variedades: var. *commutatum*, var. *falcatum* (Brid.) Mönk. y var. *fluctuans* (Schimp.) Wijk & Margad., y *C. filicinum* (Hedw.) Spruce con 2 variedades: var. *atrovirens* (Brid.) Ochyra y var. *curvicaule* (Jur.) Mönk.

El objetivo de este trabajo ha sido revisar las muestras de *Cratoneuron* y *Palustriella* registradas en los herbarios, con el fin de redefinir: 1- qué taxones están presentes en la flora briológica ibérica, 2- actualizar su nomenclatura y posición taxonómica, 3- determinar sus preferencias ecológicas y 4- conocer

su área de distribución en la Península Ibérica. Este trabajo es parte de la revisión taxonómica que los autores están realizando sobre los géneros tradicionalmente incluidos en *Amblystegiaceae* s.l. en la Península Ibérica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El material revisado está depositado en los principales herbarios de España (ARAN, BCB, FCO, GDAC, MA-Musci, MACB, MAF, MUB, PAMP, SALA, SANT, VAB, VIT), Portugal (LISU, PO) y Francia (PC). También se ha revisado el Herbario del Dr. Martínez Abaigar. Las descripciones están basadas en material ibérico; las características del hábitat se han tomado de las etiquetas de cada pliego y de las observaciones obtenidas por los autores a lo largo de las campañas de recolección realizadas durante los últimos años. La nomenclatura y taxonomía de briófitos sigue a Crosby *et al.* (1999), Hedenäs (1992, 1997, 2003), Ochyra (1989) y Vanderpoorten *et al.* (2002), mientras que la nomenclatura de plantas vasculares y sintaxones sigue a Rivas-Martínez *et al.* (2002). Los nombres de autores están abreviados de acuerdo con Brummit & Powell (1992). Las fotografías del peristoma y esporas de *Cratoneuron filicinum*, *Palustriella falcata* y *P. commutata* se realizaron con microscopio electrónico de barrido (MEB).

## RESULTADOS

Se confirma la presencia de *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra, *P. falcata* (Brid.) Hedenäs y *P. decipiens* (De Not.) Ochyra en España. No se ha encontrado ningún espécimen de dichas especies en Portugal.

Clave y descripción de las especies de *Cratoneuron* y *Palustriella* en la Península Ibérica e Islas Baleares

1- Sección del caulidio con haz central diferenciado; paráfílos triangular-laminares. Filidios caulinares usualmente triangulares, auriculados en la base u ovados, planos, sin pliegues. Células de la mitad de la lámina no papilosas ..... *Cratoneuron*

1- Sección del caulidio sin haz central o inconspicuo; paráfílos estrechamente lanceolado-filiformes. Filidios caulinares ovado-anceolados o anchamente ovado-triangulares, cóncavos, fuertemente plegados. Células de la mitad de la lámina papilosas o no ..... *Palustriella*

**Cratoneuron** (Sull.) Spruce, Catalogus Muscorum fere Omnium quos in Terris Amazonicus et Andinis, per Annos 1849-1860: 21, 1867.

*Hypnum* sect. *Cratoneuron* Sull., A Manual of the Botany of the Northern United States, Second Edition: 673, 1856 (basiónimo). *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, Catalogus Muscorum fere Omnium quos in Terris Amazonicus et Andinis, per Annos 1849-1860: 21, 1867 (tipo).

**Plantas** de tamaño mediano, color pardo amarillento o marrón. Caulidio regularmente pinnado, a veces rígido; sección transversal del caulidio sin hialodermis, haz central diferenciado, córtex formado por 2-3 capas de células con paredes gruesas, de color marrón rojizo; paráfílos triangular laminares con margen denticulado, aplicados hacia la base del nervio de los filidios, paráfílos poco frecuentes, laminares, ovado-suborbiculares, con margen crenulado; pelos axilares raros, uniseriados, formados por 1-2 células. **Rizoides** usualmente formando un denso tomento que recubre el caulidio, de color pardo y profusamente ramificados. **Filidios** triangulares, ovado-lanceolados, acorazonados hacia la base; margen denticulado desde la base al ápice; nervio grueso, que se adelgaza desde la base hasta alcanzar casi el ápice, a veces percurrente o excurrente; células de la mitad de la lámina romboidal oblongas, 2-3 veces más largas que anchas; células alares cuadrado-rectangulares con paredes hinchadas, hialinas o pardo amarillentas en las plantas viejas que forman un grupo transversalmente triangular, decurrente, desde el margen del filidio hasta el nervio y bien diferenciadas de las células de la lámina. **Dioica**. Esporófito con seta larga; cápsula cilíndrica, inclinada u horizontal, opérculo cónico; peristoma artrodonto, diplolépido. Esporas esféricas, papilosas, 15(-20)  $\mu\text{m}$  de diámetro.

En Europa están descritas 2 especies: *Cratoneuron filicinum* y *C. curviale* (Hedenäs 2003). Todo el material revisado y recolectado en la Península Ibérica e islas Baleares corresponde a *Cratoneuron filicinum*.

**1. *Cratoneuron filicinum*** (Hedw.) Spruce, Catalogus Muscorum fere Omnium quos in Terris Amazonicus et Andinis, per Annos 1849-1860: 21, 1867. (Figs.1, 2).

*Hypnum filicinum* Hedw., *Sp. Musc. Frond.*: 285, 1801 *Amblystegium filicinum* (Hedw.) De Not., *Comment. Soc. Crittog. Ital.* 2: 291, 1867 (basiónimo). Lectótipo seleccionado por Ochyra (1989).

*Amblystegium irriguum* var. *spitifolium* Schimp., 1876 – *Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens* (Brid.) Ochyra, 1989 – *C. filicinum* var. *fallax* (Brid.) G. Roth, 1904 – *C. filicinum* var. *trichodes* (Brid.) G. Roth, 1904 – *C. formianum* (Fior.-Mazz.) G. Roth, 1899 – *C. formosanum* Broth., 1928 – *Hypnum fallax* Brid., 1801.

**Plantas** acuáticas, usualmente con ramificación regularmente pinnada, no complanadas. **Caulidio** radiculoso; paráfílos triangular laminares; pseudo-paráfílos raros; pelos axilares poco frecuentes, cortos, con 1(-2) células hialinas. **Rizoides** que forman un tomento de color pardo **Filidios caulinares** planos o muy poco cóncavos, anchamente triangulares en la base, gradual o abruptamente estrechados en un acumen recto o falcado, de 8-12 mm de longitud x 4-6,5 mm de anchura; margen serrulado hacia la base y denticulado hacia el ápice; nervio grueso, 0, 4 (-1, 2) mm de anchura y muy variable en su longitud, usualmente alcanza el ápice, rara vez percurrente o excurrente; células de la mitad de la lámina rectangulares, 16-18  $\mu\text{m}$  de longitud x 5-10  $\mu\text{m}$  de anchura, usualmente lisas, a veces porosas; células alares numerosas, hialinas, con paredes hinchadas, decurrentes, que forman un grupo triangular muy ancho hacia el margen y que se atenúa gradualmente hacia el nervio. **Filidios rameales** más pequeños y falcados que los caulinares. **Esporófito** con seta larga, flexuosa; cápsula cilíndrica, arqueada, un poco estrechada bajo el estomio cuando seca, opérculo convexo-cónico, apiculado; peristoma diplolépido, anillo delgado que se desprende en la madurez, cara externa del exóstoma con pared estriada hacia la base y papilosa hacia el ápice. **Esporas** de color verdoso-amarillento, papilosas, 13 (-18)  $\mu\text{m}$  de diámetro.

**Distribución y ecología:** cosmopolita, circumpolar con disyunción austral-tropical. Se comporta como higrófila, helófila, basófila, fotófila, crio-mesoterma (Diersen 2001).

**Distribución y ecología en la Península Ibérica** (Fig. 3): *Cratoneuron filicinum* es común tanto en la Región Eurosiberiana, desde el piso colino-montano al subalpino (Álava, Andorra, Asturias, Cantabria, Gerona, Guipúzcoa, Huesca, León, Lérica, Navarra y Palencia), como en la Mediterránea, desde el piso mesomediterráneo al oromediterráneo (La Rioja, Soria, Teruel, Zaragoza), siendo rara en el Sur de España (Alicante, Granada, Málaga) e Islas Baleares (Palma de Mallorca) y ausente en Portugal. Crece en

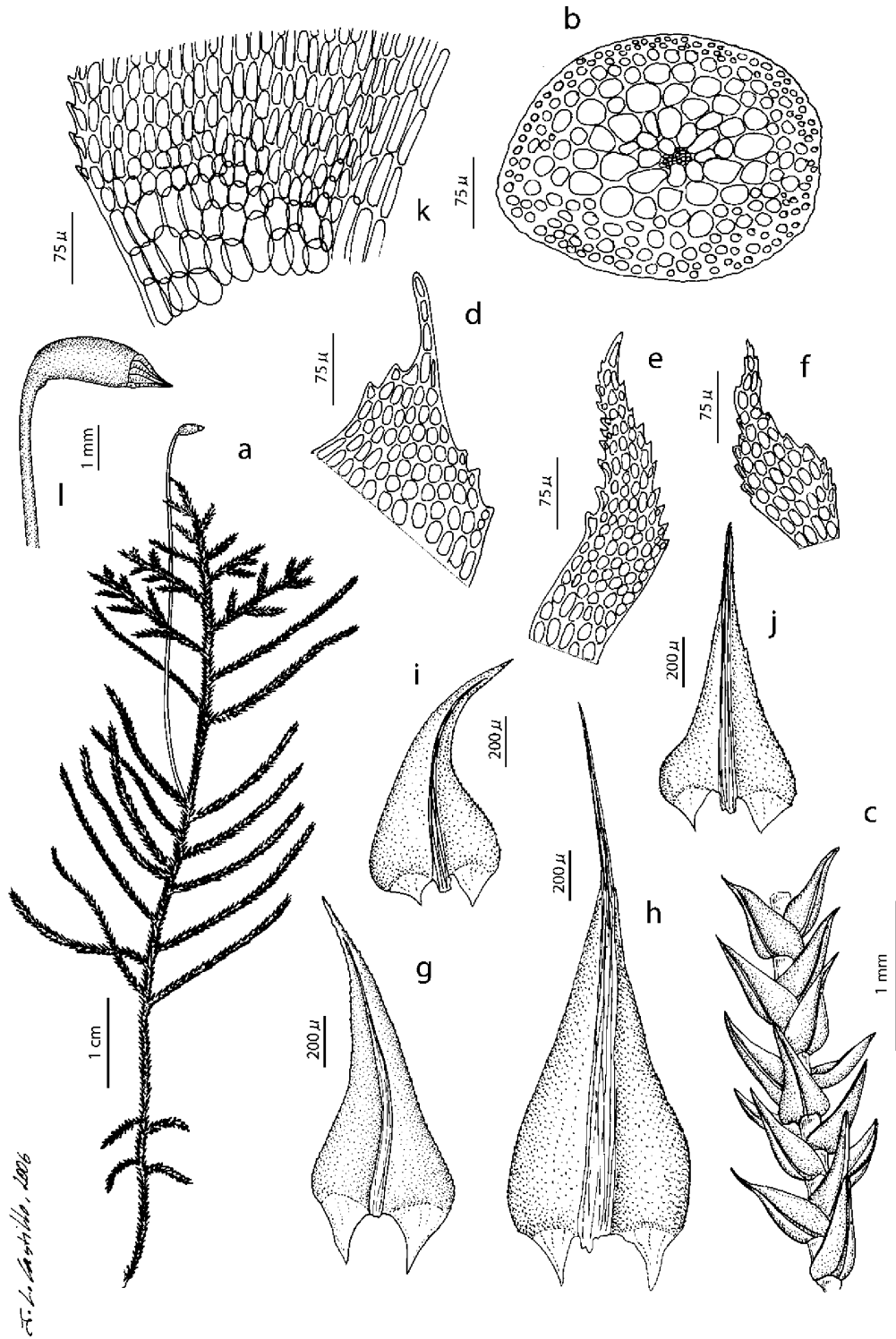


Fig. 1– *Cratoneuron filicinum*: a, Hábito; b, sección transversal del caulidio; c, rama; d-f, paráfisos; g-h, filidios caulinares; i-j, filidios rameales; k, células alares; l, cápsula.

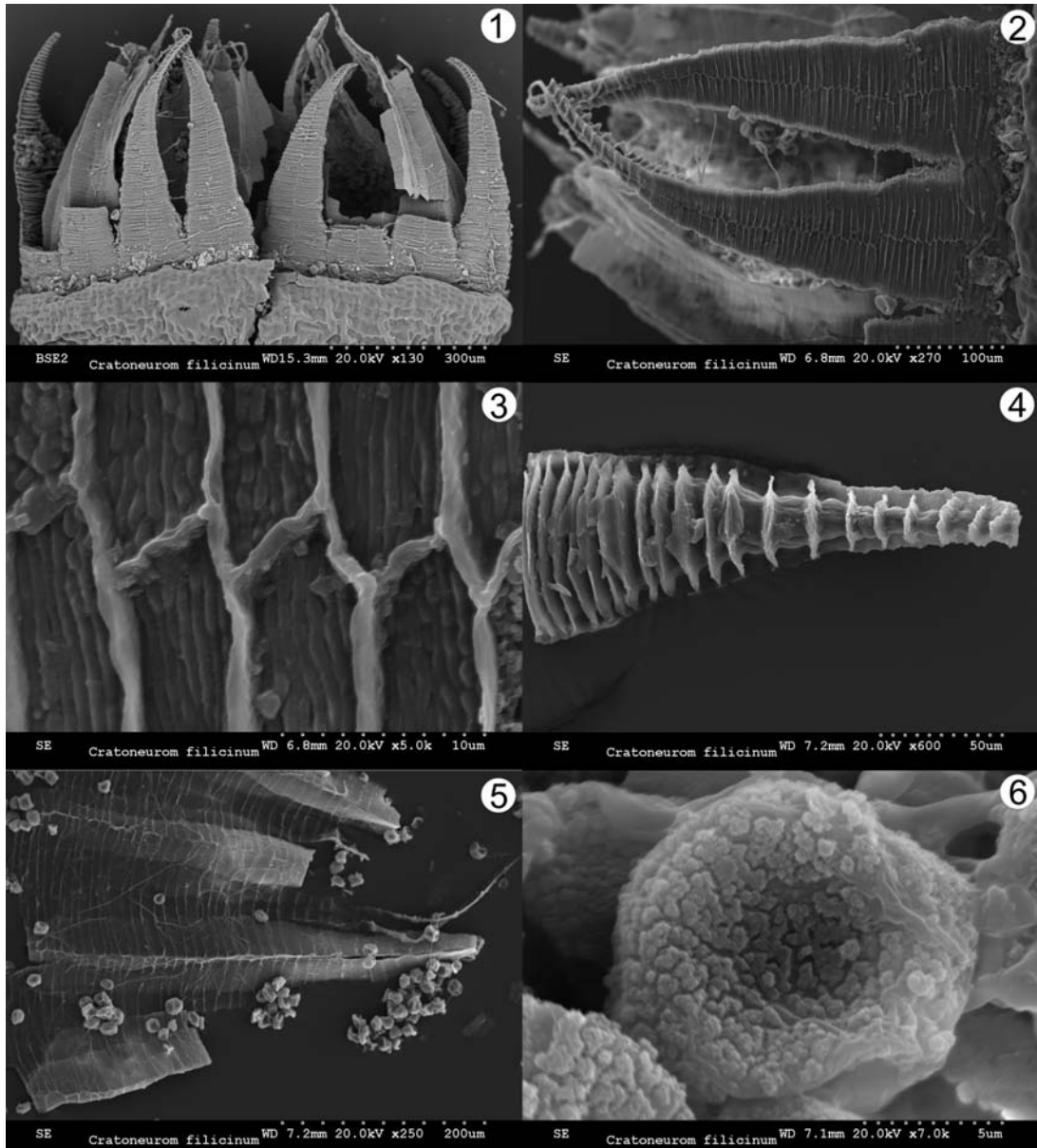


Fig. 2– Fotografías de SEM de *Cratoneuron filicinum*. 1, perístoma; 2, detalle de la cara externa del exóstoma; 3, ornamentación de la cara externa del exóstoma hacia la parte basal; 4, detalle de la cara interna del exóstoma; 5, detalle del endóstoma; 6, espora.

taludes, suelos y rocas calcáreas húmedas, salpicados por el agua o estacionalmente inundadas, cerca de cursos de agua, tales como arroyos, fuentes, estanques, paredes y muros rezumantes, a menudo con cierta influencia nitrófila. Es una especie característica de comunidades cascófitas de *Adiantum capillus veneris*, dominadas por briófitos y pteridófitos turfófilos.

También es frecuente en comunidades hígrófilas, permanentemente húmedas de *Palustrion commutati* (*Montio-Cardaminetea*) y en comunidades de pastizales húmedos, quionófilos y con cierta influencia antrópica de *Molinion caeruleae* (Rivas-Martínez *et al.* 2002).

*Especímenes examinados:* ver Anexo I.



Pizarro 88

Fig. 3— Mapa de distribución de *Cratoneuron filicinum* en la Península Ibérica e Islas Baleares. ● localidades confirmadas (cuadrículas de 10 x 10 Km).

*Palustriella* Ochyra, J. Hattori Bot. Lab. 67: 223, 1989.

*Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra, J. Hattori Bot. Lab. 67: 224, 1989 (tipo). – *Hypnum commutatum* Hedw., *Sp. Musc. Frond.*: 284, 1801 (basiónimo).

=*Cratoneuron* (Sull.) Spruce sect. *Sulcata* G. Roth, *Hedwigia* 38 Beibl. 1: 6, 1889 – *Hypnum* Hedw. sect. *Commutata* Debat, *Bull. Soc. Bot. Lyon* 3: 55, 1885.

**Plantas** de tamaño mediano o robustas, de color verdoso, pardo amarillento o marrón. **Caulidio** regular o irregularmente ramificado, generalmente falcado en el ápice; sección transversal del caulidio sin haz central o inconspicuo, córtex formado por 2-3 capas de células más o menos isodiamétricas, con paredes gruesas de color marrón; paráfílos muy frecuentes en caulidios y ramas, de color verde, estrechamente lanceolados en la base y filiformes en la parte distal, a veces filiformes y uniseriados, con margen denticulado; pelos axilares largos formados

por 2-5 células hialinas. **Rizoides** ramificados, formando un tomento marrón rojizo. **Filidios caulinares** falcado-secundos, decurrentes, cordado-trianguulares u ovado-lanceolados, usualmente contraídos en la inserción con el caulidio, gradual o abruptamente estrechados un ápice largo, flexuoso, circinado o recto; células de la mitad de la lámina romboidales o rectangulares más o menos alargadas, usualmente porosas o papilosas hacia la base; células alares bien diferenciadas, que forman un grupo de células hialinas triangular transversal, decurrente, que se extienden desde el margen de la parte basal del filidio hasta el nervio. **Filidios rameales** similares o más pequeños que los caulinares. **Dioica**. **Esporófito** con seta larga, flexuosa; cápsula elíptica o sub-cilíndrica, curvada y contractada cerca del estomio cuando seca, opérculo cónico, perístoma artrodonto diplolépido, cara externa de los dientes del exóstoma con pared estriada hacia la base y papilosa hacia el ápice.

**Esporas** esféricas, 10 (-25)  $\mu\text{m}$  de diámetro, finamente papilosas.

En Europa están descritas 3 especies: *Palustriella*

*commutata*, *P. falcata* y *P. decipiens* (Hedenäs 2003). Todo el material revisado y recolectado en la Península Ibérica corresponde a estos tres taxones.

### Clave de las especies de *Palustriella* en la Península Ibérica

1- Plantas con ramificación irregularmente pinnada. Filidios ovado-lanceolados, falcado-secundos, que se estrechan gradualmente en un acumen largo, falcado, estrecho; margen denticulado hacia la base y usualmente entero hacia el ápice; células de la mitad del filidio porosas en el envés; células alares no expandidas hacia el margen. Filidios rameales similares en forma a los caulinares y algo más pequeños que estos.....*P. falcata*

1- Plantas con ramificación regularmente pinnada. Filidios triangulares o anchamente ovado-lanceolados, que se estrechan gradual o bruscamente en un acumen corto o largo, falcado o recurvado, ancho; margen del filidio usualmente denticulado, especialmente en el ápice; células de la mitad del filidio usualmente porosas en el envés o con una papila distal; células alares ampliamente expandidas hacia el margen. Filidios rameales no similares en forma a los caulinares y de menor tamaño que éstos .....2

2- Plantas robustas, usualmente con incrustaciones calcáreas. Filidios con acumen largo y falcado; células de la mitad de la lámina usualmente porosas en el envés, nunca papilosas; células alares grandes, hialinas, a veces amarillentas cuando envejecen, netamente diferenciadas de las células basales adyacentes. Filidios rameales más estrechos que los caulinares .....*P. commutata*

2- Plantas de tamaño medio, sin incrustaciones calcáreas. Filidios con acumen corto y usualmente recurvado; células de la mitad de la lámina con una papila distal; células alares rectangulares, hialinas, gradualmente diferenciadas de las células basales adyacentes. Filidios rameales poco diferenciados de los caulinares o más estrechos y cortos que éstos .....*P. decipiens*

#### 1. *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs, Bryophyt.

Biblioth. 44: 136, 1992. (Figs. 4, 5)

*Hypnum falcatum* Brid., Musc. Rec. 2 (2): 63, pl.1: f. 6, 1801 (basionimo). *Cratoneuron falcatum* (Brid.) G. Roth, *Hedwigia* 38: 6, 1899 – *Cratoneuron commutatum* var. *falcatum* (Brid.) Mönk., *Hedwigia* 50: 269, 1911 – *Palustriella commutata* var. *falcata* (Brid.) Ochyra., *J. Hattori Bot. Lab.* 67: 226, 1989. Lectotipo seleccionado por Hedenäs (1997).

=*Hypnum commutatum* var. *sulcatum* Lindb., 1867 – *Hypnum falcatum* var. *viridescens* Schimp., 1876 – *Palustriella commutata* var. *fluctuans* (Schimp.) Ochyra, 1989 – *Palustriella commutata* var. *sulcata* (Lindb.) Ochyra, 1989.

**Plantas** de tamaño mediano. **Caulidio** con ramificación irregularmente pinnada; paráfidos lineares o linear-lanceolados; pelos axilares numerosos. **Filidios caulinares** plisados, ovado lanceolados, que se estrechan gradualmente en un acumen corto o largo y falcado, 22-26 mm de longitud x 6,5-9 mm de anchura; margen del filidio denticulado en la parte basal, raramente en el ápice; nervio grueso hacia la base, que disminuye su grosor hasta alcanzar el ápice; células de la mitad de la lámina de 35 (-50)  $\mu\text{m}$  de longitud x 5  $\mu\text{m}$  de anchura, más cortas hacia la base y usualmente porosas en el envés; células alares rectangulares, curvadas, con paredes hialinas o de color ama-

rillento en las plantas adultas, netamente diferenciadas de las células basales del filidio, que forman unas aurículas decurrentes, no expandidas hacia el margen y alcanzan el nervio del filidio. **Filidios rameales** similares en forma y más pequeños que los caulinares, 13-21 mm de longitud x 3,5-4,5 mm de anchura. **Dioica. Esporófito** con seta larga, flexuosa; cápsula horizontal u oblicua; perístoma artrodonto, diplolépido, anillo que se desprende, cara externa de los dientes del exóstoma estriada hacia la parte basal y papilosa hacia el ápice. **Esporas** esféricas, 10(-20)  $\mu\text{m}$  de diámetro, con exina papilosa.

**Distribución y ecología:** circumpolar, norte de Africa y Macaronesia (Hedenäs 2003). Es una especie higrófila, helófila, fotófila, subneutrófila crio-mesotermófila, que crece en suelos y rocas calizas húmedas o salpicadas por el agua, también cerca de cursos de agua (Diersen 2001).

**Distribución y ecología en la Península Ibérica** (Fig. 6): *Palustriella falcata* se comporta como indiferente edáfica, preferentemente basófila o neutrófila. Tiene mayores requerimientos de humedad que *P. commutata* por lo que se distribuye preferentemente en la mitad norte de la Península (Andorra, Álava, Asturias, Cantabria, Gerona, Guadalajara, Guipúzcoa,

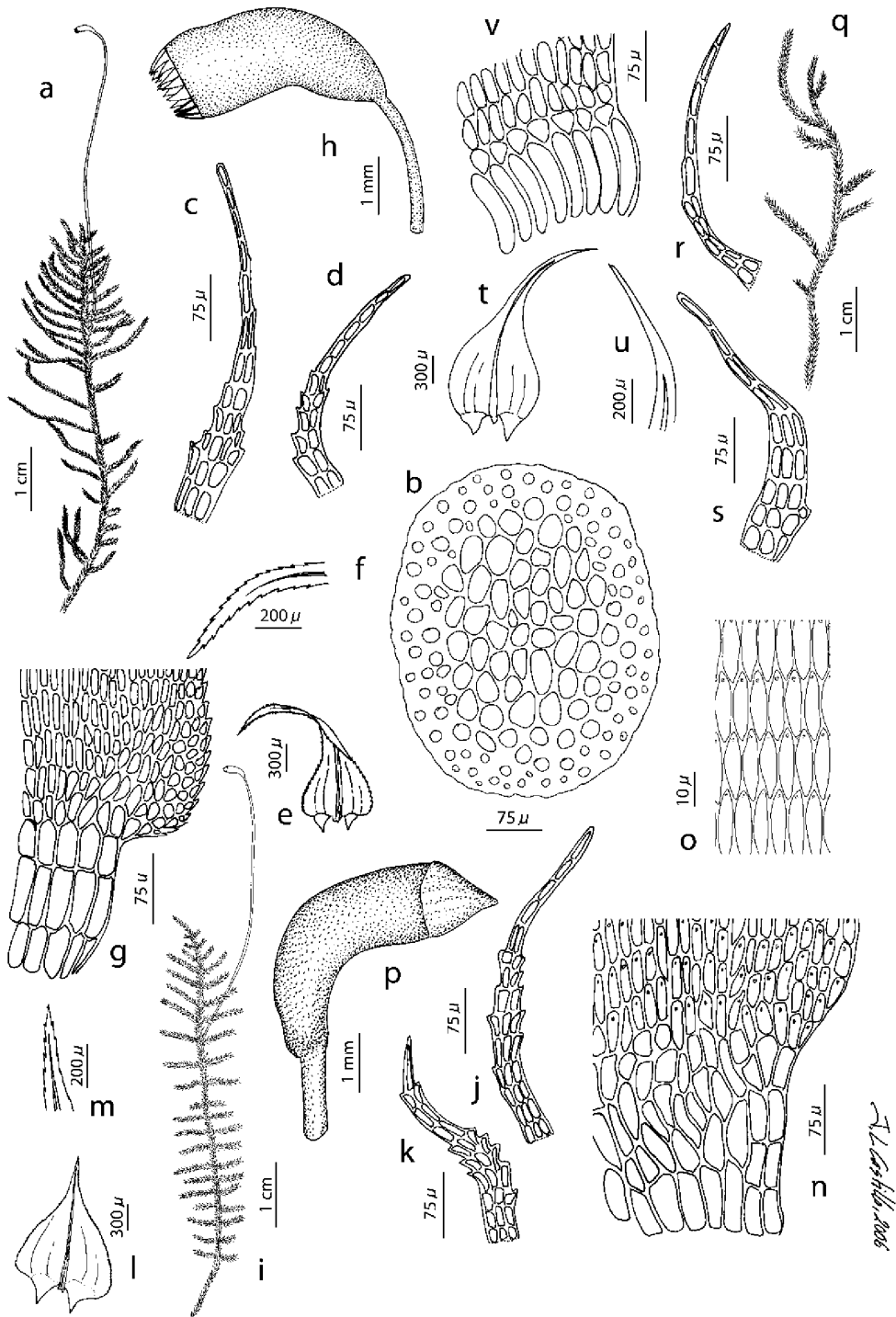


Fig. 4— *Palustriella commutata*: a, hábito; b, corte transversal del caulidio; c-d, paráfisos; e, filidio caulinar; f, ápice del filidio; g, células alares; h, cápsula. *Palustriella decipiens*: i, hábito; j-k, paráfisos; l, filidio caulinar; m, ápice del filidio; n, células alares; o, células de la mitad de la lámina del filidio; p, cápsula. *Palustriella falcata*: q, hábito; r-s, paráfisos; t, filidio caulinar; u, ápice del filidio; v, células alares.



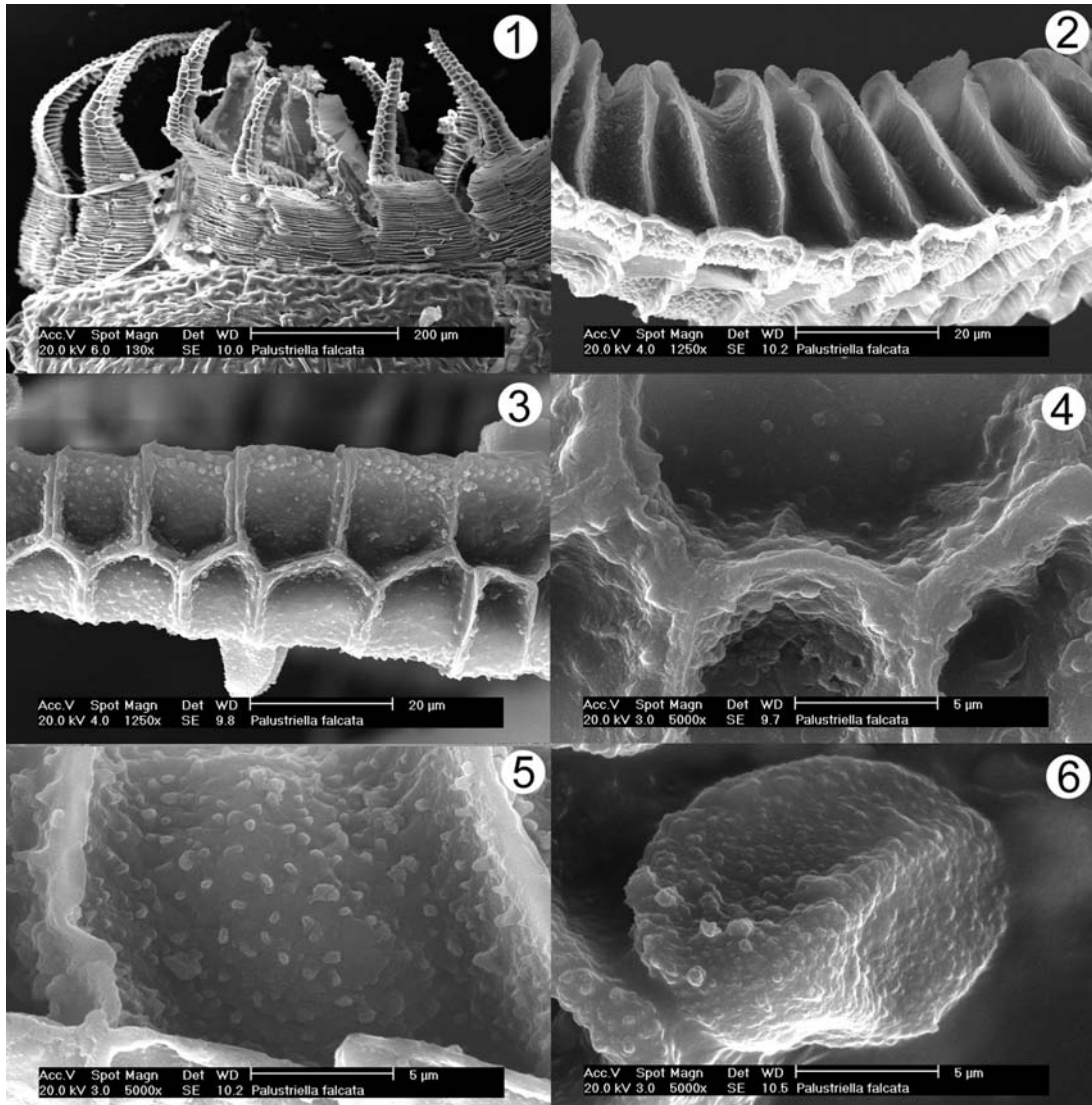


Fig. 5– Fotografías de SEM de *Palustriella falcata*. 1, perístoma; 2, vista lateral de diente del exóstoma; 3-5, ornamentación del exóstoma hacia el ápice; 6, espora.

Huesca, La Rioja, León, Lérida, Navarra, Palencia, Teruel y Zaragoza), mientras que es muy rara hacia el S-SE ( Alicante, Granada, Málaga). Está ausente en las Islas Baleares y Portugal. Crece en cascadas, suelos arcillosos húmedos cerca de cursos de agua, en comunidades de *Palustrion commutatae* (Diersen 2001) y en pastizales siempre húmedos de *Scheuzeria-Caricetea nigrae* (*Caricetalia davallianae*) (Rivas-Martínez *et al.* 2002) en las áreas montañosas de la Península.

*Especímenes examinados*: ver Anexo I.

**2. *Palustriella commutata*** (Hedw.) Ochyra, J. Hattori Bot. Lab. 67: 223, 1989. (Figs. 4, 7).

*Hypnum commutatum* Hedw., *Sp. Musc. Frond.*: 284, 1801 (basiónimo) *Amblystegium commutatum* (Hedw.) De Not., *Comment. Soc. Crittog. Ital.* 2: 291, 1867 – *Cratoneuron commutatum* (Hedw.) G. Roth, *Hedwigia* 38 Beibl.: 6. 1899. Lectotipo seleccionado por Ochyra (1989).

**Plantas** robustas, verdes, verdoso-amarillentas o pardas, a veces incrustadas de carbonato cálcico, lo que le confiere un tacto áspero. **Caulidio** con ramifi-



Pizarro 88

Fig. 6— Mapa de distribución de *Palustriella falcata* en la Península Ibérica e Islas Baleares. ● localidades confirmadas (cuadrículas de 10 x 10 Km).

cación usualmente pinnada regular; paráfílos filiformes o lanceolado-filiformes; pelos axilares numerosos. **Filidios caulinares** aplanados, anchamente cordado triangulares, que se estrechan más o menos suavemente en un acumen largo y falcado, 12-18 mm de longitud x 6-9 mm de anchura; margen del filidio denticulado, a menudo serrulado en la parte basal; nervio grueso hacia la base disminuyendo su grosor hasta alcanzar el ápice; células de la mitad de la lámina de 40-70  $\mu\text{m}$  de longitud x 5  $\mu\text{m}$  anchura, más cortas hacia la base y usualmente porosas en el envés. Células alares con paredes infladas, hialinas, a veces de color amarillento en las plantas adultas, netamente diferenciadas de las células basales del filidio, que forman un grupo triangular transversal decurrente, muy ancho por el margen, que se estrecha gradualmente hasta alcanzar el nervio del filidio. **Filidios rameales** más estrechos que los caulinares, 7-10,5

mm de longitud x 3-4 mm de anchura. **Dioica**. **Esporófito** con seta larga, flexuosa; cápsula horizontal u oblicua; perístoma bien desarrollado, artrodonto diplolépido, la cara externa de los dientes del exóstoma estriada hacia la parte basal y papilosa hacia el ápice, anillo que se desprende. **Esporas** esféricas, 12(-20)  $\mu\text{m}$ , con exina papilosa.

*Distribución y ecología generales:* circumpolar, norte de África y Macaronesia. Es una especie higrófila, basófila, fotófila, crio-termófila, que crece en cascadas, rocas y suelos húmedos, cerca de lagos y cursos de agua rica en calcio (Diersen 2001).

*Distribución y ecología en la Península Ibérica* (Fig. 8): es una especie común en la mitad septentrional, disminuyendo gradualmente su presencia del N-NW de España (Álava, Asturias, Burgos, Barcelona, Cantabria, Castellón, Gerona, Guadalajara, Guipúzcoa, Huesca, La Rioja, León,

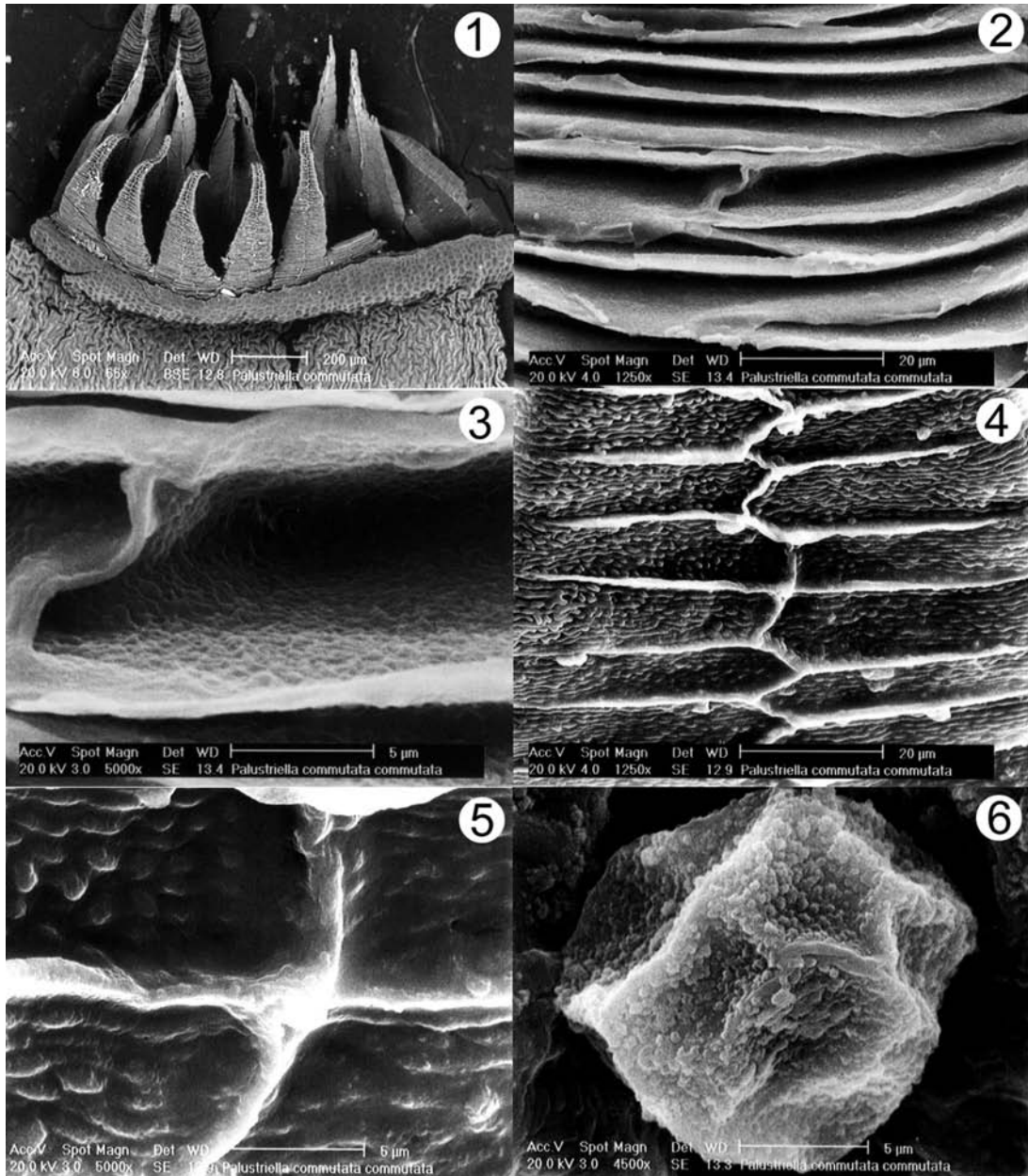


Fig. 7– Fotografías de SEM de *Palustriella commutata*. 1, perístoma; 2-3, detalle de la cara externa del exóstoma hacia la base; 4, detalle de la cara externa del exóstoma en la región de tránsito de la base estriada al ápice papiloso; 5, detalle de la cara externa del exóstoma hacia el ápice; 6, espora.

Navarra, Lérida, Orense, Palencia, Salamanca, Tarragona, Teruel y Zaragoza). Hacia el S-SE (Albacete, Alicante, Málaga), su presencia está limitada a las zonas montañosas próximas al litoral mediterráneo. Está ausente en Andorra y Portugal. Es una especie estrictamente calcícola; crece en taludes y

suelos calcáreos húmedos, farallones y extraplomos de calizas rezumantes, con humedad permanente. Es característica de comunidades de *Palustrion commutatae* (Montio-Cardaminetea) (Rivas-Martínez *et al.* 2002).

*Especímenes examinados*: ver Anexo I.



Pizarro 88

Fig. 8– Mapa de distribución de *Palustriella commutata* en la Península Ibérica e Islas Baleares. ● localidades confirmadas (cuadrículas de 10 x 10 Km).

### 3. *Palustriella decipiens* (De Not.) Ochyra, J. Hattori Bot. Lab. 67: 226, 1989. (Fig. 4).

*Thuidium decipiens* De Not., *Atti Reale Univ. Genova* 1: 233, 1869 (basionimo) [*Cratoneuron decipiens* (De Not.) Loeske, *Moosflora der Harzes*: 311, 1903]. Lectotipo RO, seleccionado por Hedenäs (1997).

**Plantas** de tamaño medio, de color verde oscuro o claro. **Caulidio** usualmente pinnado más o menos regularmente; paráfidos numerosos, lineares o linear-lanceolados; pelos axilares bien desarrollados, con 4-5 células hialinas. **Filidios caulinares** plegados, anchamente acorazonado- triangulares, ± abruptamente estrechados en un acumen corto y recurvado, 10-15 mm de longitud x 9-11 de mm de anchura; margen denticulado desde la base al ápice; células de la mitad de la lámina de 20 (-30)  $\mu$ m de longitud x 5 (-7,5)  $\mu$ m de anchura, con papilas solitarias en posición distal; células basales más cortas,

a veces con poros en el envés; células alares rectangulares, hialinas, ampliamente extendidas por el margen, gradualmente diferenciadas de las células basales adyacentes, que forman un grupo triangular transversal, decurrente, que alcanza el nervio. **Filidios rameales** menos anchos y más cortos que los caulinares, 4,5-11,5 mm de longitud x 2,5-3,8 mm de anchura. Ningún ejemplar revisado presenta esporófito.

*Distribución y ecología generales:* circumpolar, montano-alpina, acidófila-neutrófila, higrófila, fotófila; crece en rocas húmedas, sobre micasquistos calcáreos o rocas calcáreas (Diersen 2001).

*Distribución y ecología en la Península Ibérica* (Fig. 9): su área de distribución está limitada, hasta el momento, al tercio norte de la Península (Andorra, Asturias, Cantabria, Gerona, La Rioja, León, Lérica) y a unas pocas localidades en el Sur (Granada, Sierra Nevada). Crece sobre suelos pedregosos, básicos o



Pizarro 88

Fig. 9– Mapa de distribución de *Palustriella decipiens* en la Península Ibérica e Islas Baleares. ● localidades confirmadas (cuadrículas de 10 x 10 Km).

neutros, en cauces de arroyos, cascadas y extraplomos rezumantes, desde 1200 a 1890 m de altitud, en comunidades de *Palustrion commutatae*, ocasionalmente en pastizales oligo-mesotróficos, orófilos de *Caricion davallianae* (Diersen 2001, Rivas-Martínez *et al.* 2002).

*Especímenes examinados*: ver Anexo I.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se han revisado en total 470 especímenes de herbario, de ellos 169 corresponden a *Cratoneuron filicinum*, 152 a *Palustriella commutata*, 111 a *P. falcata* y 38 a *P. decipiens*. Todas las especies se comportan como helo-higrófilas y crecen preferentemente en hábitats basófilos o neutros. Todas las especies están ausentes en Portugal.

En los pliegos revisados *Cratoneuron filicinum* se ha confundido frecuentemente con otros taxones de *Amblystegiaceae s.l.* (ver Anexo II), principalmente con *Palustriella commutata*, *P. decipiens* y *P. falcata*. *Cratoneuron filicinum* presenta el caulidio con haz central diferenciado y los paráfils, usualmente poco numerosos, son triangular-laminares, que le separa claramente de *Palustriella commutata*, *P. decipiens* y *P. falcata*, que presentan la sección del caulidio sin haz central ó es inconspicuo y los paráfils, numerosos, son lanceolado-filiformes.

Los filidios caulinares de *Palustriella commutata* y *P. decipiens* son ovado-lanceolados o anchamente ovado triangulares, cóncavos y fuertemente plegados que se diferencian de los de *Cratoneuron filicinum* que usualmente son triangulares, auriculados en la base u ovados, planos y sin pliegues, y en *P. falcata* son similares en forma a los rameales. En la Tabla 1 se resumen los caracteres morfológicos diferenciales de cada taxón.

*Cratoneuron filicinum* es la más común de las especies tratadas aquí; soporta periodos de sequía más prolongados que las especies de *Palustriella*, por eso está ampliamente distribuido tanto en la región Eurosiberiana como en la Mediterránea de la Península Ibérica e Islas Baleares. Aunque fue citada en Portugal por Machado (1918), no se ha encontrado ningún pliego en los herbarios estudiados, por lo que su presencia en dicho país no ha sido confirmada.

*Palustriella commutata* es una especie preferentemente basófila y una buena indicadora de las comunidades brio-cormófiticas que crecen en taludes y suelos cerca de cursos de agua y en rocas calizas rezumantes, aunque puede soportar periodos de sequía más o menos prolongados. Se distribuye ampliamente por los hábitats calcáreos y húmedos de la mitad septentrional de la Península, siendo muy escasa en el Sur.

*Palustriella falcata* muestra preferencia por los

hábitats con pH ligeramente básico o neutro y requiere hábitats más húmedos que *Palustriella commutata* por lo que su distribución está restringida a las zonas montañosas de la mitad norte de la Península, siendo muy rara en el Sur.

*Palustriella decipiens* es muy escasa, sólo se presenta en hábitats mesofíticos. Se comporta como acidófila-neutrófila, higrófila, fotófila. Crece en rocas húmedas, calcáreas o neutras. Su área de distribución está restringida a las zonas de la alta montaña de la España peninsular.

Muchos de los taxones revisados de *Cratoneuron* y *Palustriella* debido, en parte, al hábitat acuático, exhiben gran diversidad morfológica, por lo que, tanto en la literatura como en los herbarios se han descrito y registrado gran número de especies, subespecies, variedades y formas de cada taxón. Como conclusión de este estudio se propone la exclusión de los siguientes taxones.

Tabla 1  
Caracteres diferenciales entre las especies de *Cratoneuron* y *Palustriella* de la Península Ibérica.

Carácter	<i>Cratoneuron filicinum</i>	<i>Palustriella decipiens</i>	<i>P. commutata</i>	<i>P. falcata</i>
Ramificación	Regularmente pinnada	± Regularmente pinnada	Regularmente pinnada	Irregularmente pinnada
Sección del caulidio	Con haz central	Sin haz o inconspicuo	Sin haz o inconspicuo	Sin haz o inconspicuo
Paráfílos	Triangular-laminares	Lanceolado-filamentosos	Lanceolado-filamentosos	Lanceolado-filamentosos
Pseudoparáfílos	Raros, ovado-suborbiculares	Inexistentes	Inexistentes	Inexistentes
Pelos axilares	Raros, cortos 1(-2) cél.	Numerosos, largos, 4-5 cél.	Numerosos, largos, 4-5 cél.	Numerosos, largos, 4-5 cél.
Filidios caulinares (mm)	8- 2 long. x 4 (-6,5) anch.	10 (-15) long. x 9 (-11) anch.	12-18 long. x 6-9 anch.	22-26 long. x 5-9 anch.
Morfología fil. caulinares	Triangulares, planos	Acorazonados, plegados	Ovado-acorazonados, plegados	Ovado-lanceolados, plegados
Filidios rameales	Más estrechos que los caulinares	Más estrechos que los caulinares	Más estrechos que los caulinares	Similares a los caulinares
Cél. mitad lámina (µm)	16 (-18) x 5 (-10) sin papilas	20 (-30) x 5 (-7,5) papilosas	40 (-70) x 5 sin papilas	35 (-50) x 50 sin papilas
Cél. base lámina	No porosas	A veces porosas en el envés	Porosas en el envés	Porosas en el envés
Diámetro esporas (µm)	13 (-15)	—	12 (-23)	10 (-20)

### Taxones excluidos de la flora briológica ibérica

*Cratoneuron filicinum* var. *atrovirens* (Brid.) Ochyra (**Navarra: 30TXN07**; Donamaría, arroyo de Erreka-Gori, cerca de Santesteban, MACB 91175), ha sido determinado por los autores como *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce, y se considera sinónimo de éste.

Los taxones nominados como *Hypnum fallax* Brid. (**Guipúzcoa: 30TWN45**, praderas de Urbía prope Aránzau, PC); *Cratoneuron filicinum* var. *fallax* (Brid.) G. Roth (**Álava: 30TWN43**, Hayedos de San Victor, pr. Equileta, MACB60258; **Navarra: 30TXN07**; Donamaría, arroyo de Erreka-Gori, cerca de Santesteban; PC); *Hygroamblystegium filicinum* var. *fallax* (Brid.) Roth (**Guipúzcoa: Orío**, PC, MACB 91175), quedan excluidos por ser sinónimos de *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce según Hedenäs (2003).

Los especímenes citados en la literatura ibérica como: *Cratoneuron filicinum* var. *fallax* (Brid.) G. Roth, *Hypnum formianum* Schimp., *Amblystegium formianum* Schimp., y *A. formianum* var. *espinifolium* (Schimp.) Limpr., quedan excluidos por ser sinónimos de *Cratoneuron filicinum* (Hedenäs 2003).

*Cratoneuron filicinum* var. *curvicaule* (Jur.) Mönk. (**Lérida: 31TCH31**, de Espot al Lago de San Mauricio, BCB 15580), ha sido determinado por los autores como *Palustriella commutata* (Hedw.) Ochyra var. *commutata*.

*Cratoneuron curvicaule* (Jur.) G. Roth es un taxón muy próximo a *Cratoneuron filicinum*, del que se diferencia claramente por la ausencia de paráfidos y la morfología de los filidios caulinares (Hedenäs 2003). Brugués & Ruiz (2003), tras la revisión efectuada de este taxón (como *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochyra) la excluyeron de todas las localidades procedentes de Gerona y Huesca en Pirineos y de la Sierra de Baza en Granada. En España, *Cratoneuron*

*curvicaule* está citado en Pirineos por Jeanbernat & Renauld (1885) y en Sierra Nevada por Höhnelt (1895). En todos los herbarios revisados y en las campañas realizadas en estas áreas geográficas, nunca lo hemos encontrado, por lo que consideramos que *Cratoneuron curvicaule* debe ser excluido de la flora briológica ibérica.

Los pliegos registrados como *Hypnum sulcatum* Schimp. (**Huesca: 31TCH02**, vert. norte del Pico Paderna, Jeanbernat 1881, PC; **Granada: 30SVG60**, Sierra Nevada, Dr. Teilleux 1840-41, PC; **Navarra: entre Valcarlos y Arnéguy**, PC; Baños de Minchate, pr. Isaba, PC); *Hypnum irrigatum* J. E. Zetterst. (**Granada: 30SVG60**, Sierra Nevada, PC); *Cratoneuron commutatum* var. *irrigatum* (J.E. Zetterst.) Mönk. (**Huesca: 31TBH53**, en un riachuelo cerca de Goriz, ladera del Monte Perdido, 2200 m, PC, MAF 00029, MACB 3207); *Cratoneuron commutatum* var. *fluctuans* (Schimp.) Wijk & Margad. (**Álava: 30TWN64**, Andoni, VIT 789/82; Ayala, Aquñiga, VIT 907/82); *C. commutatum* var. *sulcatum* (Lindb.) Mönk. (**Guipúzcoa: 30TWN76**, Villafranca de Ordicia, 900 m, VIT 1091); *Palustriella commutata* var. *sulcata* (Lindb.) Ochyra (**Huesca: 31TCH02**, Montes Malditos, cerca del Lago Cregüeña, 2500 m, MACB 91854), han sido reidentificados por los autores como *Palustriella falcata* (Brid.) Hedenäs y según Hedenäs (2003) son sinónimos de dicho taxón.

### AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud al Dr. L. Hedenäs por la ayuda que nos ha dispensado en la confirmación de algunos pliegos revisados; también agradecemos a los directores de los Herbarios revisados, a los conservadores y al Dr. J. Martínez Abaigar por el préstamo de material para el estudio de los especímenes. Esta investigación ha sido subvencionada por la D.G.I.C.Y.T. PB 98/0792 del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

### BIBLIOGRAFÍA

- BRUGUÉS, M. & RUIZ, E. 2003. Nota sobre *Drepanocladus sendneri* (H. Müll.) Warnst.; *Callialaria curvicaulis* (Jur.) Ochyra y *Warnstorfia sarmentosa* (Wahlenb.) Hedenäs, en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Esp. Briol.* 22/23: 17-20
- BRUMMIT, R. & POWELL, C. E. 1992. *Authors of plant names*. Royal Botanical Gardens, Kew. UK.
- CASAS, C. 1991. New Checklist of Spanish mosses. *Orsis* 6:3-26.
- CASARES, A. (1915): Enumeración y distribución geográfica de las muscíneas de la Península Ibérica. *Trab. Mus. Nac. Ci. Nat., Ser. Bot.* 8: 1-179.
- COLMEIRO, M. 1889. Musgos y Hepáticas. En: *Enumeración y revisión de las plantas de la Península Hispánica*

- Lusitánica e Islas Baleares con la distribución geográfica de las especies y sus nombres*, 5: 473-571. Fuentenebro. Madrid.
- CROSBY, M. R.; MAGILL, R. E.; ALLEN, B. & HE, S. 1999. *A Checklist of the Mosses*: Missouri Botanical Garden. St Louis.
- DIERSEN, K. 2001. Distribution, ecological, amplitude and phytosociological characterization of European bryophytes. *Bryophyt. Biblioth.* 56: 1-289.
- HEDENÄS, L. 1992. Flora of Madeiran pleurocarpous mosses (Isobryales, Hypnobryales, Hookeriales). *Bryophyt. Biblioth.* 44: 136.
- HEDENÄS, L. (1997): Notes on some taxa of *Amblystegiaceae*. *Bryologist* 100 (1): 98-101.
- HEDENÄS, L. 2003. The European species of the *Calliergon-Scorpidium-Drepanocladus* complex, including some related or similar species. *Meylania* 28: 1-115.
- JEANBERNAT, M. & RENAULD, F. 1885. Guide du bryologue dans la chaîne des Pyrénées et le sud-ouest de la France. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.* 25: 1-194.
- HÖHNEL, F. 1895. Beitrag zur Kenntniss der Laubmoosflora des Hochgebirgsteiles der Sierra Nevada in Spanien. *Akad. Wiss. Wien Sitzungsber., Math.-Naturwiss. Kl., Abt.* 104: 297-336.
- MACHADO, A. 1918. *Catálogo descritivo de Briologia Portuguesa*. Gab. Bot. Fac. Sci. Univ. Porto.
- OCHYRA, R. 1989. Animadversions on the moss genus *Cratoneuron* (Sull.) Spruce. *J. Hattori Bot. Lab.* 67: 203-242.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; DÍAZ, T. E.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F.; IZCO, J.; LOIDI, J.; LOUSA, M. & PENAS, A. 2002. Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobot.* 15 (1-2): 1-922.
- RÖLL, J. 1897. Beiträge zur Laubmoosflora von Spanien. *Hedwigia* 36:37-42.
- VANDERPOORTEN, A.; HEDENÄS, L.; COX, C. J. & SHAW, J. 2002. Circumscription, classification, and taxonomy of *Amblystegiaceae* (Bryopsida) inferred from nuclear and chloroplast DNA sequence data and morphology. *Taxon* 51: 115-122.

## Anexo I

### Especímenes revisados

Relacionamos para cada taxón, los pliegos de herbario estudiados, precisando la provincia, coordenadas U.T.M. (10 x 10 km), localidad, acrónimo y nº del herbario, recolector y año de recolección. Los herbarios privados se citan por los apellidos de su autor.

#### *Cratoneuron filicinum*

**ANDORRA:** 31TCH71, Sierra Melizá, Port de Cabús, BCB 10713, C. Casas, 1978; **31TCH72**, subida a la estación de esquí Ordino-Arcalis, MACB 82867, E. Fuertes & G. Oliván, 2001.

**ESPAÑA: Álava:** 30TWN03, Mimbredo, VIT 481, P. Heras, 1981; **30TWN14**, Tortura, al W. de Badaya, VIT 112, P. Heras, 1982; **30TWN24**, Vitoria, Cuesta de San Francisco, MACB 33019, E. Ron & al., 1988; **30TWN27**, "La cascada", Parque de San Francisco, VIT 1229, P. Heras, 1982; **30TWN43**, Hayedos de San Victor, pr. Equileta, P. Heras 1986, MACB60258; **30TWN52**, Sierra de Codés, vertiente Norte, MACB 78816, E. Fuertes & M. L. López, 1973. **Albacete:** **30SWH63**, Embalse de Taibilla, MACB 67829, E. Fuertes & J. M. Gómez-Menor, 1998. **Alicante:** **30SYH09**, entre Alfafara y Ontiente, LISU 149478, Sergio, Sim-Sim & Brugués, 1983; **30SYH18**, Alcoy, Glorieta del Salt, LISU 149477, LISU 149481, LISU 149482, LISU 149483, Sergio, Sim-Sim, Cros & Brugués, 1983; Alcoy, nacimiento del río Bonaventura, LISU 149480, 149485, Sergio, Sim-Sim, Cros & Brugués, 1983; Alcoy, Font Roja, BCB 38281, C. Casas, 1969; **30SYN19**, Agres, LISU 149479, Sergio, Sim-Sim, Cros & Brugués, 1983; **30SYN58**, Callosa d'Ensarria, río Algar, LISU s/n, Sergio, Sim-Sim & Brugués, 1983. **Asturias:** **29TQH27**, Cavadeo, cerca de Pola de

Somiedo, PC s/n, V. Allorge, 1956; Puerto de Somiedo, PC s/n, V. Allorge, 1956; **29TQH47**, Puerto Ventana, BCB 7282, C. Casas, 1980; **30TTN67**, (Quirós) pr. Lindes, Pº de Agüeria, MA-Musci 17658, J. Muñoz, 1992; **30TUN08**, (Caso) Caballes, MA-Musci 16240, M. C. Fernández, 1974; **30TUN38**, Desfiladero de Los Beyos, MACB 78817, E. Fuertes, 1997; **30TUN39**, Cangas de Onis, en cascadas del río Sella, PC s/n, P. & V. Allorge, 1933; **30TUN69**, (Tresviso) Urdón, MA-Musci 16246, E. Fuertes & E. Martínez-Conde, 1981. **Barcelona:** **31TDG43**, Seva, BCB 27465, C. Casas. **Burgos:** **30TVM48**, Cardañojimeno, BCB 31246, P. Font i Quer, 1914; **30TVM64**, entre Santo Domingo de Silos y Carajo, BCB 1470, R. Cros, 1974; **30TVN43**, Gredilla de Sedano, BCB 25295, 30065, Casas, Brugués & Cros, 1998; **30TWM05**, Neila, VIT 763, P. Heras, 1989; **30TWN23**, San Vicentejo (Treviño), VIT 1183, P. Heras, 1986. **Cáceres:** **30STJ98**, Navalvillar de Ibor, MA-Musci 5098, M. E. Ron & M. C. Viera, 1984. **Cantabria:** **30TUN57**, Picos de Europa, Fuente Dé, MACB 28693, E. Fuertes & E. Martínez-Conde, 1981; **30TUN77**, Pesaguero, BCB 1479, C. Casas, 1977; **30SVN06**, Reinosa, fuentes del Ebro, PC s/n, P. & V. Allorge, 1934; **30TVN29**, Alto del Cumplé, Puente Viesgo, MACB 91407, 91711, E. Fuertes, M. Ladero & J. González, 2005; **30SVP40**, Comillas, PC s/n, P. & V. Allorge, 1934. **Castellón:** **31TBF60**, La Cenia, BCB 19226, LISU 149995, Casas & al., 1984; **51TBF61**, Fredes, Barranco del Falt, LISU 149997, C. Casas & col., 1984; **30TYK26**, Peña Golosa (Mases del Zurdo), BCB 30280, J. Vigo, 1968. **Cuenca:** **30TWK83**, Sierra de Palomera, cerca de Cuenca, PC s/n, P. & V. Allorge, 1935; **30TWK93**, Las Torcas, MACB 76800, E. Fuertes, 2001; **30TXK34**, Salvacañete, BCB 2467, C. Casas, 1974. **Gerona:** **31TDG18**, La Molina, BCB 29826, C. Casas, 1948; **31TDG39**, Nuria, Font Negra, PC s/n, V. Allorge, 1952; *ibidem* BCB 29940, C. Casas, 1970; **31TDG43**, carretera de La Selva a



Viladrau, BCB 27461, C. Casas, 1952; **31TDG49**, circo de Concrós, BCB 32338, F. Lloret, 1984. **Granada:** **30SVG61**, Sierra Nevada, Barranco del río Maitena, cerca del Hotel, PC, P. & V. Allorge, 1934; **30SVG70**, Sierra Nevada, nacimiento del río Genil, PC s/n, A. Casares, 1913; **30SWG13**, Sierra de Baza, cerca de El Baúl, MACB 33019, P. & V. Allorge, 1935. **Guadalajara:** **30TVK89**, Claustro de Las Adoratrices, MACB 21703, A. Ayala, 1987; **30TVL71**, Zahorejas, MACB 78981, D. Gómez, 2000; **30TVL82**, Corduente, Barranco de Ntra. Sra. de La Hoz, MACB 78980, D. Gómez, 2000; **30TWL06**, Sierra de Bulejo, arroyo de Las Miedes, MACB 20051, A. Ayala & E. Ron, 1984. **Guipúzcoa:** **30TWN45**, praderas de Urbía, pr. Aráanzazu, PC s/n, H. Gaussen, 1935; **30TWN55**, cumbre de Aitzgorri, PC s/n, P. & V. Allorge, 1932; **30TWN69**, Zarauz, PC, P. & V. Allorge, 1933; entre Zarauz y Guetaria, PC, P. & V. Allorge, 1932; **30TWN74**, Aizpuru, PC, P. & V. Allorge, 1932; **30TWN79**, Orío, PC, P. & V. Allorge, 1933; **30TWN87**, Oresa, VIT 889, P. Heras, 1989; Berástegui, VIT 678, P. Heras, 1992; **30TWN89**, Monte Urgull, pr. San Sebastián, PC, P. & V. Allorge, 1933; de San Sebastián a Garinchurisqueta, PC, P. & V. Allorge, 1931; **30TWN99**, Oyarzun, PC, P. & V. Allorge, 1927; **30TWP90**, Monte Jaizquibel, laderas de San Juan de Pasajes, PC, V. Allorge, 1953; Jaizquibel, MACB 91885, E. Fuertes, 1973; **30TXN09**, Irún, BCB 15572, C. Casas, 1958. **Huesca:** **30TYN01**, Peña Oroel, MACB 91893, E. Fuertes, 1974; **30TXN74**, Zuriza, fuente de Los Navarros, MAF 2405, E. Fuertes, 1972; Zuriza, BCB 15576, J. M. Losa, 1960; Valle de Zuriza, cerca del cauce del río Veral, MACB 79065, E. Fuertes & M. Acón, 2001; **30TYN13**, Lanuza, cerca de Sallén de Gállego, PC, P. & V. Allorge, 1935; **30TYN23**, Panticosa, subiendo al Ibón de Bachimaña, MAF 00041, C. Casas, 1965; Panticosa, cerca del Balneario, BCB 15579, MAF 00040, C. Casas, 1965; **30TYN32**, Valle de Ordesa, MAF 00039, C. Casas, 1965; **30TYN42**, Valle de Ordesa, MACB 78815, E. Fuertes, 1974; 31TBH52, Añisclo, VIT 810, P. Heras, 1982; **31TBH72**, Bielsa, Valle de Pineta, BCB 15581 y 15582, C. Casas, 1955; **31TCH00**, Castanosa, BCB 28405, C. Casas, 1955; **31TCH01**, de Castanosa a Col de Bessiberri, PC, H. Gaussen, 1955; L'empriu, Castilló de Sos, BCB 28482, R. Puig, 1947; **31TCH02**, La Renclusa, La Maladeta, MAF 00030, C. Casas, 1966. **La Rioja:** **30TWM17**, Brieva de Cameros, río Najerilla, VIT 880, P. Heras, 1984; **30TWM18**, Sierra de La Demanda, hayedo de Tobias, BCB 1452, C. Casas, 1979; **30TWM25**, Sierra de Camero Viejo, Villoslada de Cameros, MA-Musci s/n, MACB 81121, E. Fuertes, 1983; **30TWM26**, Ortigosa de Cameros, arroyo de Los Albarcas, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; **30TWM27**, Torrecilla de Cameros, arroyo San Pedro, Herb. Martínez Abaigar, J. Martínez Abaigar, 1986; **30TWM38**, Islallana, barranco Toseca, Herb. Martínez Abaigar, J. Martínez Abaigar, 1986, Castañares de las Cuevas, arroyo Urrilla, Herb. Martínez Abaigar, J. Martínez Abaigar, 1986; Panzones, arroyo Solbes, Herb. Martínez Abaigar, J. Martínez Abaigar, 1986; **30TWN40**, Iregua, fuentes y manantiales del Ebro, MA-Musci 3653, Zubía; Logroño, cerca de la huerta del general Esparteros, MA-Musci 3637, Zubía; Logroño, MACB 48976, A. Soria, 1987; *ibidem*, MA-Musci 3653, *ibidem*, MA-Musci 3673, Zubía, *ibidem*, MA-Musci 3688, Zubía; Varea, Herb. Martínez Abaigar, J. Martínez Abaigar, 1986. **León:** **29TPH80**, Santalla, PC s/n, W. Rothmaler, 1933; **29TPH92**, PC, P. & V. Allorge, 1927; **29TQH25**, subida al Puerto de La Magdalena, *prope* Los Bayos, MACB 78818, E. Fuertes, M. Acón, E. Muñín & G. Oliván, 1999; **29TTN76**, Puerto de Pajares, PC, V. Allorge, 1953; **30TUN38**, desfiladero de Los Beyos, PC, P. & V. Allorge, 1933; **30TUN48**, Vega Liorden, MA-Musci 16244, H. S. Nava Fernández, 1985. **Lérida:** **31TCG37**, Monte de Claverol,

BCB 31295, *Moluquer*, 1993; **31TCG65**, Coll de Nargó, Sierra de Oliana, MACB 82868, E. Fuertes & G. Oliván, 2001; **31TCH12**, Artiga de Lin, BCB 28463, C. Casas, 1973; **31TCH21**, Boi, Montanyo de Laes, BCB 28708, P. Montserrat, 1959; Caldas de Boi, BCB 15491, C. Casas, 1979; **31TCH42**, Esterrí de Cardós, BCB 25343, C. Casas, 1987; 31TCH52, Tavascán, BCB 1478, C. Casas, 1975. **Madrid:** **30TVL22**, El Paular, Sierra de Guadarram, MA-Musci 10148, F. Beltrán, 1912. **Málaga:** **30SUF06**, Ronda, cascadas del Tajo, PC, P. & V. Allorge, 1934; **30TUF26**, Sierra de Las Nieves, pr. Quejigales, PC, P. & V. Allorge, 1934. **Murcia:** **30SXG29**, Sierra Espuña, PC, P. & V. Allorge, 1935; Sierra Espuña, cerca del Hotel, PC, P. & V. Allorge, 1935. **Navarra:** **30TWN83**, Yerri, Iruñuela, MACB 60257, MAF 00042, M. L. López, 1969; **30TWN86**, Huici, PC, P. & V. Allorge, 1927; **30TWN97**, Leizarán, hacia el alto de Ezcurra, PC, P. Allorge, 1934, Leizarán, Monte de Erakurri, PC, P. & V. Allorge, 1934; **30TXN07**, Donamaria, Erekaigorri près Santesteban, PC, P. & V. Allorge, 1933; *ibidem*, MACB 91175, E. Fuertes & M. Acón, 2002; **30TXN74**, Isaba, PC, P. & V. Allorge, 1935. **Orense:** **29TPG79**, Sobrado, PC, P. & V. Allorge, 1927. **Palma de Mallorca:** **31SD80**, Puig Major, BCB 30309, *Palau*, 1955. **Salamanca:** **29TPF96**, salte de Aldeadávila, SALA-BRYO 1108, M. J. Elías, 1985; **29TQE59**, Cilleros de La Bastida, Sierra de Quilamas, BCB 21498, SALA-BRYO 267, SALA-BRYO 595, M. J. Elías, 1985; **30TTK58**, Miranda del Castañar, BCB 25216, C. Casas, Cros & Brugués; **30TTK59**, Linares de Riofrío, bosque de Las Honfrías, BCB 19663, BCB 20519, SALA-BRYO 28, SALA-BRYO 324, M. J. Elías, 1983; *ibidem*, SALA-BRYO, M. J. Elías, 1984. **Segovia:** **30TVL03**, Ermita de Ntra. Sra. de La Fuencisla, PC, P. & V. Allorge, 1931; **30TVL06**, Zarzuela del Pinar, Vado de Los Lobos, PC, P. & V. Allorge, 1931. **Soria:** **30TWM25**, Sierra de Cebollera, MACB 79479, E. Fuertes & E. Muñín, 1999. **Tarragona:** **31TBF72**, Els Ports, El Toscar, LISU 149999, Casas & al., 1984; **31TBF73**, Pailús, Font de San Roc, LISU 149996, LISU, 150000, Sergio, Casas & col., 1984; **31TBF82**, Els Ports, Alfaro, LISU 149994, Casas & al., 1984; **31TBF83**, Les Ports, Pailús, LISU 149998, Casas & al., 1984; **31TCF37**, Ermita de la Abellera, pr. Prados, PC, V. Allorge, 1952. **Teruel:** **30TXK63**, subida al Javalambre, MACB 23144, E. Fuertes, 1976; **30TXK85**, Valbona, MACB 23145, MA-Musci 7585, E. Fuertes, 1976; **30TXK97**, de Calanda a Alcalá de La Selva, BCB 1460, C. Casas, 1976; **30TXL73**, Baños de Segura, BCB 38282, C. Casas & J. Terradas, 1969; **30TYK06**, Linares de Mora, BCB 1464, C. Casas, 1976; Noguerauelas, barranco del Tajal, VIT 29136, M. Infante & P. Heras, 2002. **Toledo:** **30SVK11**, Toledo, PC s/n, P. & V. Allorge, 1928. **Valencia:** **30SXK62**, El Collado, BCB 12165, C. Casas. **Valladolid:** **30TUL59**, Valdestillas, PC, P. & V. Allorge, 1935; entre Olmedo y Villalba de Adaja, MACB 93239, E. Fuertes & al., 1983. **Vizcaya:** **30TVN78**, Gargantas de Carranza, PC, P. & V. Allorge, 1933; **30TWN16**, Orozco, VIT 1311, P. Heras, 1985; 30TWN22, Dima, VIT 652, P. Heras, 1989; **30TWN49**, Celaya, PC, P. & V. Allorge, 1933; entre Ondárroa y Lequeitio, PC, P. & V. Allorge, 1933. **Zaragoza:** **30TXL06**, Monasterio de Piedra, PC, P. & V. Allorge, 1934; *ibidem*, MACB 93240, E. Fuertes 1974; **30TXL18**, Embid de La Ribera, BCB 28967, C. Casas, 1991; **30TXM87**, de Erla a Ayerbe, puente del Arba, MA-Musci 13204, C. Cortés Latorre, 1955.

#### *Palustriella commutata*

**ESPAÑA:** **Alava:** **30TWN24**, Vitoria, cuesta de San Francisco, MACB 33020, E. Ron & A. Soria, 1988; **30TWN43**, Apellani,

MACB 60253, *P. Heras*, 1986; **30TWN52**, Sierra de Codés, pr. Santa Cruz de Campezo, MACB 60150, *E. Fuertes & M. L. López*, 1973. **Albacete**: **30SWH45**, nacimiento del río Mundo, MAF 2406, *S. Rivas Goday*, 1971. **Alicante**: **30SYH18**, Alcoy, Glorieta de Salt, LISU 149476, LISU 149486, *Sérgio et al.*, 1983; **30SYH58**, Callosa d'en Sarriá, río Algar, LISU 149475, *Sérgio et al.*, 1983. **Asturias**: **29TQH17**, Lago Cueva, de Puerto de Somiedo a Cangas de Narcea, PC, *V. Allorge*, 1956; **29TQH26**, del Puerto de Somiedo hacia Oviedo, PC, *V. Allorge*, 1956; **29TQH27**, de Puerto de Somiedo a Pola de Somiedo, PC, *V. Allorge*, 1956; subida al Puerto de Somiedo, MA-Musci, *E. Fuertes*, 1978; **29TQH47**, Puerto Ventana, MACB 60252, MAF 00035, *R. M. Simó*, 1970; **30TTN66**, Puerto de Cubiella, PC, *V. Allorge*, 1958; subida al Puerto de la Cubiella, MA-Musci, *E. Fuertes & M. Gaytán*, 1978; **30TTP60**, El Condado, FCO 2545, *C. Fernández Ordoñez*, 1975; **30TUP20**, Cangas de Onís, riberas del río Sella, PC, *P. & V. Allorge*, 1933. **Barcelona**: **31TDG06**, Berga, Fuente de los Segadores, BCB 21488, *C. Casas*, 1950. **Burgos**: **30TVM94**, Quintanar de la Sierra, BCB 25264, *C. Casas*, 1988; **30TVN33**, Quintanilla de Escalada, MACB 29864, *E. Fuertes*, 1988; **30TVN92**, alrededores de Buggedo, PC, *H. Elías*, 1904; fuente de La Lagarta, alrededores de Buggedo, PC, *H. Elías*, 1901. **Cantabria**: **30TUN58**, Circo de Fuente Dé, MACB 82821, *E. Fuertes & E. Martínez-Conde*, 1981; **30TUN68**, Sierra de La Corta, *prope* Beges, MACB 22094, *E. Fuertes & E. Martínez-Conde*, 1980; **30TUN69**, mirador de La Hermida, SALA-BRYO 1106; Desfiladero de La Hermida, PC, *Gandoger*, 1910, *ibidem*, PC, *Leroy*, 1933; *ibidem*, MACB 22084, *E. Fuertes & E. Martínez-Conde*, 1982; *ibidem*, MACB, *E. Fuertes & E. Martínez-Conde*, 1983 MACB s/n; **30TUN88**, Peña Sagra, ladera de Los Cuetos, MACB 75773, *E. Fuertes & G. Oliván*, 1977; **30TUN96**, Puerto de Palombras, PC, *P. & V. Allorge*, 1932. **Castellón**: **31TBF60**, La Cenia, LISU 149985, *Casas et al.*, 1984; La Cenia, fuente de San Pere, LISU 149992, *Casas et al.*, 1984. **Cuenca**: **30TWK77**, río Cabras, de Priego a Tragacete, BCB 1444, *C. Casas*, 1977; **30TWK79**, Hoz de Beteta, MACB 10591, MACB 20659, MACB 20674, *E. Fuertes & M. Alonso*, 1979. **Gerona**: **31TDG39**, Núria, PC, *R. Heim*, 1932; *ibidem*, BCB 31355, *C. Casas*, 1952; *ibidem*, BCB 25359, *C. Casas*, 1968. **Guadalajara**: **30TWL06**, Sierra del Bulejo, arroyo de Miedes, MACB 20052, MACB 20049, *J. Álvarez & Ayala*, 1984; **30TWL11**, Cívica, pr. Brihuega, MACB 25010, *R. Carballal*, 1972; **30TWL71**, entre Zahorejas y Torrecilla del Pinar, MACB 82857, *E. Fuertes, D. Gómez & E. Ron*, 2001; **30TWL82**, río Gallo, pr. Ventosa, MACB 70349, *G. Gómez*, 1998. **Guipúzcoa**: **30TWN45**, Gargantas de Aranzazu, PC, *P. & V. Allorge*, 1932; **30TWN57**, Alto Descarga, pr. Zumárraga, PC, *P. & V. Allorge*, 1933; **30TWN77**, Alegría de Oria, PC, *P. & V. Allorge*, 1933; **30TWN78**, Andoain, PC, *P. & V. Allorge*, 1929; **30TWN89**, Pasajes de San Juan, PC, *P. & V. Allorge*, 1932; **30TWP90**, Monte Jaizquibel, PC, *P. & V. Allorge*, 1932, *ibidem*, MACB 91715, *E. Fuertes*, 2002. **Huesca**: **30TXN74**, Valle de Zuriza, río Veral, MACB 78824, *E. Fuertes, M. Acón & G. Oliván*, 2001; **30TYN01**, Peña Oroel, MACB 78825, *E. Fuertes*, 1974; *ibidem*, PC, *Lerredé*, 1955; **30TYN04**, subida a Somport, MA-Musci s/n, *E. Fuertes & M. Gaytán*, 1982; entre Somport y Urdós, PC, *V. Allorge*, 1960; **30TYN13**, Lanuza, PC, *P. & V. Allorge*, 1935; **30TYN23**, Balneario de Panticosa, PC, *P. & V. Allorge*, 1935; Panticosa, cerca del Balneario, MACB3205, MAF 00032, *C. Casas*, 1965; **30TYN42**, Valle de Ordesa, MACB 3204, MAF 00028, *C. Casas*, 1965; Valle de Ordesa, en la cascada de la Cola de Caballo, MACB 20696, *E. Fuertes*, 1983; **31TCH01**, desde Castanosa a Col de Besibéri, PC, *C. Lerredé*, 1955; **31TCH02**, Benasque, Plan d'Estan, VIT s/n, *M. Infante & P. Heras*, 2002; subida a

La Renclusa, BCB 23122, *L. Villar*, 1971. **La Rioja**: **30TWH17**, Monasterio de Valvanera, MA-Musci 5992, *E. Fuertes, A. Mendiola & I. Oriol*, 1989; **30TWM06**, Villavelayo, BCB 25362, *C. Casas*, 1988; **30TWM25**, Villoslada de Cameros, río Iregua, Herb. Martínez Abaigar, *J. Martínez Abaigar*, 1986; Fuentes del río Iregua, MA-Musci 3652, *Zubia*; **30TWM26**, Villoslada de Cameros, MACB s/n, *E. Fuertes*, 1983; *ibidem*, Herb. Martínez Abaigar s/n, *J. Martínez Abaigar*, 1986; **30TWM36**, Pinillos de Cameros, arroyo Canalejas, Herb. Martínez Abaigar s/n, *J. Martínez Abaigar*, 1986; **30TWM38**, Viguera, arroyo de Madre, Herb. Martínez Abaigar s/n, *J. Martínez Abaigar*, 1968; Castañares de Las Cuevas, Herb. Martínez Abaigar s/n, *J. Martínez Abaigar*, 1986; **30TWM68**, Jubera, MACB 81153, MACB 82822, *G. Oliván*, 2001; **30TWM98**, Ezcaray, MA-Musci 3681, *Zubia*; **30TWN40**, Logroño, Fuente del Zapatero, Herb. Martínez Abaigar s/n, *J. Martínez Abaigar*, 1986. **León**: **29TQH15**, entre Villablino y Villarino, PC, *P. & V. Allorge*, 1927; **29TQH16**, Puerto de Leitariegos, PC, *P. & V. Allorge*, 1927; **29TQH25**, Los Bayos, hacia el Puerto de La Magdalena, MACB 78818 bis, *E. Fuertes & M. Acón*, 1999; **29TQH36**, Cabrillanes, Laguna Verdes de Babia, MA-Musci 13332, *J. Aldasoro*, 1994; **30TTN76**, Puerto de Pajares, PC, *P. & V. Allorge*, 1928; **30TTN95**, RíoTorio, bajo Valporquero, MACB 24725, MACB 60249, MAF 00036, *J. Izco*, 1971; **30TUN38**, Desfiladero de Los Beyos, PC, *P. & V. Allorge*, 1934; **30TUN45**, entre Puerto Monte Viejo y Besante, MACB 82858, *E. Fuertes*, 1995. **Lérida**: **31TCG19**, Pont de Suer, MACB 78826, PC, *L. Lerredé*, 1955; **31TCG37**, Barranco del Santo, pr. La Poba de Segur, PC, *P. Font i Quer*, 1947; **31TCH13**, Les Bordes hacia Artiga de Lin, MACB 02191, MAF 00031, *C. Casas*, 1966; hacia Artiga de Lin, Valle de Arán, BCB 15477, *C. Casas*, 1961; **31TCH22**, subida al Puerto de La Bonaigua, MACB 78827, *E. Fuertes & M. Acón*, 2001; **31TCH31**, de Espot al Lago de San Mauricio, BCB 15580, *C. Casas*, 1956; **31TCH32**, Vall de Ruda, cerca del cauce del Garona, MACB s/n, *E. Fuertes & M. Acón*, 2001; **31TCH50**, Tirvia, BCB 21383, *C. Casas*, 1969. **Málaga**: **30SUF26**, Sierra de Las Nieves, GDAC 9239, *J. Guerra*, 1979. **Navarra**: **30TWN86**, Huici, PC, *P. & V. Allorge*, 1927; **30TXN16**, Puerto de Velate, MACB 60250, MAF 00033, *E. Fuertes*, 1969; **30TXN17**, Señorío de Bértiz, MACB 18278, MACB 60251, MAF 00037, *E. Fuertes & M. Ladero*, 1972; *ibidem*, PC, *V. Allorge*, 1933; **30TXN18**, Señorío de Bértiz, pr. Mugaire-Oronoz, MACB 60248, *E. Fuertes*, 1972; **30TXN26**, camino de Sayoa, *Saxifraga-Fagetum*, MACB 91897, *E. Fuertes & G. Oliván*, 2002; **30TXN55**, Valle de Salazar, *prope* Ochagavía MACB 60247, MAF 00034, *M. L. López*, 1970; **30TXN64**, Valle del Roncal, de Urzainqui a Isaba, Peñarroya, MACB s/n, *E. Fuertes*, 1998; **30TXN73**, Amézcoa, *prope* Zudaire, MACB 18235, MAF 00038, *E. Fuertes*, 1984; **30TXN75**, Isaba, baños de Minchate, PC, *P. Allorge*, 1935. **Orense**: **29TPG79**, entre Sobradelo y el Barco de Valdedorras, PC, *P. & V. Allorge*, 1927. **Palencia**: **30TYN66**, Alto de Corbeñera, Fuentes Carrionas, pr. Camporredondo de Alba, MACB s/n, *E. Fuertes & E. Munín*, 1996; **30TUN86**, Puerto de Piedrasluengas, PC, *V. Leroy*, 1932. **Salamanca**: **29TQE59**, Cilleros de La Bastida, Sierra de Quilamas, BCB 220518, SALA-BRYO 320, SALA-BRYO 596, *M. J. Elías*, 1985; *ibidem*, SALA-BRYO 593, SALA-BRYO 596, *M. J. Elías*, 1986; *ibidem*, SALA-BRYO 1105, *M. J. Elías*, 1989; La Bastida, Peña Venero, SALA-BRYO 1103, SALA-BRYO 1104, *M. J. Elías*, 1993; **30TTL50**, Escorial de la Sierra, pico Cerreno, MACB 82820, *E. Fuertes*, 1982. **Soria**: **30TWM92**, Vozmediano, MACB 82820, *E. Fuertes*, 1982. **Tarragona**: **31TBF72**, Els Ports, El Talar, LISU 149989, *Casas et al.*, 1984; **31TBF82**, Els Ports, Alfaro, LISU 149990, *Casas et al.*, 1984;

Els Reguers, barranco de La Camella, LISU 149986, Casas *et al.*, 1984; 31TBF83, Els Ports, Pàil, LISU 149988, LISU 149991, Casas *et al.*, 1984; 31TCF25, La Torre de Fontanbella, PC, C. Casas, 1970. **Teruel:** 31TBF62, Els Ports, río Uldecona, LISU 149987, Casas *et al.*, 1984; 30TXK97, río Alfambra, cerca de Alcalá de La Selva, MACB 25008, A. Buades *et al.*, 1976; 30TYK06, Linares de Mora, MACB 23147, E. Fuertes, 1976; 30TYK08, Barranco del Tajal, MACB 23146, E. Fuertes, 1976. **Zaragoza:** 30TXL06, Monasterio de Piedra, MA-Musci s/n, E. Fuertes, 1974, *ibidem.*, PC, P. & V. Allorge, 1934.

### *Palustriella falcata*

**ANDORRA:** 31TCH71, Serrat Melizá, BCB 10703, MACB 60252, MACB 60254, C. Casas, 1978; 31TCH72, carretera hacia la estación "Ordino-Arcalis", MACB 79075, MACB 91851, E. Fuertes & G. Oliván, 2001; 31TCH91, subida al Estany Enrodat, MACB 79074, E. Fuertes & G. Oliván, 2001; subida a Port d'Inclés, MACB 91850, E. Fuertes & G. Oliván, 2001; Vall d'Inclés, MACB 91714, E. Fuertes & G. Oliván, 2001; Vall d'Inclés, Pont de l'Orry, MACB s/n, E. Fuertes & G. Oliván, 2001; Vall del Juclar, MACB 91852, E. Fuertes & G. Oliván, 2001.

**ESPAÑA:** **Álava:** 30TVN96, Aquñida, VIT 907, P. Heras, 1982; 30TWN64, Andoni, VIT 789, P. Heras, 1982. **Alicante:** 30SYN58, Callosa d'Ensarriá, PC, P. & V. Allorge, 1935. **Asturias:** 29TQH26, Puerto de Somiedo, PC, V. Allorge, 1956; 30TTN66, Peña Ubiña, Vega del Meicín, MA-Musci 17333, C. Aedo, 1990; 30TUN38, Sierra de Los Beyos, cerca de Salientes, PC, P. & V. Allorge, 1933; *ibidem*, PC, R. Heim 1933; Picos de Europa, Covadonga, PC, V. Allorge, 1953; 30TUN39, Peña Santa de Enol, PC, P. Allorge, 1933; Macizo del Cornión, roquedos de Covadonga, MA-Musci s/n, E. Fuertes, 1978. **Cantabria:** 30TUN57, Camaleón, Las Ices, invernales de Mato, MA-Musci 19188, J. Muñoz, 1994; 30TUN68, Sierra de La Corta, MACB 22083, E. Fuertes & E. Martínez-Conde, 1983; 30TUN86, Cordillera Cantábrica, Pico de Tres Mares, vert. sur, MACB s/n, E. Fuertes, M. Acón & G. Oliván, 2000. **Gerona:** 31TDG49, camí de La Vall de la Llosa, BCB 52750, M. Brugués & al., 1999. **Granada:** 30SVG60, Sierra Nevada in valle fluvii Monachil, PC, Lange, 1925; *ibidem*, infra Albergues, PC, R. Maire, 1925; Sierra Nevada, Peñones de San Francisco, PC, P. & V. Allorge, 1934; *ibidem*, subiendo al Veleta, MACB 91853; E. Fuertes & M. Gaytán, 1979; *ibidem*, Bazares del Veleta, LISU 175378, Cros, Brugués & Sergio, 1997; 30SVG70, *ibidem*, PC s/n, C. Webb, 1851; *ibidem*, PC, Bourgeau; *ibidem*, PC, Dr. Teilleux, 1840/41; *ibidem*, BCB 52737, M. Brugués, R. M. Cros & C. Sergio, 1997; 30SVG70, Sierra Nevada, Laguna de La Caldera, PC, A. Balachoussky, 1934; *ibidem*, PC, P. & V. Allorge, 1934; 30SWG13, Sierra de Baza, PC, P. & V. Allorge, 1934. **Guadalajara:** 30TWL80, Pista forestal hacia las Lagunas de Taravilla, *prope*, Poveda de la Sierra 1100 m, D. Gómez, 2000, MACB 78979. **Guipúzcoa:** 30TWN45, Gargantas de Aranzazu, PC, P. & V. Allorge, 1934; 30TWN76, Villafranca de Ordicia, barranco Arizaga, VIT 1091, P. Heras & M. Infante, 1993; Villafranca de Ordicia, MACB 91716, E. Fuertes & M. Acón, 2002. **Huesca:** 30TXN74, Valle de Zuriza, cuenca del río Veral, MACB 78829, E. Fuertes, M. Acón & G. Oliván, 2001; 30TXN85, Valle de Linza, barranco de Gamueta, fuente de Los Navarros, MACB 24724, E. Fuertes, 1972; 30TYN03, subida al Anayet, pr. Sallént de Gállego, MACB 28712, MACB35739, E. Fuertes, 1987; 30TYN04, Pirineos, entre Somport y Urdos, PC, V. Allorge, 1960; 30TYN13,

Peña Telera, ibón de Piedrahita, PC, V. Allorge, 1955; 30TYN14, Col de Portalet, PC, V. Allorge, 1951; 30TYN22, Ibón Sabocos, MACB 69519, leg. E. Fuertes & M. Gaytán, 1987; 30TYN23, Balneario de Panticosa, MA-Musci 3654, 1882; *ibidem*, PC, P. & V. Allorge, 1931; Balneario de Panticosa, en el río Caldarés, PC, P. & V. Allorge, 1935; Panticosa, cerca del Balneario, MACB 3203, C. Casas, 1965; Panticosa, subida al ibón de Bachimaña, MACB 91713, E. Fuertes, 1989; 30TYN32, Valle de Ordesa, MACB 3202, C. Casas, 1965; 30TYN42, Ordesa, BCB 43535, C. Casas, 1977; Parque Nacional de Ordesa, Llano de Ferlús, Fanlo, VIT 25640, P. Heras & M. Infante, 1999; Valle de Ordesa, desembocadura del río Arazas, MACB 78830, MACB 80619, H. Gaussen, 1951; 31TBH53, Pirineo Central, refugio de Goriz, PC, MACB 3207, MAF 00029, S. Rivas Martínez, 1965; 31TBH92, Valle de Benasque, cascada de rail de Culet, PC, M. Jeanbernat, 1881; 31TCH01, entre Castanesa y Col de Bessiberri, PC, P. Rey, 1955; *ibidem*, PC, C. Lerrede, 1955; Cerler, BCB 25459, M. Brugués, 1972; Vallibierna, Valle de Bohí, PC, V. Allorge & H. Gaussen, 1955; 31TCH02, Pirineos, vert. norte del Pico Paderna (Montes Malditos), PC, M. Jeanbernat, 1881; *ibidem* subiendo de Benasque al Ibón de Cregüena, MACB 91854, E. Fuertes, 1979; La Renclusa, en La Maladeta, MACB 2477, C. Casas, 1996. **La Rioja:** 30TWM15, Lumbreras, arroyo La Vieja, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1985; 30TWM25, Villoslada de Cameros, arroyo de las Rameras, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; Villoslada de Cameros, arroyo de Puente Herrada, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; 30TWM26, Aldeanuela de Cameros, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; Ortigosa de Cameros, arroyo de Los Albercos, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; 30TWM27, Ortigosa de Cameros, PC, 1904; 30TWM35, Lumbreras, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; 30TWM37, Torrecilla de Cameros, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986; 30TWM38, barranco Toseca, Herb. Martínez Abaigar s/n, J. Martínez Abaigar, 1986. **León:** 29TPG88, Laguna de La Braña, MACB 76430, E. Fuertes, M. Acón & G. Oliván, 2000; 30TUN16, Boñar, Lago Isoba, PC, Mme. Portier Alakesite, 1934; 30TUN48, Posada de Valdeón, pr. Cordiñanes, MA-Musci 13338, J. J. Aldasoro, 1995. **Lérida:** 31TCG19, Pont de Surt, BCB 51494, C. Casas, 1955; 31TCH12, Coll de Mulleres, Noguera Ribagorzana, BCB 13822, Peñuelas, 1983; 31TCH20, Valle de Bohí, pr. Durro, MACB 78835, E. Fuertes & M. Acón, 2001; 31TCH 21, Caldas de Bohí, PC, C. Lerrede, 1955; 31TCH31, Parque Natural d'Aigüestortes, Estany Llong, MACB 79064, 91849, E. Fuertes & M. Acón, 2001; Parque Natural d'Aigüestortes, Estany de La Ratera, MACB 79062, MACB s/n, E. Fuertes & M. Acón, 2001; Parque Natural d'Aigüestortes, cascada de la Ratera, MACB 78834, E. Fuertes & M. Acón, 2001; 31TCH32, cerca de la cima del Puerto de la Bonaigua, km. 45-56, MACB 78836, E. Fuertes & M. Acón, 2001; Puerto de La Bonaigua, MACB 78838, E. Fuertes & M. Acón, 2001; Val de Ruda, cerca del río Garona, MACB 78837, E. Fuertes & M. Acón, 2001; 31TCH33, Barranco de Marinamayo, Val d'Arán, BCB 53588, F. Lloret, 1991. **Málaga:** 30SVF08, Sierra de Tejada, Salto del Caballo, MUB 2297, J. Guerra, 1981. **Navarra:** 30TWN64, Sierra de Urbasa, PC, P. & V. Allorge, 1934; 30TWN75, Puerto de Belagua, MACB 68715, E. Fuertes, 1998; 30TXN26, Monte de Sayoa, MACB s/n, E. Fuertes & G. Oliván, 2003; 30TXN37, entre Valcarlos y Arnegui, PC, P. Allorge, 1927; 30TXN75, Isaba, Mintxate, MA-Musci 21322, A. Ederra, 1986; Valle de Belagua, Puerto de Eraice, laderas del Monte Lákora, MACB s/n, E. Fuertes, 2000. **Palencia:** 30TUN56, Velilla del río Carrión, Ma-Musci

13297, *J. Muñoz*, 1995; **30TUN66**, Pozo de Curavacas, MACB 66158, *E. Fuertes*, 1996. **Soria: 30TWM15**, Sierra de Urbión, Laguna Negra, MACB 79481, *E. Munín*, 1999; **30TWM25**, Sierra de La Cebollera, en *Caricion nigrae*, MACB 79479, 79829, *E. Fuertes & E. Munín*, 1999. **Teruel: 30TXK19**, Orihuela del Tremedal, turbera de Los Ojos, MA-Musci 19384, *C. Casas*, 1974; **30TXK95**, entre Mora de Rubielos y Rubielos de Mora, MACB 23143, MACB 24259, *E. Fuertes*, 1976; **30TXK98**, Villarroya de Los Pinares, Sierra de Gúdar, BCB 29618, *C. Casas et al.*, 1978. **Zaragoza: 30TWM92**, Sierra del Moncayo, PC, *E. Fuertes & al.*, 1982.

#### *Palustriella decipiens*

**ANDORRA: 31TCH71**, Sierra Melizá, BCB 10709, *C. Casas*, 1978; **31TCH90**, Circ de Pessons, BCB 50433, *R. Cros*, 1983.

**ESPAÑA: Asturias: 30TUN27**, Ponga, Puerto de Ventaniella, MACB 65947, MA-Musci 26441, *M. C. Fernández Ordoñez*, 1981; **30TQH47**, Puerto Ventana, PC, MACB 78828, *V. Allorge*, 1956. **Cantabria: 30TUN56**, Vega de Liébana, Peña Prieta, BCB 25400, MA-Musci 16243, *J. Muñoz*, 1987; **30TUN57**, Vega de Liébana, BCB 41158, *C. Casas, R. M. Cros & M. Brugués*, 1994; Altos de Áliva, *pr. Espinama*, MACB 31392, *C. Viera & E. Ron*, 1989. **Gerona: 31TDG39**, Nuria, BCB 31365, *Gallardo*, 1919; *ibidem*, PC, *R. Heim*, 1932; *ibidem*, MACB 91857, *E. Fuertes & M. Acón*, 2001; **31TDG48**, Villalonga de Ter, Canals de Cotlar, BCB 25329, *F.*

*Lloret*, 1984; **31TDG49**, Setcases, BCB 23128, *F. Lloret*, 1985. **Granada: 30SVG70**, Sierra Nevada, nacimiento del río Mulhacén, LISU 175300, *R. M. Cros et al.*, 1997. **Huesca: 30TXN93**, Ainsa, BCB 23129, *P. Montserrat*, 1985; **30TYN03**, Barranco de Las Minas, camino del Anayet, MACB 79482, *E. Fuertes & T. Ahti*, 1991; corral de Mulas, camino del Anayet, MACB 79480, *E. Fuertes & T. Ahti*, 1991; Formigal, Portalet de Anayet, VIT 575, *P. Heras*, 1981; **30TYN04**, Puerto de Somport, PC, *V. Allorge*, 1969, *ibidem*, MA-Musci 26326, *E. Fuertes*, 1998; **30TYN14**, Sallén de Gállego, nacimiento del río Gállego, BCB 23130, *P. Montserrat & al.*, 1982; **30TYN23**, Panticosa, cerca del Balneario, MACB 3200; MAF0043, *C. Casas*, 1965; Panticosa, arroyo de Bachimaña, BCB 23126, *L. Villar & al.*, 1982; **30TYN24**, alrededores del ibón de Bachimaña, MACB 69522, *E. Fuertes*, 1989; **31TBH53**, refugio de Goriz, Monte Perdido, BCB 10425, *S. Rivas Martínez*, 1965; **31TCH02**, Benasque, Vallibierna próximo al refugio, VIT 997, *P. Heras*, 1985. **León: 30TUN36**, Burón, MACB 60016, *Rupidera Giraldo*, 1991. **Lérida: 31TCH12**, Vall de Mulleres, MACB 60256, *V. Canalís*, 1983; **31TCH32**, Vall de Ruda, MACB 79059, *E. Fuertes & M. Acón*, 2001; **31TCH33**, barranco de Marimanya, Valle de Arán, BCB 52583, *F. Lloret*, 1991; **31TCH41**, Espot, BCB 11702, *C. Casas*, 1961; **31TCH42**, Estarrí e Cardós, BCB 27459, *C. Casas*, 1989; **31TCH43**, Gil, Pallars Sobirá, BCB 51254, *C. Casas*, 1988. **Palencia: 30TUN66**, Alto Corbeñera *prope* Campo Redondo de Alba, MACB 83667, *E. Fuertes & E. Munín*, 1996. **Soria: 30TWM15**, Laguna Negra, Sierra de Urbión, BCB 1449, *C. Casas*, 1974.

## Anexo II

### Localidades excluidas para los taxones que a continuación se citan

#### *Cratoneuron filicinum*

**ESPAÑA: Cantabria: 30TUN56**, Sierra de la Corta, *pr. Beges*, MACB 22094 es *Palustriella commutata*. **30TYN23**, Huesca: Balneario de Panticosa, río Caldará, PC, es *Palustriella falcata*.

#### *Palustriella commutata*

**ESPAÑA: Guipúzcoa: 30TWN69**, Zarauz, PC, es *Cratoneuron filicinum*; *ibidem*, **30TWP90**, Monte Jaizquibel, PC, es *Cratoneuron filicinum*. **Asturias: 29TQH27**, Puerto de Somiedo, PC, es *Cratoneuron filicinum*. **Granada: 30SVG60**, Sierra Nevada, Lange 1925, PC, es *Palustriella falcata*. **Huesca: 30TYN23**, Balneario de Panticosa, río Caldará, PC, es *Palustriella falcata*; **30TYN14**, Sallent de Gállego, MACB28712, es *Cratoneuron filicinum*.

#### *Cratoneuron commutatatum* var. *elegantulum* (De Not.) G. Roth

**ESPAÑA: Navarra, 30TXN17**, Señorío de Bértiz, MACB 60251, MAF 37, es *Palustriella commutata*.

#### *Palustriella falcata*

**ESPAÑA: Asturias: 29TQH27**, de Puerto de Somiedo a Pola de Siero, PC, es *Palustriella commutata*; **30TTN66**, Puerto de Cubiella, PC es *Palustriella commutata*. **Huesca**, **31TCH01**, de Castañesa a Col de Bessiberi, PC es *Palustriella commutata*.

#### *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske

**ESPAÑA: La Rioja, 30TWH17**, Monasterio de Valvanera, MA-Musci 5992 es *Palustriella commutata*; **Málaga: 30SVF08**, Sierra de Tejada, MUB 2297, es *Palustriella falcata*; **30SUF26**, Sierra de Las Nieves, GDAC 9239, es *Palustriella commutata*. **Palencia, 30TUN66**, Pozo de Curavacas, MACB 66158 es *Palustriella falcata*.

#### *Warnstorfia exannulata* (Schimp.) Loeske

**ESPAÑA: Guadalajara: 30TWL80**, hacia las Lagunas de Taravilla, *prope*, Poveda de la Sierra 1100 m, MACB 78979, es *Palustriella falcata*.