

ANATOMÍA DE LAS ESPECIES EUROPEAS DE CAREX L. SECT. UNCINIIFORMES KÜK. (CYPERACEAE)

por

FÉLIX LLAMAS, CARMEN ACEDO, JAIME ANDRÉS, ROSARIO CARBÓ,
MERCEDES A. PÉREZ & ÁNGEL PENAS*

Resumen

LLAMAS, F., C. ACEDO, J. ANDRÉS, R. CARBÓ, M. A. PÉREZ & Á. PENAS (1993). Anatomía de las especies europeas de *Carex* L. sect. *Unciniiformes* Kük. (Cyperaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 51(1): 97-109.

Se realiza un estudio anatómico comparado de los tallos, hojas y epidermis foliares de las especies del género *Carex* L. incluidas en la sect. *Unciniiformes* Kük. presentes en Europa.

Palabras clave: *Carex*, *Unciniiformes*, anatomía, epidermis, Europa.

Abstract

LLAMAS, F., C. ACEDO, J. ANDRÉS, R. CARBÓ, M. A. PÉREZ & Á. PENAS (1993). Anatomy of the European species of *Carex* L. sect. *Unciniiformes* Kük. (Cyperaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 51(1): 97-109 (in Spanish).

A comparative anatomical study of culms, leaves and leaf epidermal features in the European species of *Carex* belonging to sect. *Unciniiformes* Kük. was carried out.

Key words: *Carex*, *Unciniiformes*, anatomy, epidermis, Europe.

INTRODUCCIÓN

Los estudios anatómicos son de gran interés en *Cyperaceae*, y concretamente en el género *Carex*, porque permiten la diferenciación de especies muy parecidas morfológicamente, tal como ponen de relieve SHEPHERD (1976), TOIVONEN (1981) y STANDLEY (1987). Son también de gran utilidad en el reconocimiento de híbridos, que resultan ser anatómicamente intermedios entre las especies progenitoras (HJELMOVIST & NYHOLM, 1947), si bien, como señalan ANDRÉS & *al.* (1988, 1990), su anatomía puede ser completamente intermedia o parecerse más a alguna de las especies parentales.

A caracteres epidérmicos tales como la

sinuosidad de las paredes celulares, la presencia de cuerpos silíceos en las células, o el número, distribución, tamaño y forma de los estomas, se les ha atribuido valor diagnóstico a nivel específico en el género *Carex* por numerosos autores, desde SPINNER (1903) hasta, más recientemente, TOIVONEN (1980) y OH (1985), entre otros muchos.

El presente trabajo pretende aportar otros datos diferentes de los morfológicos, que permitan diferenciar los táxones de un grupo tan parecido fenéticamente.

MATERIAL Y MÉTODOS

La sección *Unciniiformes* Kük. comprende, según CHATER (1980), a quien segui-

* Departamento de Biología Vegetal (Botánica), Universidad de León. E-24071 León.

mos, cuatro especies europeas: *Carex pulicaris*, *C. peregrina*, *C. pyrenaica* y *C. macrostylon*. Esto difiere ligeramente de la circunscripción de la misma sección, según KÜKENTHAL (1909), porque al menos las especies europeas que este segundo autor incluye en la subsect. *Pauciflorae* son incluidas por CHATER (*l.c.*) en la sect. *Leucoglochis*, y por ese motivo no estudiamos aquí *C. microglochis* y *C. pauciflora*.

Se empleó, para el estudio, material seco procedente de los herbarios COI, FCO, JACA, LEB y MA.

Se observaron cortes transversales de tallos y de hojas de renuevos, siempre que fue posible, y, en su defecto, de hojas basales.

En las descripciones se siguió la terminología propuesta por METCALFE (1971), salvo para los fascículos de esclerénquima, que, en función de la forma que presente su sección transversal, se denominan (fig. 1):

Columnas: fascículos de esclerénquima, asociados a los haces vasculares, continuos desde el haz conductor hasta la epidermis (fig. 1a).

Casquetes: fascículos de esclerénquima, asociados a los haces, que tienen forma de gorra en sección transversal (fig. 1b).

Cordones o haces: fascículos de esclerénquima en forma de cordón y con sección transversal circular o elíptica, que pueden estar o no asociados a los haces conductores (fig. 1c).

Para el estudio de la anatomía caular se comprobó la variación que se presentaba en un mismo individuo, en la porción existente entre la inflorescencia y la última hoja. Se realizaron un mínimo de 20 cortes por individuo, y no se apreciaron diferencias significativas a excepción del tamaño de las cavidades aéreas. Se escogió como óptima para la comparación con otros individuos la zona media existente entre los dos puntos de referencia citados.

Para el estudio de la anatomía foliar, después de comprobar la variación a lo largo de la lámina, mediante la observación de cortes seriados realizados desde el ápice hasta la zona basal (inmediatamente por encima de la vaina), se escogió la zona media, por ser la más constante.

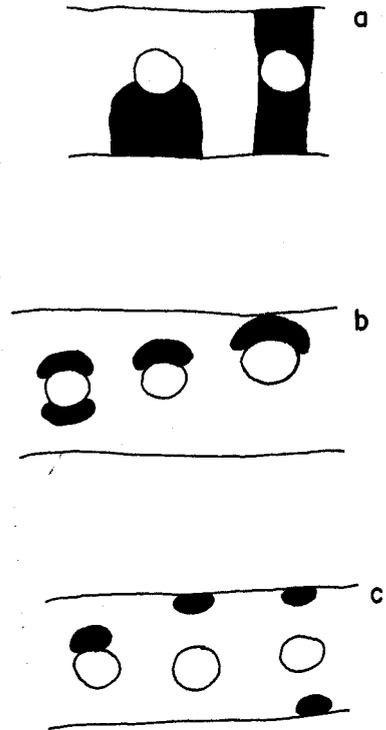


Fig. 1.—Morfología de los haces de esclerénquima que se observan en las secciones transversales de tallos y hojas: a, columnas; b, casquetes; c, haces o cordones.

Además se comprobó la variación existente en distintos individuos de una misma población (mínimo, 10), no apreciándose diferencias significativas entre ellos.

Los materiales se rehidrataron mediante cocción en una disolución de agua y un agente tensoactivo. Los cortes de tallos y hojas se realizaron con un microtomo de congelación, se tiñeron con safranina-verde rápido y se montaron en bálsamo de Canadá.

Para el estudio de las epidermis se decoloraron las hojas con hipoclorito sódico, se eliminaron los tejidos que no se deseaban observar (METCALFE, 1960) y se tiñeron con safranina-verde rápido para el resto de las observaciones. Para la observación de las células silíceas se utilizó fenol líquido, que diafaniza las células no silicificadas y tiñe las silíceas de color rosado.

Por último, se realizó un análisis numérico con el programa SYN-TAX IV (PODA-

NI, 1990) sobre un grupo formado por 29 individuos, en los que se analizaron 12 caracteres anatómicos (3 de presencia/ausencia, 3 cualitativos y 6 cuantitativos) en los que se había observado variabilidad interespecífica, y por ello, con capacidad potencial para diferenciar táxones (tabla 1). Los 29 individuos se seleccionaron, de entre los disponibles, porque, pudiéndose observar en ellos todos los caracteres anatómicos, evitamos la presencia de huecos en la tabla de datos. En primer lugar se calculó la matriz de similitud utilizando el índice de GOWER (1971) que permite trabajar conjuntamente con caracteres cualitativos y cuantitativos. Esta matriz mide la similitud entre cada pareja de individuos. Sobre la base de esa matriz se llevó a cabo un Análisis de Coordenadas Principales (PCoA) con objeto de poder visualizar los "grupos naturales" que pudieran aparecer en la muestra e identificar los factores que pudieran ser responsables de tales agrupamientos. Se completó este estudio con un Análisis de Clasificación Automática (Clustering) por ligamiento medio sobre la matriz de similitudes y se representó en forma de dendrograma.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Sección transversal del tallo (fig. 2)

Contorno: El contorno de la sección transversal del tallo es hexagonal en *C. pulicaris* y *C. peregrina*, triangular en *C. pyrenaica*, y más o menos elíptico en *C. macrostylon*.

Epidermis: Es de grosor uniforme en todos los táxones y no se han observado papilas ni ningún otro elemento.

Clorénquima: No presenta diferencias entre los táxones.

Haces vasculares: Están situados en la banda periférica, alternándose los haces vasculares primarios con los haces vasculares secundarios. En los táxones con sección transversal poligonal (*C. pulicaris*, *C. pyrenaica* y *C. peregrina*) los primarios se encuentran en las esquinas y el centro de cada cara. *C. pulicaris*, *C. macrostylon* y *C. pyrenaica* presentan 6 haces primarios y 6 secundarios, mientras que *C. macrostylon* tiene 8-10 primarios y c. 10 secundarios.

Esclerénquima: En los cuatro táxones se

TABLA 1

CARACTERES ANATÓMICOS DIFERENCIALES

CAULINARES

1. Contorno de la sección transversal del tallo.
2. Número de haces vasculares primarios.
3. Número de haces vasculares secundarios.
4. Relación diámetro de la columna de esclerénquima/diámetro del haz vascular.
5. Presencia de laguna central en el tallo.

FOLIARES

6. Contorno de la sección transversal de la lámina.
7. Número de haces vasculares primarios.
8. Número de haces vasculares secundarios.
9. Presencia de haces vasculares desplazados hacia la cara adaxial.
10. Presencia de células buliformes.
11. Sinuosidad de las paredes periclinales de las células epidérmicas.
12. Tamaño de los estomas.

encuentra asociado a los haces vasculares en forma de columnas que alcanzan la epidermis y casquetes o cordones que pueden alcanzar o no la epidermis o el tejido medular. En *C. pulicaris*, *C. macrostylon* y *C. peregrina* todos los haces vasculares llevan esclerénquima asociado. En *C. pyrenaica* los haces vasculares secundarios generalmente no llevan esclerénquima.

C. pulicaris y *C. peregrina* llevan asociadas a los haces vasculares primarios columnas de esclerénquima de grosor casi doble que el de los haces. En *C. macrostylon* y *C. pyrenaica* las columnas son de grosor similar al haz con el que están asociadas.

C. pulicaris, *C. macrostylon* y *C. peregrina* llevan asociados a los haces secundarios columnas semejantes a las de los haces

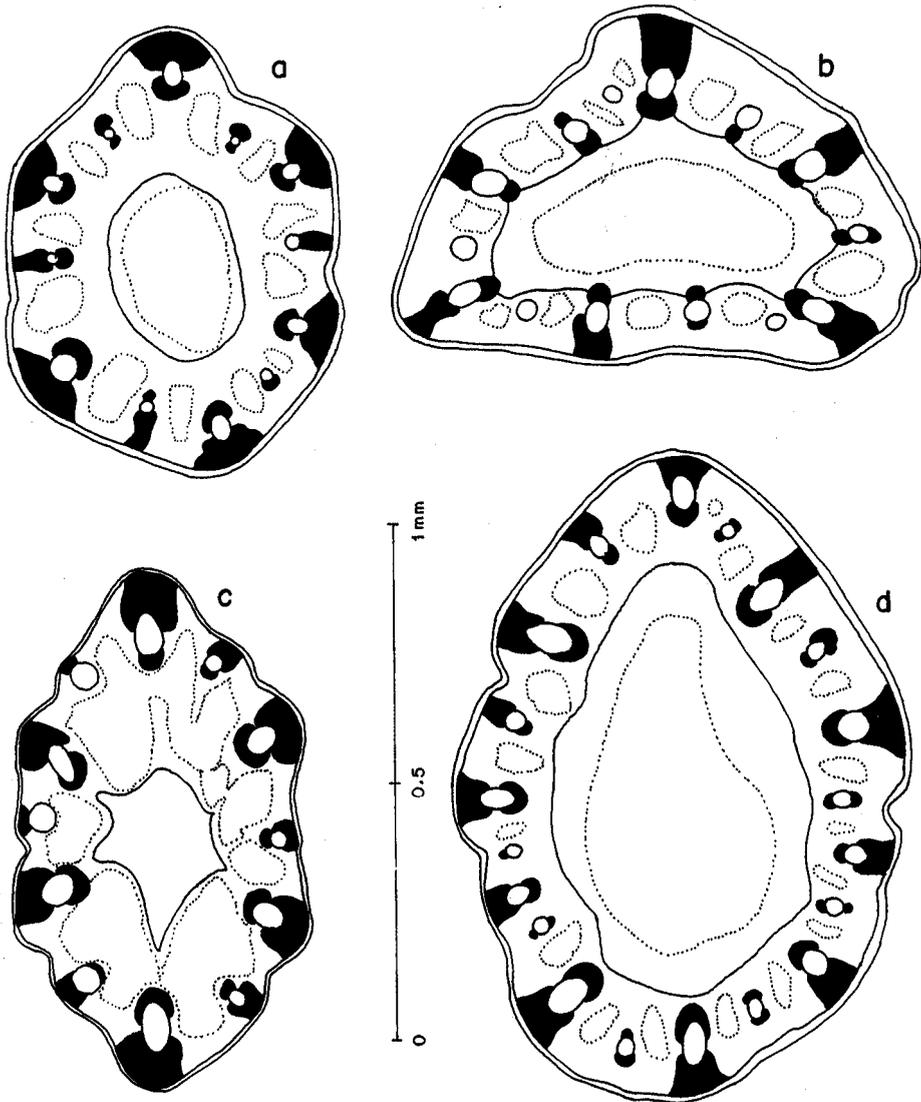


Fig. 2.—Sección transversal del tallo: a, *Carex pulicaris* LEB 32662; b, *C. pyrenaica* JACA 124182; c, *C. peregrina* COI 865A; d, *C. macrostylon* JACA 0111.

primarios y en su defecto pequeños casquetes o cordones.

En *C. macrostylon* el esclerénquima nunca alcanza el tejido medular.

Tejido medular: No presenta grandes diferencias entre los táxones. En *C. pulicaris*, *C. macrostylon* y *C. pyrenaica* está constituido por 2-4 filas de células isodiamétricas. En *C. peregrina*, al no presentar canal

aéreo central, el tejido medular es más amplio.

Aerénquima: Se localiza en todos los táxones entre cada par de haces vasculares. En la zona central del tallo, interrumpiendo el tejido medular, existe un canal aéreo que se forma por rotura de las células de la médula, excepto en *C. peregrina*.

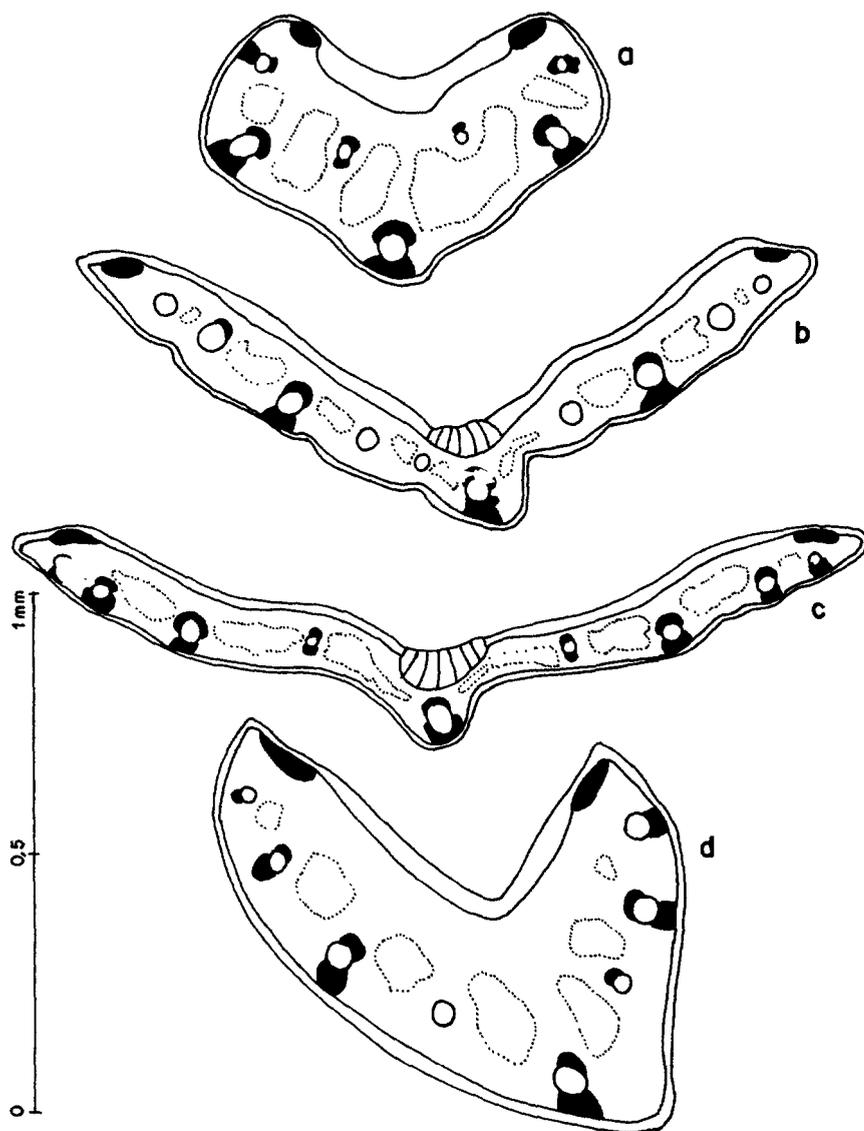


Fig. 3.—Sección transversal de la lámina: a, *Carex pulicaris* LEB 32662; b, *C. pyrenaica* JACA 124182; c, *C. peregrina* COI 865A; d, *C. macrostylon* JACA 0111.

2. Sección transversal de la lámina (fig. 3)

Contorno: El contorno de la sección transversal de la lámina presenta variaciones interespecíficas, y se mantiene constante para cada uno de los taxones. *C. pulicaris* y *C. macrostylon* presentan sección transversal con forma de media luna, casi simétrica en *C. pulicaris*, y más irregular y fuertemente carinada en *C. macrostylon*. En *C. pyrenaica* y *C. peregrina* la lámina es aplanada y ligeramente carinada en forma de "V" abierta.

Epidermis: La epidermis en los cuatro taxones es de mayor grosor en la cara adaxial, en la que se observan, excepto en *C. pulicaris*, células buliformes: 5 en *C. macrostylon*, 5-7 en *C. pyrenaica* y c. 10 en *C. peregrina*.

Clorénquima: No presenta diferencias entre los taxones.

Haces vasculares: Los haces vasculares varían en número y disposición para cada taxon. *C. pulicaris* y *C. macrostylon* poseen bajo número de haces vasculares: *C. pulicaris*, 3 primarios y 3-4 secundarios, dos de los cuales siempre se hallan notablemente desplazados hacia la cara adaxial; y *C. macrostylon*, 3 primarios y 3-5 secundarios, todos ellos desplazados hacia la cara abaxial.

En *C. pyrenaica* se observan 3-5 haces primarios y 5-7 secundarios, muy distantes entre sí. En *C. peregrina* los haces vasculares se presentan generalmente en número de 5 primarios y 4 secundarios, sin que se observen grandes diferencias entre ellos. Es característico en este taxon el desplazamiento de los haces hacia el borde de la lámina y hacia la epidermis abaxial.

Esclerénquima: Todas las especies tienen columnas de esclerénquima asociadas a los haces vasculares primarios y, ocasionalmente, a los secundarios, que llegan hasta la epidermis abaxial. En *C. peregrina* estas columnas son muy cortas por encontrarse los haces cerca de la epidermis. Además presentan casquetes y/o cordones situados hacia la cara adaxial en los haces primarios o hacia ambas caras en los secundarios. En *C. macrostylon*, los haces vasculares secundarios no siempre llevan asociado esclerénquima y, en *C. pyrenaica*, solo excepcional-

mente existe esclerénquima asociado a los haces secundarios.

En la lámina existen, además, cordones de esclerénquima reforzando sus bordes por la cara adaxial.

Aerénquima: Entre cada par de haces vasculares se localiza un aerénquima de morfología poco definida.

3. Epidermis (fig. 4)

Vista superficial: Se observa la lámina dividida en zonas longitudinales costales e intercostales entre las que se aprecian las diferencias más obvias.

Células epidérmicas: Las células epidérmicas son rectangulares y alargadas axialmente en todos los taxones. Las células costales son constantemente más pequeñas que las intercostales en todos los taxones. Se aprecia también, en todos los taxones, que las células de la cara adaxial son de mayor tamaño que las de la cara abaxial. En la cara adaxial, *C. pyrenaica* y *C. peregrina* presentan células con las paredes periclinales poco sinuosas y con las ondulaciones poco profundas, mientras que comparativamente *C. pulicaris* y *C. macrostylon* tienen mayor número de ondulaciones y más marcadas. Además, en esta cara, *C. pyrenaica* y *C. peregrina* presentan células buliformes, en una banda central, equidimensionales en vista superficial, con contorno variable, desde cuadradas hasta hexagonales. En *C. macrostylon* aparecen de modo inconsistente, a veces no totalmente diferenciadas. *C. pulicaris* carece de células buliformes.

Estomas: Todos los taxones son hipostomáticos. En la cara abaxial aparecen estomas colocados a intervalos, en filas paralelas al eje de la hoja, próximas a los nervios. En *C. pulicaris* y *C. macrostylon* se observan 9-12 filas de células con estomas. En *C. pyrenaica* y *C. peregrina* el número de filas de células epidérmicas con estomas es menor (2-4) y, además, en *C. pyrenaica* las filas de estomas están muy separadas unas de otras y ocupan gran parte del espacio intercostal, mientras que en el resto de las especies están más juntas y próximas a las zonas costales. En los cuatro taxones, todos

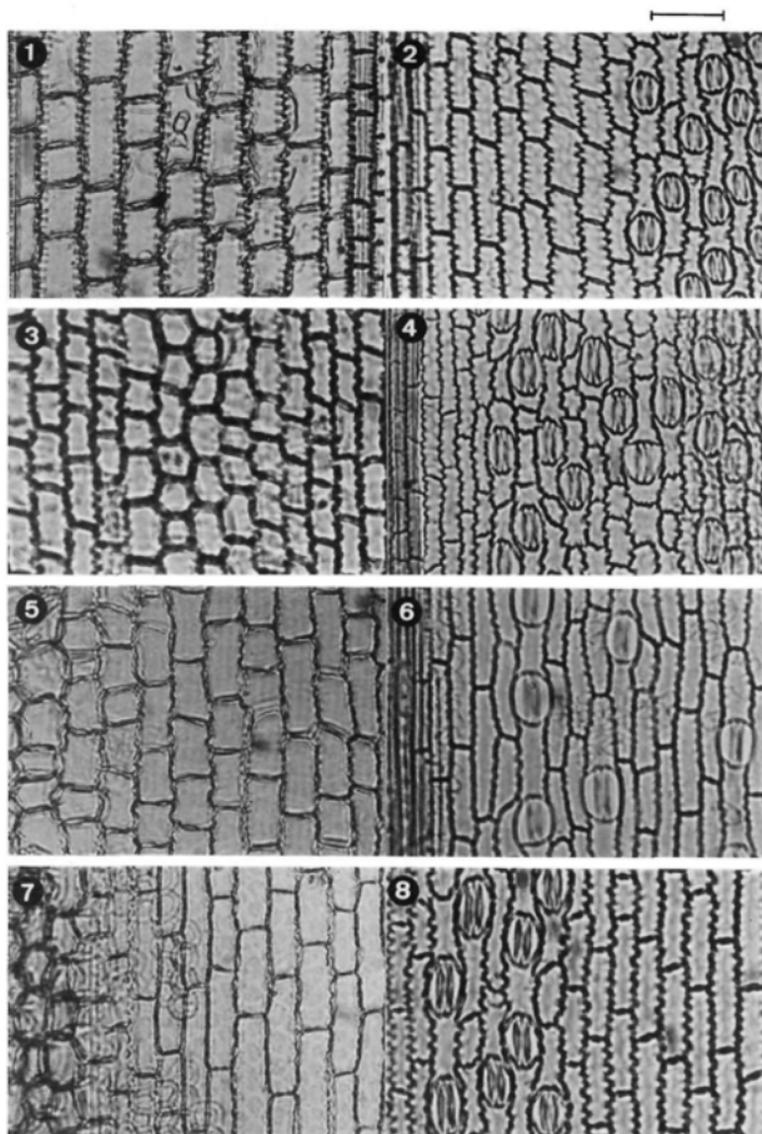


Fig. 4.—Epidermis foliar de: *Carex pulicaris* LEB 32662: 1, cara adaxial; 2, cara abaxial. *C. macrostylon* LEB 30978: 3, cara adaxial; 4, cara abaxial. *C. pyrenaica* LEB 5859: 5, cara adaxial; 6, MA 16631, cara abaxial. *C. peregrina* MA 498175: 7, cara adaxial; 8, cara abaxial. (La barra representa 50 μ m.)

TABLA 2
MEDIDAS DE LOS ESTOMAS (μm)

	\bar{x}	Mín.	Máx.	σ
<i>C. pulicaris</i>	29,1	26	30	1,67
<i>C. macrostylon</i>	34	32	36	1,08
<i>C. pyrenaica</i>	31,2	27	34	2,04
<i>C. peregrina</i>	41,4	40	44	1,91

los estomas son de tipo paracítico con las células subsidiarias en forma de cúpula. El tamaño sí es variable; en *C. pulicaris* aparecen los de menor tamaño, en *C. macrostylon* tienen un tamaño intermedio y *C. peregrina* presenta los mayores, mientras que en *C. pyrenaica* se produce un solapamiento entre los dos primeros (tabla 2).

Debido a la colocación tan regular y restringida (filas longitudinales en las zonas intercostales) que presentan los estomas,

resulta de poca utilidad el cálculo de un índice estomático, ya que su valor variaría enormemente dependiendo de la zona de observación.

Cuerpos silíceos: Las células silíceas son usualmente abundantes y se localizan, en filas relativamente largas, en las zonas costales de la cara abaxial; excepto en *C. macrostylon* donde las células silíceas están aisladas, o en filas cortas de solo 2 ó 3 células. El número de cuerpos silíceos por célula es

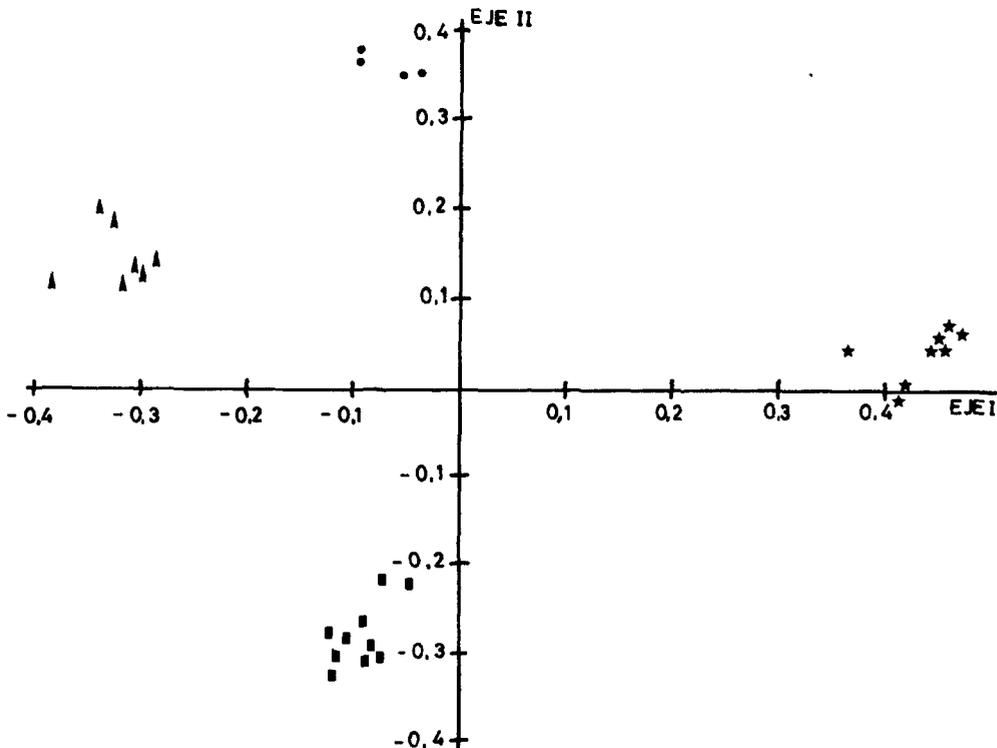


Fig. 5.—Distribución de los individuos estudiados según el Análisis de Coordenadas Principales: ★ *Carex pulicaris*, ▲ *C. pyrenaica*, ● *C. peregrina*, ■ *C. macrostylon*.

muy uniforme —1 ó 2— en todos los táxones.

4. Análisis numérico

Los resultados de este análisis nos indican que los dos primeros autovalores explican el 69,1% de la dispersión global, lo cual resulta suficiente para darnos una idea aproximada de la estructura de la nube de puntos.

Por otra parte, es posible apreciar claramente la presencia de cuatro agrupaciones situadas en las siguientes posiciones de la gráfica (fig. 5): una de ellas está situada en la zona de los valores positivos en el eje I ($>0,3$) y valores positivos bajos ($<0,1$) o ligeramente negativos en el eje II. Una segunda agrupación está en la zona de valores positivos ($>0,3$) en el eje II y valores negativos bajos ($>-0,15$) en el eje I. Otra

agrupación está en la zona de valores negativos del eje I ($<-0,25$) y valores positivos en el eje II ($0,1-0,25$). La cuarta agrupación está en la zona de valores negativos en el eje II ($<-0,2$) y valores negativos en el eje I ($>-0,15$). Estas agrupaciones se corresponden con los táxones *Carex pulicaris*, *C. peregrina*, *C. pyrenaica* y *C. macrostylon*, respectivamente.

El primer factor viene determinado por las variables: haces vasculares desplazados, presencia/ausencia de células buliformes y sinuosidad de las paredes periclinales de las células epidérmicas. El segundo factor está definido por las variables: sección transversal de la lámina de la hoja, contorno del tallo y presencia/ausencia de laguna central en el tallo.

Para establecer de forma más rigurosa los cuatro grupos observados gráficamente en

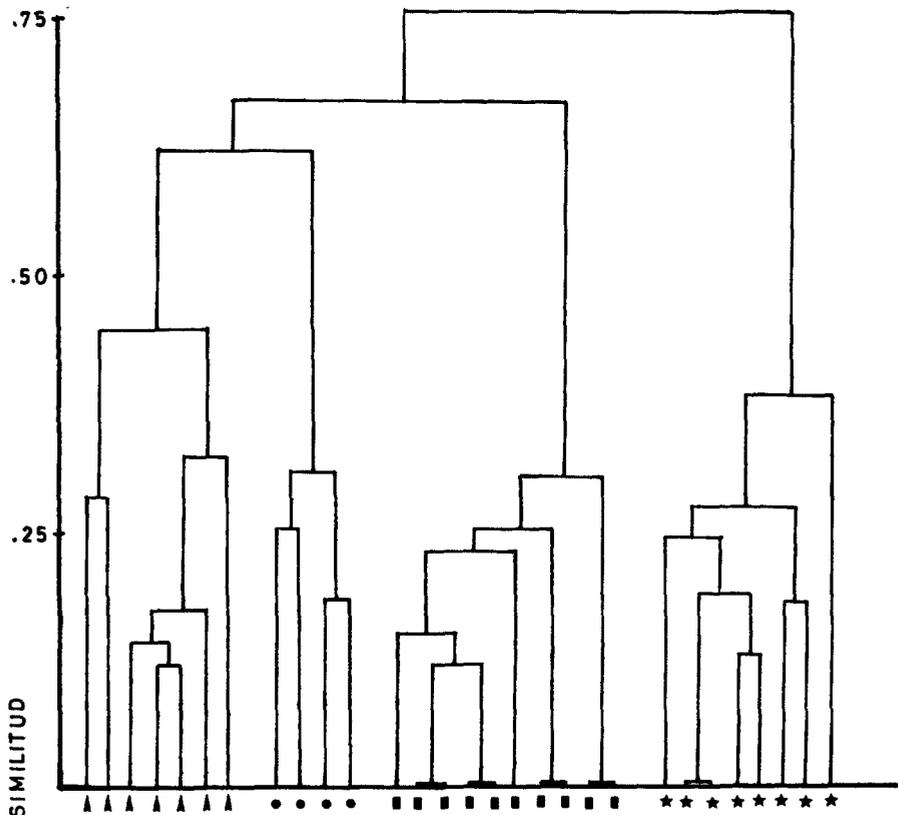


Fig. 6.—Dendrograma en el que se muestran las relaciones anatómicas de *Carex* sect. *Unciniiformes*: ★ *Carex pulicaris*, ▲ *C. pyrenaica*, ● *C. peregrina*, ■ *C. macrostylon*.

el Análisis de Coordenadas Principales, se realizó un Análisis de Clasificación Automática (Clustering) por ligamiento medio sobre la matriz de similitudes. La representación de este análisis puede verse en el dendrograma (fig. 6).

Entre las líneas de fenon 0,67 y 0,75 se separan dos grupos. El primero de ellos corresponde al formado por los individuos de *C. pulicaris*, que se diferencian del resto por no presentar células buliformes, por tener los estomas de pequeño tamaño, y por presentar siempre en la lámina de la hoja dos haces vasculares desplazados hacia la cara adaxial. Entre las líneas de fenon 0,62 y 0,66, el segundo grupo se subdivide en dos; uno incluye los ejemplares pertenecientes a *C. macrostylon*, que se diferencia de los demás por tener tallos con sección transversal de contorno elíptico con un número elevado de haces vasculares, las hojas setáceas, y las células epidérmicas con las paredes periclinales muy onduladas; otro se divide, a su vez, entre las líneas de fenon 0,45 y 0,61, en los dos últimos grupos, que corresponden, respectivamente, a *C. pyrenaica* y *C. peregrina*. *C. pyrenaica* presenta la sección transversal del tallo de contorno triangular, con laguna central y con columnas de esclerénquima de grosor similar al de los haces a los que están asociadas y, en las hojas, haces vasculares secundarios desprovistos de esclerénquima y estomas de tamaño medio. *C. peregrina* presenta la sección transversal del tallo de contorno hexagonal, sin laguna central, con columnas de esclerénquima de aproximadamente doble grosor que los haces a los que van asociadas, y los estomas de mayor tamaño de todo el grupo.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

1. Hojas con láminas de planas a ligeramente conduplicadas (fig. 3b,c). Células epidérmicas con las paredes periclinales poco sinuosas (fig. 4) 2
 - Hojas junciformes (fig. 3a,d). Células epidérmicas con las paredes periclinales muy sinuosas (fig. 4) 3
2. Sección transversal del tallo de contorno triangular; haces vasculares con estrechas columnas de esclerénquima (de grosor similar al de los haces) (fig. 2b) **C. pyrenaica**
 - Sección transversal del tallo de contorno hexagonal; haces vasculares primarios con gruesas columnas de esclerénquima (de aproximadamente doble grosor que el de los haces vasculares) (fig. 2c) **C. peregrina**
3. Sección transversal del tallo de contorno redondeado; haces vasculares numerosos, que llevan asociadas columnas de esclerénquima de grosor ligeramente superior al del haz al que van asociados (fig. 2d) **C. macrostylon**
 - Sección transversal del tallo de contorno hexagonal; haces vasculares con columnas de esclerénquima de aproximadamente doble grosor que el haz (fig. 2a) **C. pulicaris**

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto de Investigación número NAT 90-0871-C03-01 subvencionado por la CICYT.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRÉS, J., R. CARBÓ, F. LLAMAS & M. A. PÉREZ (1988). *Carex* × *elisabeth* Nothosp. nov. *Stud. Bot. Univ. Salamanca* 7: 243-247.
- ANDRÉS, J., R. CARBÓ, F. LLAMAS & M. A. PÉREZ & C. ACEDO (1990). Aportaciones a la anatomía y corología de *Carex* L. (Cyperaceae). *Monogr. Inst. Pir. Ecol.* 5: 97-110.
- CHATER, A. O. (1980). *Carex* L. In: T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 5: 290-323. Cambridge.
- GOWER, J. C. (1971). A general coefficient of similarity and some of its properties. *Biometrics* 27: 857-871.
- HJELMOVIST, H. & E. NYHOLM (1947). Nagra anatomiska artkarakterer inom *Carex*-gruppen Distigmatiaceae. *Bot. Not.* 1947: 1-31.
- KUKENTHAL, G. (1909). Cyperaceae-Caricoideae. In: Engler, *Das Pflanzenreich* 4(20). Leipzig.
- METCALFE, C. R. (1960). *Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae*. Oxford.
- METCALFE, C. R. (1971). *Anatomy of the Monocotyledons. V. Cyperaceae*. Oxford.
- OH, Y. C. (1985). A study of the epidermal patterns of the leaf blades in some *Carex* using LM and SEM. *J. Korean Pl. Taxon* 15(3): 133-144.
- PODANI, J. (1990). *SYN-TAX IV. User's Manual*. International Centre for Science and High Technology. Trieste
- SHEPHERD, G. J. (1976). The use of anatomical characters in the intrageneric classification of *Carex* (Cyperaceae). *Hoehnea* 6: 33-54.
- SPINNER, H. (1903). L'anatomie foliaire des *Carex* suisses. *Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat.* 30: 65-180.
- STANDLEY, L. A. (1987). Anatomical studies of *Carex cuchumatensis*, *C. decidua* and *C. hermannii* (Cyperaceae) and comparisons with North American taxa of the *C. acuta* complex. *Brittonia* 39(1): 11-19.
- TOIVONEN, H. (1980). *Carex canescens* × *mackenziei*.

A comparative study of two *Carex* species and their spontaneous hybrid. *Ann. Bot. Fenn.* 17: 91-123.

TOIVONEN, H. (1981). Spontaneous *Carex* hybrids of *heleonastes* and related sections in Fennoscandia. *Ann. Bot. Fenn.* 16: 1-51.

APÉNDICE 1. MATERIAL ESTUDIADO

Carex pulicaris L., Sp. Pl.: 972 (1753)

ALEMANIA. Bayern: Obere Hochebene, Grenzzone des Höllfilzes bei Seeshaupt, *Sphagnetum*, 29-VI-1941, leg. W. Freiberg, MA 420925. Lindau, am obersten der drei Klosterweiher, 435 m, 18-VI-1933, leg. W. Hooock, MA 420899. Oberbruch in Baden, c. 130 m, 13-VI-1900, leg. A. Kneucher, MA 236833.

BÉLGICA. Theux: Fagne, 22-VI-1938, leg. M. Mairlot, MA 16637.

DINAMARCA. S. of Silkeborg, Virklund, 7-VII-1975, leg. E. Boel & Ivan Nielsen, MA 236807.

ESPAÑA. ASTURIAS: Monte Xorro (Grado). ... Esfagnales, 5-V-1958, Herbarium Boreo-Occidental Rodríguez Suárez, FCO 07456. Somiedo, 29TQH17, pastizal higroturboso en las proximidades de Villar de Vildas, 9-VI-1978, leg. J. A. Fernández Prieto, FCO 9825. Somiedo, 29TQH37, pastizal higroturboso en la zona alta del Valle de Saliencia, 1200 m, 21-VI-1978, leg. J. A. Fernández Prieto, FCO 9824. LEÓN: Campohermoso, 30TUN04, 16-VII-1979, zona húmeda, leg. M.^a J. López Pacheco, LEB 16446, 22418. Montrondo, 29TQH24, 30-VII-1977, M. A. Pérez, LEB 9165. Polvoreda, 30TUN26, 7-VII-1988, leg. J. Andrés, LEB 41082. Puebla de Lillo, 30TUN16, 23-VII-1978, leg. E. Hernández, LEB 8304. Puerto de Leitariegos, 29TQH16, 17-VI-1982, borde de reguero, leg. E. Puente, LEB 14284. Puerto de La Magdalena, 30TTN74, leg. A. Pérez, LEB 8793. Puerto de Leitariegos, 29TQH16, 22-V-1982, borde de reguero, leg. E. Puente, LEB 13527. Puerto de San Glorio, 30TUN56, 27-VII-1980, leg. R. Carbó & J. Andrés, LEB 29484. Puerto de Ventana, 29TQH46, 2-VII-1969, leg. Mayor, Andrés & Carbó, LEB 5284. Torrestío, 29TQH47, VII-1975, leg. C. Romero, LEB 5285. Villadangos del Páramo, 30TTN71, 18-V-1988, leg. J. Andrés, LEB 32662; ibidem, 30TTN71, 4-VI-1987, leg. J. Andrés, LEB 32667. PALENCIA: Cardaño de Arriba, 30TUN55, 25-VII-1982, leg. J. Andrés, LEB 32666. Subida al Espiguete (Cardaño de Arriba), 30TUN55, 24-VII-1982, leg. J. Andrés, LEB 32664.

FINLANDIA. Alandia: Par. Finström, in pratia humidis ad pagum Ämnes, VI-1884, leg. Wald. Granberg, MA 16642. Jomala, in prato humid ad

pagum Wargsunda, fecha ilegible, leg. A. Arrhenius, MA 36950.

FRANCIA. Loir et Cher: Romoratin, 8-VI-1891, leg. E. Martin, MA 16643. Montmorency près Paris, VI-1944, s.r., MA 143580.

INGLATERRA. Merionethshire, v.c. 48, Cader Iris, South-west of Dolgellan, 1350 m, 1-VI-1961, leg. R. K. Brummitt, MA 175237.

SUECIA. Känersborg, Cästergötland, VII-1893, leg. Herman Svenonius, MA 165619. Närke: Svennevad, Vretstorp, 2-VII-1951, leg. Gösta Kjellmert, MA 165619. Sm. N. Scalberga, fecha ilegible, leg. Per Johansson, MA 16634.

SUIZA. Kalzensee bei Zurich, 443 m, 2/11-VI-1887, leg. Jäggi, MA 16644.

Carex macrostylon Lapeyr., Hist. Abr. Pyr. 562 (1813) = *Carex decipiens* sensu Willk., non Gay.

ESPAÑA. ASTURIAS: Somiedo, 29TQH36, Nardetas, 2000 m, en la base de Peña Orniz, 30-VIII-1979, leg. J. A. Fdez. Prieto, FCO 9815. Vega Redonda, 1730 m, 23-VII-1982, s.r., FCO 14564. CANTABRIA: Cumbre del Grajal de Arriba, 2400 m, 3-VIII-1983, s.r., FCO 14561. Macizo Oriental, Macondesu, 1165 m, 7-VIII-1983, s.r., FCO 14562. HUESCA: Aisa, Val de El Bozo, 30TXN9739, 24-VII-1984, cervunal con regaliz y *Ranunculus pyrenaicus*, en suelo fósil en areniscas ± descarnadas, entre ventisqueros, 2250 m, leg. L. Villar & al., JACA 99984. Aisa, Solana Mayos, 30TYN9036, 27-VIII-1985, gleras y pasto denso, 2300 m, leg. P. Montserrat & D. Gómez, JACA 311185. Aragüés del Puerto, parte alta del Valle de los Sarrios, 30TXN9639, 7-VIII-1985, césped con *Carex pyrenaica*, 2000 m, leg. P. Montserrat & D. Gómez, JACA 272085. Aragüés del Puerto, Bernera, 30TXN9439, 13-VIII-1970, 2030-2150 m, leg. P. Montserrat & L. Villar, JACA 513470. Benasque, Valle Estos, 31TBH9227, 23-VII-1955, leg. P. Montserrat, JACA 76355. Bujaruelo (Torla), límite de bosque, descenso entre los 1900-1600 m, 16-VII-1971, leg. P. Montserrat & L. Villar, JACA 490771. Candanchú, 30TYN03, 25-VII-1972, leg. R. Carbó, LEB 32663. Candanchú, Zortziella alto, 30TYN0038, 21-VIII-1970, 2100 m, leg. P. Montserrat & L. Villar, JACA 595670. Canfranc, Ibón de Igerías-La Moleta, 30TYN0635, 9-VIII-1979, pastos, 2150-2400 m, leg. L. Villar, JACA 360979. Canfranc, solana del Ibón de Ip, 30TYN0833, 1-VIII-1985, vauadas innivadas junto arroyo y fuentes higroturbosas, 2300-2150 m, leg. L. Villar & al., JACA 259885. Fanlo de Vic, 31TBH5525, pasto denso, 2200 m, al oeste

de la Custodia, 22-VII-1987, leg. *P. Montserrat & al.*, JACA 111187. Panticosa, 30TYN2934, fontinales y nivícolas, arroyo de la umbría del Pico Catieras hasta collada de Piniecho, con *Ranunculus alpestris*, cerca del Ibón de Catieras, 2350-2500 m, 27-VII-1983, leg. *L. Villar & al.*, JACA 247083. Panticosa, Puerto Roya-Puerto Blanca, Ibón de los Asnos, 30TYN2329, 20-VIII-1975, neveros, 2280-2340 m, leg. *P. Montserrat*, JACA 539275. Plan, Puig Alfarr - Puerto de los Once, 31TBH8315, *Rhododendron* ... 1970-2020 m, 16-VIII-1980, leg. *P. Montserrat & al.*, JACA 405380. Sallent de Gállego, Ibón de Anayet, Formigal, 30TYN0939, 26-VII-1982, desde final de la pista hasta Llanos del Ibón, 2200 m, leg. *P. & G. Montserrat*, JACA 115182. Tramacastilla de Tena, Escarra, La Balsera, 30TYN1035-4, 21-VIII-1980, leg. *L. Villar*, JACA 419180. Valle de Hecho, entre Castatiza y Secús, 30TXN9141, 27-VIII-1975, común de nevero y *Thymelaeion nivialis* en flysch y calizas, 2050-2320 m, leg. *L. Villar*, JACA V-165775. LEÓN: Collado Jermoso, 30TUN48, 29-VIII-1979, pastizal húmedo, 2050 m, *A. García González*, JACA 129385. Vega de Liordes, 30TUN47, 29-VII-1981, leg. *F. Llamas*, LEB 30978. Vegarada, Pico Huevo, 30TTN96, sin fecha, leg. *R. Carbó*, LEB 32668. LÉRIDA: Espot, 31TCH31, rellano subiendo por el oeste al Portarró d'Espot, 2300 m, 5-VIII-1958, leg. *P. Montserrat*, JACA 106858. NAVARRA: Belagua-N. (Isaba), 30TXN7654, hayedo-abeto explotado y virgen, 1200-1500 m, 24-VII-1986, leg. *L. Villar & Puigdefábrefas*, JACA 508386. Larra-Campa de la Contienda (Isaba), 30TXN8358, crestas kársticas con pino negro a 1900 m, 12-VII-1983, leg. *Villar & al.*, JACA 207483.

FRANCIA. PYRÉNÉES-ATLANTIQUES: Vallée d'Aspe (Lescun), 30TXN8958, hayedo kárstico con abeto, 1500-1550 m, 3-VII-1975, leg. *P. Montserrat & L. Villar*, JACA 288275. Valle d'Oseau (Laruns), 30TYN0657, *Gorges de Bütet*, 1150-1500 m, 5-VIII-1980, leg. *P. Montserrat & L. Villar*, JACA 330880.

Carex pyrenaica Wahlenb, Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl. nov. ser. 24: 139 (1803)

ANDORRA. Circo de Pesons, 31TCH80, 2300-2600 m, pastos de *Juncetea trifidi*, 21-VII-1986, leg. *C. Gómez, M. Luceño & P. Vargas*, MA 342596; ibidem, 31TCH80, 2000-2600 m, prados húmedos, 21-VII-1986, leg. *C. Gómez, M. Luceño & P. Vargas*, MA 342595; ibidem, 31TCH80, 2000-2600 m, bosques subalpinos, 21-

VII-1986, leg. *C. Gómez, M. Luceño & P. Vargas*, MA 483436. Coma del Forat (El Serrat), 31TCH7521, losas silíceas, cervunales y vaguadas a 2400 m, 8-VIII-1978, leg. *F. Fillat & L. Villar*, JACA 314978. Envalira, Fall de Incles, prados pedregosos en el piso alpino, 2200-2700 m, VII-1949, leg. *Losa & Montserrat*, MA 152811.

ESPAÑA. HUESCA: Aragüés del Puerto, Valle de los Sarrios, 30TXN9639, 2100 m, 10-VIII-1965, leg. *P. Montserrat*, JACA 113565. Aragüés del Puerto, Sierra Bernera, 30TXN9540, 13-VIII-1970, leg. *P. Montserrat & L. Villar*, JACA 532870. Benasque, umbría del Aneto, Valle del río Esera, 31TCH0725, 9-IX-1984, ventisqueros sobre sustrato granítico, 2650 m, leg. *D. Gómez & G. Montserrat*, JACA 228984. Hoz de Jaca, 30TYN2429, ventisqueros en dolina fondo de flysch, umbría sobre Ibón de los Asnos, con *C. pyrenaica* y *Alopecurus gerardii*, 2300 m, 21-VII-1981, leg. *L. Villar*, JACA 168581. Panticosa, Ibones Azules, 30TYN2591, 30-VIII-1984, ventisqueros con *Cardamine alpina* y *Gnaphalium supinum*, 2340 m, leg. *L. Villar*, JACA 217984. Panticosa, Bachimaña, 30TYN2641, 28-VII-1982, prados turbosos entre regatos de agua fría, 2250 m, leg. *L. Villar & al.*, JACA 133382. Panticosa-Torla, Collado de Tendeñera, 30TYN2929, 5-VIII-1981, *Oxyrietum diginae* con *Saxifraga praetermissa*, en areniscas, 2500-2700 m, leg. *L. Villar*, JACA 208781. Pico de la Garganta, Aisa, 30TXN9937, cumbres de flysch, 21-VIII-1975, leg. *L. Villar*, JACA V-163575. Sallent, umbrías junto a Respumoso, 30TYN2143, 2150 m, 9-VII-1980, leg. *P. Montserrat & L. Villar*, JACA 251380. Sallent de Gállego, Llanos de Anayet, 30TYN0939, 26-VII-1982, *Nardion* húmedo, orillas turbosa ibón central, peñasco silíceo, 2200 m, leg. *P. & G. Montserrat*, JACA 124182. Sallent de Gállego, zona más llana en los ibones de Anayet, 30TYN0939, 2200-2220 m, 26-VII-1982, leg. *P. & G. Montserrat*, JACA 121.482. Tortiella Alto, Candanchú, 30TYN0038, pastos y charcas, 2030-1970 m, 5-VIII-1975, leg. *P. Montserrat*, JACA 457475. Valle del Llauset (Aneto), 31TCH0918, neveros entre lagos 2.º y 3.º, 2560 m, 17-VIII-1984, leg. *P. & J. Montserrat*, JACA 150484. LÉRIDA: Amitges, Valle de Espot, Pirineos Centrales, 31TCH31, 9-VIII-1981, *Nardion*, granitos, 2450 m, leg. *A. Carrillo & J. M. Ninot*, LEB 29956. Espot, lagos cerca pie Mitger, 31TCH3418, 7-VIII-1974, piso subalpino superior, 2400-2500 m, leg. *L. Villar*, JACA 566674. Pico Besiberri, 11-VIII-1980, leg. *F. Llamas*, LEB 05859.

FRANCIA. HAUTES PYRÉNÉES: Trémouse, VIII-1863, leg. *Bordère*, MA 143581. Pâturages

des Clots des morts au Campriél, 2200 m, 3-VIII-1887, leg. *Bordère*, MA 16633. PYRÉNÉES-ATLANTIQUES: Petit Pic d'Ossau, Gabas (Vallée d'Ossau), 30TYN08646, 8-VIII-1980, leg. *P. Montserrat & L. Villar*, JACA 369480.

HUNGRIA. Alpes Fogarasensis, supra lacum Bulec, versus cacuminens Venatorea, c. 2100-2315 m, 8-VIII-1912, leg. *E. Gy. Nyárády*, MA 16631.

Carex peregrina Link, Hort. Berol. 1: 334 (1827)

PORTUGAL. AZORES: Peha de San Jorge, VII-1908, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 865 H. Peha San Miguel, Fornas, V-1903, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 865 A. Peha San Miguel, Lameiro,

VI-1903, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 865 B. Peha San Miguel, Lameiro, VI-1903, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 865 B. Peha San Miguel, Lameiro, VI-1898, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 475. Peha San Miguel, Serra Gorda, VI-1898, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 486. Peha San Miguel, Pico Combao, VIII-1894, leg. *Bruno F. Carreiro*, COI 62. MADEIRA: Montado dos Persegueiros, c. 460 m, 12-VI-1954, leg. *J. Malato-Beliz*, MA 274079. Abaixo do Pico Ruibo, caminho para a Escusseada, c. 1560 m, 5-VI-1954, leg. *J. Malato-Beliz*, MA 274080. Ribeiro Frio, 800 m, début VII-1989, leg. *G. van Buggenhout*, MA 998175. Vereda da Posta da Escusseada as Pico dos Cedros e sope La Rocha Negra, 1100 m, VII-1960, leg. *R. Barreto*, MA 274078.

Aceptado para publicación: 22-IV-1993