

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES IBERICAS DEL GENERO *JUNCUS* L. BASADA EN CARACTERES ANATOMICOS

M^a del Carmen FERNANDEZ-CARVAJAL,
Rufino GARCIA & Tomás E. DIAZ-GONZALEZ

RESUMEN: Se aporta una clave dicotómica para la identificación de táxones ibéricos del género *Juncus* L., basada fundamentalmente en los siguientes caracteres anatómicos de tallos y hojas: distribución del esclerénquima y de los haces vasculares; tipología del parénquima medular y de las células epidérmicas; características del aparato estomático e índice estomático.

Palabras clave: Anatomía, claves de identificación, *Juncus*.

ABSTRACT: A dichotomous key is provided in order to differentiate the iberian taxa of the genus *Juncus* L., mainly based on the following anatomical characters of the stems and leaves: sclerenchyma and vascular bundles distribution; central ground tissue and epidermic cells type; stomatic characteristics and stomatic index.

Key words: Anatomy, Keys of identification, *Juncus*

INTRODUCCION

El género *Juncus* L. ha sido objeto de estudios anatómicos desde hace más de un siglo (Irmisch, 1855; Duval-Jouve, 1869, 1871). Caracteres anatómicos de tallo y hoja fueron frecuentemente utilizados, como complemento de los morfológicos, en diferentes trabajos sobre el género (por ejemplo, Buchenau, 1890, 1906; Snogerup, 1960, 1970, 1971, 1972, 1980; Edgar, 1964; Stace, 1970; Hämet-Ahti, 1980; Fernández-Carvajal, 1981, 1982, 1983).

La necesidad, en ocasiones, de identificar plantas en estado vegetativo nos llevó a plantearnos la conveniencia de elaborar una clave para las especies ibéricas de *Juncus* L., basada en su anatomía caulinar y foliar, dado que los estudios en este aspecto, realizados anteriormente por uno de nosotros (Fernández-Carvajal, l.c.) y continuados en los últimos años sobre nuevos materiales de diversa procedencia, nos confirmaron, en general, la constancia de estos caracteres y, por tanto, su valor taxo-

nómico, hecho puesto de manifiesto también por distintos autores (Stace, 1970: 75); así lo debieron comprender en su día Blau (1904) y Abramski (1911), al proponer cada uno de ellos una clave para la identificación de especies del género que nos ocupa, basada en caracteres anatómicos, constituyendo ambas los precedentes de la que ahora proponemos. Si bien Blau (l.c.) hacía referencia únicamente a las especies de los territorios helvéticos, Abramski (l.c.) se ocupa de gran parte de los juncos europeos, pero al faltar en su obra algunos de los conocidos actualmente en la Península Ibérica (p. ej. *J. capillaceus* Lam., *J. imbricatus* Laharpe, *J. emmanuelis* A. Fernandes & García, *J. tingitanus* Maire & Weiller, etc.) su utilización no permite una segura identificación de los materiales procedentes de aquélla, que son objeto del presente estudio.

MATERIALES Y METODOS

Para la realización del trabajo se ha utilizado el material reseñado en Fernández-Carvajal (1982, 1983), así como otros ejemplares de diversa procedencia depositados en FCO y JAEN.

Las muestras foliares estudiadas (secciones transversales, longitudinales y levantamientos de epidermis) se obtuvieron, generalmente a mano alzada, de la zona central del limbo de la hoja caulinar situada inmediatamente por debajo de la inflorescencia o de hojas basales en las especies que sólo presentan esta disposición foliar. Las muestras de tallo (secciones transversales y levantamiento de epidermis) se tomaron de la porción comprendida entre la última hoja caulinar y la inflorescencia o en la mitad superior del mismo cuando sólo presentan hojas basales. En todos los casos, se procedió previamente a la cocción del material durante 10-15 minutos. Las muestras así obtenidas se sometieron posteriormente a la tinción policrómica para material vegetal "Fasga" (Tolivia & Tolivia, 1987). Su observación se hizo en un fotomicroscopio, equipado con suplemento de proyección, sobre cuya pantalla se hicieron los correspondientes dibujos, que han servido de base para cuantificar los caracteres taxonómicos utilizados.

Todos los táxones que se citan en el presente trabajo están en concordancia con los mencionados por Fernández-Carvajal (1981, 1982, 1983).

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Siguiendo los criterios de Cutler (1969), así como los obtenidos de nuestras propias observaciones, consideramos caracteres anatómicos de alto valor diagnóstico, para este género, los siguientes:

a.- Contorno de la hoja: 1. tipología; 2. anchura máxima.

b.- Epidermis: 3. longitud de estomas; 4. anchura del aparato estomático (incluyendo células anejas); 5. frecuencia de estomas (número por mm^2); 6. Índice estomático, según la fórmula de Salisbury, recogida por Metcalfe & Chalk (1979), $IE=(S:E+S)100$, siendo S y E, respectivamente, el número de estomas y el de células

epidérmicas de un área determinada; 7. dimensiones de las células epidérmicas; 8. tipología de la pared celular de las células epidérmicas.

c.- Esclerénquima: 9. disposición (en bloques de subepidérmicos, unidos o no a la vaina interna de los haces; bloques aislados en la médula); 10. número de bloques; 11. forma de los bloques.

d.- Clorénquima: 12. presencia o ausencia de canales aeríferos; 13. presencia o ausencia de "taninos" o esclereidas.

e.- Haces vasculares: 14. disposición; 15. grosor de la vaina interna.

f.- Parénquima: 16. presencia o ausencia de parénquima incoloro subepidérmico o subclorénquimático; 17. tipología del parénquima medular; 18. presencia o ausencia de canales aeríferos en el parénquima medular.

Tal como señala Cutler (1969), algunos de los caracteres anatómicos analizados tienen un valor taxonómico no sólo a nivel específico sino también, frecuentemente, a nivel de los subgéneros reconocidos, al menos en lo que concierne a su representación en la Península Ibérica. Así, por ejemplo, la presencia de bloques de esclerénquima subepidérmicos en el tallo nos permite establecer tres grupos de subgéneros: a) aquellos en que todas sus especies los poseen (subgénero *Juncus*); b) los que incluyen especies con o sin ellos (subgéneros *Genuini* Buchenau y *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch.); y c) aquellos en los que ninguna especie los tiene (subgéneros *Poiophylli* Buchenau; *Juncinella* (Fourr.) Krecz. & Gontsch.; *Septati* Buchenau y *Alpini* Buchenau). La presencia de hojas en las que se diferencia claramente una epidermis adaxial constituida por células, generalmente, de mayor tamaño que las de la abaxial caracteriza a los subgéneros *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch.; *Poiophylli* Buchenau y *Juncinella* (Fourr.) Krecz. & Gontsch., no apareciendo hojas de estas características en los restantes subgéneros (salvo, a veces, en *Juncus bulbosus* L. del subgénero *Septati* Buchenau), los cuales, en general, presentan además sección transversal de hojas de contorno circular u oval, a diferencia de los anteriores en los que dicho contorno es habitualmente de otra forma (arqueado, semicircular, etc.). Por otro lado, la existencia de más de dos haces vasculares en el parénquima medular del tallo es un carácter exclusivo del subgénero *Juncus*.

Es de destacar, asimismo, el interés que presenta el IE de las hojas, puesto que, de los estudios llevados a cabo podemos concluir que existen unos límites bastante claros y diferenciables entre los subgéneros: con IE (subgénero *Juncus*); con IE de $7-10 < 7$ (subgéneros *Genuini* Buchenau; *Alpini* Buchenau y *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch., en éste sólo *J. capillaceus* Lam.); con IE > 10 (subgéneros *Subulati* Buchenau; *Poiophylli* Buchenau; *Juncinella* (Fourr.) Krecz. & Gontsch.; *Septati* Buchenau y *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch., salvo *J. capillaceus* Lam.).

La combinación de los caracteres anatómicos señalados anteriormente nos permite diferenciar los táxones estudiados del género *Juncus* L. como se evidencia en la clave adjunta. En ella se han utilizado las siguientes abreviaturas: ST (sección transversal), SL (sección longitudinal), VS (vista superficial) e IE (índice estomático).

CLAVE

- 1a. ST del tallo con más de 5 bloques de esclerénquima subepidérmicos prolongados o no hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos (figs. 1-8) 2
- 1b. ST del tallo presentando hasta 4(-5) bloques de esclerénquima subepidérmicos prolongados hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos o sin bloques de esclerénquima subepidérmicos (figs. 9-26) 9
- 2a. Todos los bloques de esclerénquima subepidérmicos del tallo (en ST) prolongados hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos (figs. 1 y 2). Contorno de la hoja (en ST) más o menos semicircular (diferenciándose claramente las caras adaxial y abaxial) (figs. 27 y 28)3
- 2b. Bloques de esclerénquima subepidérmicos del tallo (en ST) no prolongados hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos o bien con algunos prolongados (figs. 3-8). Contorno de la hoja (en ST) circular o elíptico (sin diferenciación entre las caras adaxial y abaxial) (figs. 29 y 30)4
- 3a. ST del tallo con menos de 10 bloques de esclerénquima subepidérmicos (fig. 1). Parénquima incoloro bajo la epidermis adaxial de la hoja (en ST) ocupando menos de la mitad del grosor de la misma (fig. 27). IE (hoja) <10.*J. capillaceus* Lam.
- 3b. ST del tallo con más de 10 bloques de esclerénquima subepidérmicos (fig. 2). Parénquima incoloro bajo la epidermis adaxial de la hoja (en ST) ocupando más de la mitad del grosor de la misma (fig. 28). IE (hoja) >10.*J. imbricatus* Laharpe
- 4a. ST del tallo con haces vasculares en la médula (figs. 3 y 4). Generalmente IE (hoja) < 5.5
- 4b. ST del tallo sin haces vasculares en la médula (figs. 5-8). Generalmente IE (hoja) > 5.6
- 5a. Bloques de esclerénquima subepidérmicos del tallo (en ST) más o menos triangulares, separados entre sí a nivel de la epidermis por varias células. Algunos bloques de esclerénquima prolongados hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos (fig. 3). ST de la hoja con haces vasculares en la zona central de la médula (fig. 30).*J. maritimus* Lam.
- 5b. Bloques de esclerénquima subepidérmicos del tallo (en ST) no más o menos triangulares, separados entre sí, a nivel de la epidermis, únicamente por los estomas. Bloques de esclerénquima no prolongándose hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos (fig. 4). ST de la hoja sin haces vasculares en la zona central de la médula (puede presentar pequeños bloques de esclerénquima) (fig. 29).*J. acutus* L., *J. littoralis* C.A. Meyer
- 6a. Bloques de esclerénquima subepidérmicos del tallo y de la hoja (en ST) de contorno más o menos rectangular. Parénquima medular del tallo y de la hoja de tipo aracnoideo (fig. 5).*J. filiformis* L.
- 6b. Bloques de esclerénquima subepidérmicos del tallo y de la hoja (en ST) de contorno más o menos triangular. Parénquima medular del tallo y de la hoja con células estrelladas (figs. 6-8).7
- 7a. ST de tallo y hoja con 10-30 bloques de esclerénquima subepidérmicos (figs. 7 y 8). ...8
- 7b. ST de tallo y hoja con 30-60 (-75) bloques de esclerénquima subepidérmicos (fig.6).*J. effusus* L.
- 8a. Las células epidérmicas del tallo y de la hoja (en ST) adyacentes a los bloques de esclerénquima, más altas que anchas (fig. 48).*J. inflexus* L.

- 8b. Las células epidérmicas del tallo y de la hoja (en ST) adyacentes a los bloques de esclerénquima, no más altas que anchas (fig. 8). Células epidérmicas del tallo y de la hoja (en VS) con paredes finamente onduladas o denticuladas (fig. 49).
.....*J. conglomeratus* L.
- 9a. ST del tallo con parénquima medular aracnoideo (fig. 9). IE (hoja) <10. *J. pyrenaicus* Timb.-Lagr. & Jeanb, *J. cantabricus* Diaz, Fdez.-Carvajal & Fdez. Prieto, *J. articus* Willd.
- 9b. ST del tallo con parénquima medular no aracnoideo (figs. 10-26). IE (hoja)>10 (salvo *J. triglumis*). **10**
- 10a. ST del tallo con parénquima medular de células estrelladas (fig. 10).
.....*J. subulatus* Forskal
- 10b. ST del tallo con parénquima medular de células no estrelladas (figs. 11-26). **11**
- 11a. SL de la hoja con septos transversales (figs. 45-47). **12**
- 11b. SL de la hoja sin septos transversales (fig. 44). **27**
- 12a. ST de la hoja con un solo canal aerífero (figs. 33 y 34). **15**
- 12b. ST de la hoja con más de un canal aerífero (figs. 31 y 32). **13**
- 13a. Septos transversales de la hoja (en SL) completos (fig. 46). Diámetro máximo de la hoja de 2-5 mm.*J. subnodulosus* Schrank
- 13b. Septos transversales de la hoja (en SL) incompletos (fig. 45). Diámetro máximo de la hoja de menos de 2 mm. **14**
- 14a. ST del tallo con canales aeríferos en la banda de clorénquima. Haces vasculares en dos anillos. Vaina de esclerénquima de los haces vasculares principales constituida por menos de 5 capas de células en la parte adyacente al floema (fig. 11). IE (hoja) > 10.
.....*J. bulbosus* L.
- 14b. ST del tallo sin canales aeríferos en la banda de clorénquima. Haces vasculares en un anillo. Vaina de esclerénquima de los haces vasculares principales constituida por (5-7)-9 capas de células en la parte adyacente al floema (fig. 12). IE (hoja) < 10
.....*J. triglumis* L.
- 15a. ST de tallo y hojas presentando crestas formadas por células epidérmicas más altas que las restantes o superpuestas. (figs. 13, 14, 33 y 35). **16**
- 15b. ST de tallo y hojas no presentando crestas formadas por células epidérmicas (figs. 15, 16, 17 y 34). **17**
- 16a. ST de tallo y hojas con crestas formadas por varias células epidérmicas superpuestas (figs. 13 y 33). Todos los haces vasculares del tallo unidos por una banda continua de esclerénquima. Médula del tallo desprovista de haces vasculares aislados (fig.13)
.....*J. triatus* Schousboe ex E.H.F. Meyer
- 16b. ST del tallo y hojas con crestas formadas por células epidérmicas más altas que las restantes (figs. 14 y 35). No todos los haces vasculares del tallo unidos por una banda continua de esclerénquima. Médula del tallo a veces con algún haz vascular aislado (fig. 14).*J. acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm. ssp. *rugosus* (Steudel) Coutinho
- 17a. Anillo más externo de haces conductores del tallo (en ST) separado de los restantes por varias capas de células parenquimatosas incoloras (figs. 15 y 16). **18**
- 17b. Sin un anillo de haces conductores en el tallo (en ST) separado de los restantes (fig. 17). **19**
- 18a. Epidermis del tallo (en VS) con más de 70 estomas por mm² (fig. 50). Médula del tallo a veces con un haz vascular aislado (fig. 15).*J. fontanesii* Gay

- 18b. Epidermis del tallo (en VS) con menos de 70 estomas por mm² (fig. 51). Médula del tallo sin haz vascular aislado (fig. 16).*J. heterophyllus* Léon Dufour
- 19a. Células epidérmicas de la hoja (en VS) con paredes lisas (figs. 58 y 59).20
- 19b. Células epidérmicas de la hoja (en VS) con paredes onduladas (fig. 57).24
- 20a. Células epidérmicas del tallo (en VS) con paredes onduladas (fig. 52). *J. valvatus* Link
- 20b. Células epidérmicas del tallo (en VS) con paredes lisas (figs. 53 y 54).21
- 21a. Células epidérmicas de las bandas no estomatíferas de la hoja (en VS) de 4-14 veces más largas que anchas (figs. 58 y 59).22
- 21b. Células epidérmicas de las bandas no estomatíferas de la hoja (en VS) de 14-42 veces más largas que anchas (figs. 60 y 61).23
- 22a. Células epidérmicas de las bandas no estomatíferas del tallo (en VS) de 3-6 veces más largas que anchas (fig. 53).*J. acutiflorus* Ehrh. ex Hoffm. ssp. *acutiflorus*
- 22b. Células epidérmicas de las bandas no estomatíferas del tallo (en VS) de (5-) 6-22 veces más largas que anchas (fig. 54)*J. emmanuelis* A. Fernandes & García
- 23a. IE (hoja) < 18. Anchura de las células epidérmicas de la hoja (en VS) inferior a 15 µm (fig. 60)*J. pygmaeus* L.C.M. Ri-
- 23b. IE (hoja) > 18. Anchura de las células epidérmicas de la hoja (en VS) superior a 15 µm (fig. 61).*J. tingitanus* Maire & Weiller
- 24a. Células epidérmicas del tallo (en VS) con paredes onduladas (figs. 52 y 55).25
- 24b. Células epidérmicas del tallo (en VS) con paredes lisas (figs. 54 y 56)26
- 25a. IE (hoja) > 11. Longitud de los estomas de la hoja de 36-48 µm*J. valvatus* Link
- 25b. IE (hoja) < 11. Longitud de los estomas de la hoja de 28-34 µm.*J. alpinoarticulatus* Chaix
- 26a. Células epidérmicas de las bandas no estomatíferas del tallo (en VS) de (5-) 6-22 veces más largas que anchas. Longitud de los estomas del tallo de 36-48 µm (fig. 54).*J. mmanuelis* A. Fernandes & García
- 26b. Células epidérmicas de las bandas no estomatíferas del tallo (en VS) de 3-8(-9) veces más largas que anchas. Longitud de los estomas del tallo de 28-34 (-38) µm (fig. 56).*J. articulatus* L.
- 27a. ST de la hoja en la que no se diferencia epidermis adaxial y abaxial (fig. 32). IE (hoja) < 10*J. triglumis* L.
- 27b. ST de la hoja en la que se diferencia epidermis adaxial y abaxial (figs. 36 y 43). IE (hoja) > 1028
- 28a. ST de la hoja con bloques de esclerénquima subepidérmicos en los márgenes o bien adyacentes a las células epidérmicas de mayor tamaño (figs. 36-40).29
- 28b. ST de la hoja sin bloques de esclerénquima subepidérmicos (figs. 41-43).34
- 29a. Zona central de la cara adaxial de la hoja (en ST) con 2-3 (-4) capas de células epidérmicas (figs. 36a y 36b). Clorénquima del tallo y de la hoja con esclereidas (figs. 26, 36a y 36b)*J. squarrosus* L.
- 29b. Zona central de la cara adaxial de la hoja (en ST) con una capa de células epidérmicas (figs. 37-40). Clorénquima del tallo y de la hoja sin esclereidas (figs. 20, 22, 23, 24, 25, 37, 38, 39 y 40)30
- 30a. ST del tallo con 1-4 (-5) bloques de esclerénquima subepidérmicos prolongados hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos (figs. 24 y 25)31
- 30b. ST del tallo sin bloques de esclerénquima subepidérmicos (figs. 20, 22 y 23)32

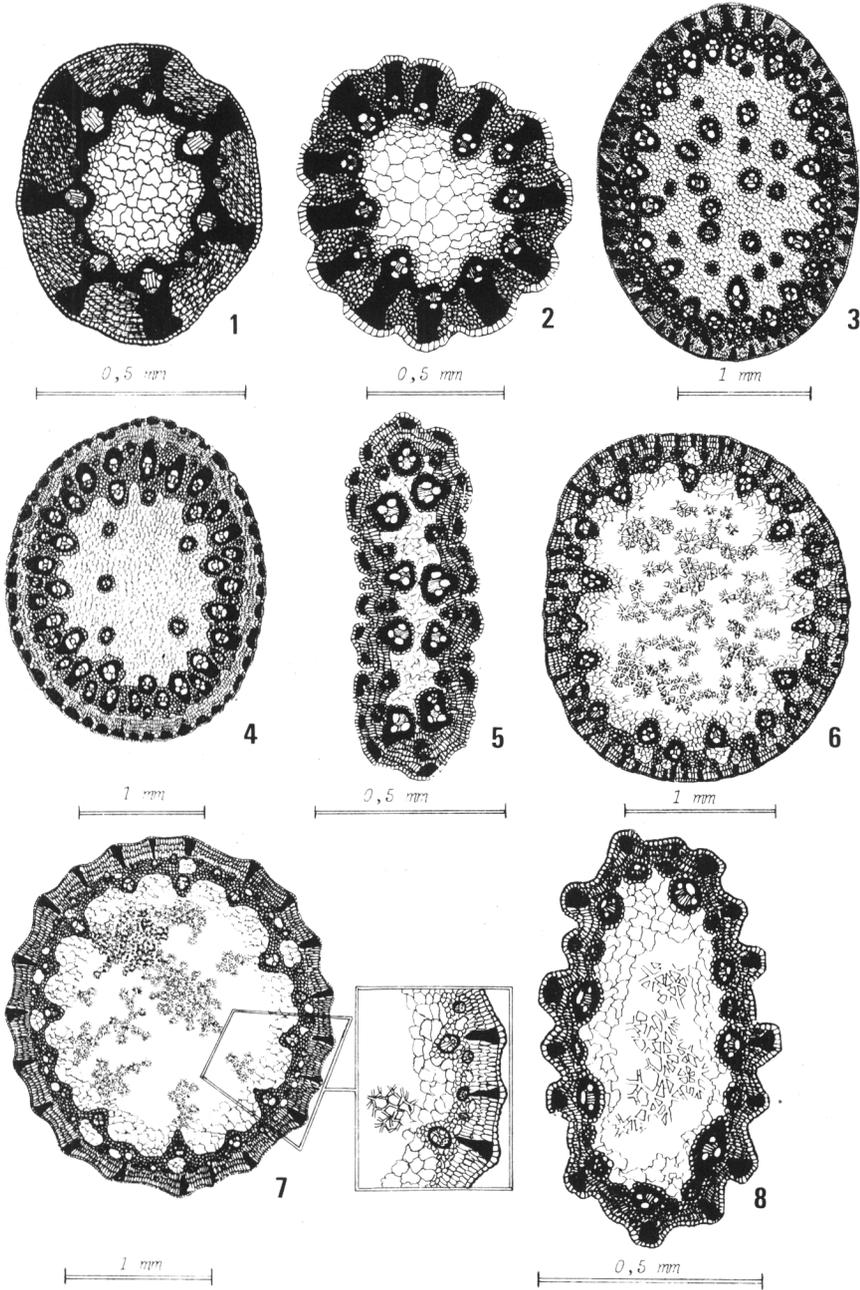
- 31a. ST de la hoja con los haces vasculares de mayor tamaño reunidos con 2 pequeños hacecillos, uno a cada lado (fig. 37). Células epidérmicas de la cara adaxial de la hoja (en VS) hasta 1,5 veces más largas que anchas (fig. 62)*J. compressus* Jacq.
- 31b. ST de la hoja con los haces vasculares de mayor tamaño aislados u ocasionalmente con un pequeño hacecillo lateral (fig. 38). Células epidérmicas de la cara adaxial de la hoja (en VS) al menos 1,5 veces más largas que anchas (fig. 63)*J. tenuis* Willd.
- 32a. ST de la hoja con todos o la mayoría de los haces vasculares reunidos en grupos de 3 (uno central y dos laterales de menor tamaño) (figs. 39a y 39b).*J. gerardi* Loisel.
- 32b. ST de la hoja sin haces vasculares reunidos en grupos de 3 (fig. 40) **33**
- 33a. Anchura del aparato estomático de las hojas (en VS) de 28-34 μm . Número de estomas de la hoja (en VS) inferior a 100 por mm^2 (fig. 64)*J. tenageia* Ehrh. ex L. fil. ssp. *tenageia*
- 33b. Anchura del aparato estomático de las hojas (en VS) de 16-26 μm . Número de estomas de la hoja (en VS) superior a 100 por mm^2 (figs. 65 y 66).*J. sphaerocarpus* Nees, *J. bufonius* L., *J. ambiguus* Guss., *J. hybridus* Brot., *J. sorrentinii* Parl., *J. foliosus* Desf.
- 34a. ST del tallo con (1-) 2-4 bloques de esclerenquima subepidérmicos prolongados hasta la vaina interna de los haces vasculares opuestos (fig. 21) *J. trifidus* L.
- 34b. ST del tallo sin bloques de esclerenquima subepidérmicos (figs. 18 y 19) **35**
- 35a. ST del tallo y de la hoja con inclusiones pigmentadas ("taninos") en las células del clorénquima (fig. 19). Número de estomas del tallo (en VS) inferior a 100 por mm^2 . Células epidérmicas de la cara adaxial de la hoja (en VS) al menos 8 veces más largas que anchas (fig. 67). Generalmente IE (hoja) > 20*J. capitatus* Weigel
- 35b. ST del tallo y de la hoja sin inclusiones pigmentadas ("taninos") en las células del clorénquima (fig. 18). Número de estomas del tallo (en VS) superior a 100 por mm^2 . Células epidérmicas de la cara adaxial de la hoja (en VS) menos de 8 veces más largas que anchas (fig. 68). Generalmente IE (hoja) < 20*J. tenageia* Ehrh. ex L. fil. ssp. *perpusillus* Fdez.-Carvajal & Navarro.

BIBLIOGRAFIA

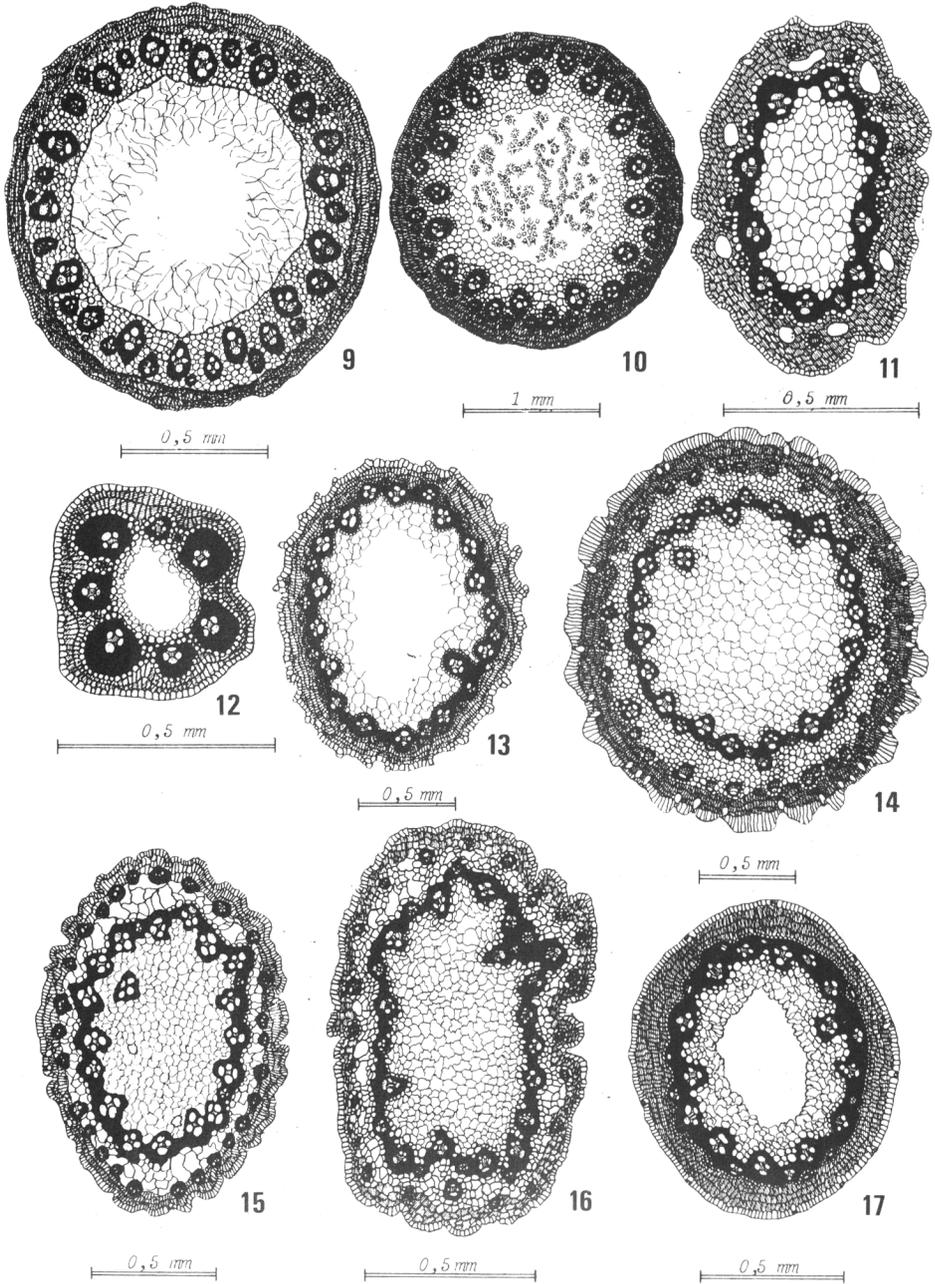
- ABRAMSKI, T. -1911- Beiträge zur Kenntnis der Juncaceen. Diss. Breslau: 1-53.
- BLAU, J. -1904- Vergleichend-anatomische Untersuchung der schweizerischen Juncus-Arten. Diss. Zurich: 1-82.
- BUCHENAU, F. -1890- Monographia Juncacearum. *Bot. Jahrb.* 12:1-495.
- BUCHENAU, F. -1906- Juncaceae, In: Engler, Das Pflanzenreich 25 (IV, 36): 1-284. Leipzig.
- CUTLER, D.F. -1969- *Juncus* L., In: C.R. Metcalfe (Ed.), Anatomy of the Monocotyledons. IV. Juncales: 23-48. Oxford.
- DUVAL-JOUBE, J. -1869- Sur quelques tissus de *Juncus* et de Graminées. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 16:404-410.
- DUVAL-JOUBE, J. -1871- Sur quelques tissus de Joncées, de Cyperacées et de Graminées. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 18:231-239.
- EDGAR, E. -1964- The leafless species of *Juncus* in New Zealand. *N.Z.J. Bot.* 2:177-204.
- FERNANDEZ-CARVAJAL, M.C. -1981- Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. I. Categorías supraespecíficas y clave para las especies. *Anales Jard. Bot. Madrid.* 38(1):79-89.
- FERNANDEZ-CARVAJAL, M.C. -1982a- Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. II. Subgéneros *Juncus* L. y *Genuini* Buchenau. *Anales Jard. Bot. Madrid.* 38(2):417-467.

- FERNANDEZ-CARVAJAL, M.C. -1982b- Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. III. Subgéneros *Subulati* Buchenau, *Pseudotenageia* Krecz. & Gontsch. y *Poiophylli* Buchenau. *Anales Jard. Bot. Madrid*. 39(1):79-151.
- FERNANDEZ-CARVAJAL, M.C. -1983- Revisión del género *Juncus* L. en la Península Ibérica. IV. Subgéneros *Juncinella* (Fourr.) Krecz. & Gontsch., *Septati* Buchenau y *Alpini* Buchenau. *Anales Jard. Bot. Madrid*. 39(2):301-379.
- HÄMET-AHTI, L. -1980- The *Juncus effusus* aggregate in eastern North America. *Ann. Bot. Fennici*. 17:183-191.
- IRMISCH, T. -1855- Morphologische Mitteilungen über die Verzweigung einiger Monocotylen. *Bot. Ztg.* 13:57.
- METCALFE, C.R. & L.CHALK -1979- *Anatomy of the Dicotyledons*. I. Ed. 2. Clarendon Press. Oxford.
- SNOGERUP, S. -1960- Studies in the Genus *Juncus*. II. Observation on *Juncus articulatus* L. x *J. bulbosus* L., *Bot. Not.* 113(3):246-256.
- SNOGERUP, S. -1970- Studies in the Genus *Juncus*. IV. The typification of *Juncus conglomeratus* L. *Bot. Not.* 123:425-429.
- SNOGERUP, S. -1971- *Juncus* L., In: Nilsson, Ö & S. Snogerup. Drawings of Scandinavian Plants 45-80. *Bot. Not.* 124:1-8; 179-186; 311-316; 435-441.
- SNOGERUP, S. -1972- *Juncus* L., In: Nilsson, Ö. & S. Snogerup. Drawings of Scandinavian Plants 45-80. *Bot. Not.* 125:1-8; 131-138; 203-211.
- SNOGERUP, S. -1980- *Juncus* L., In: T.G. Tutin & al. (Eds.), *Flora Europaea* 5:102-111. Cambridge.
- STACE, C.A. -1970- Anatomy and Taxonomy in *Juncus* subgenus *Genuini*. *Bot. Jour. Linn. Soc.* 63, suppl. 1:75-81.
- TOLIVIA, D. & J. TOLIVIA -1987- Fasga: a new polychromatic method for simultaneous and differential staining of plant tissues. *Journal of Microscopy*, 148(1):113-117.

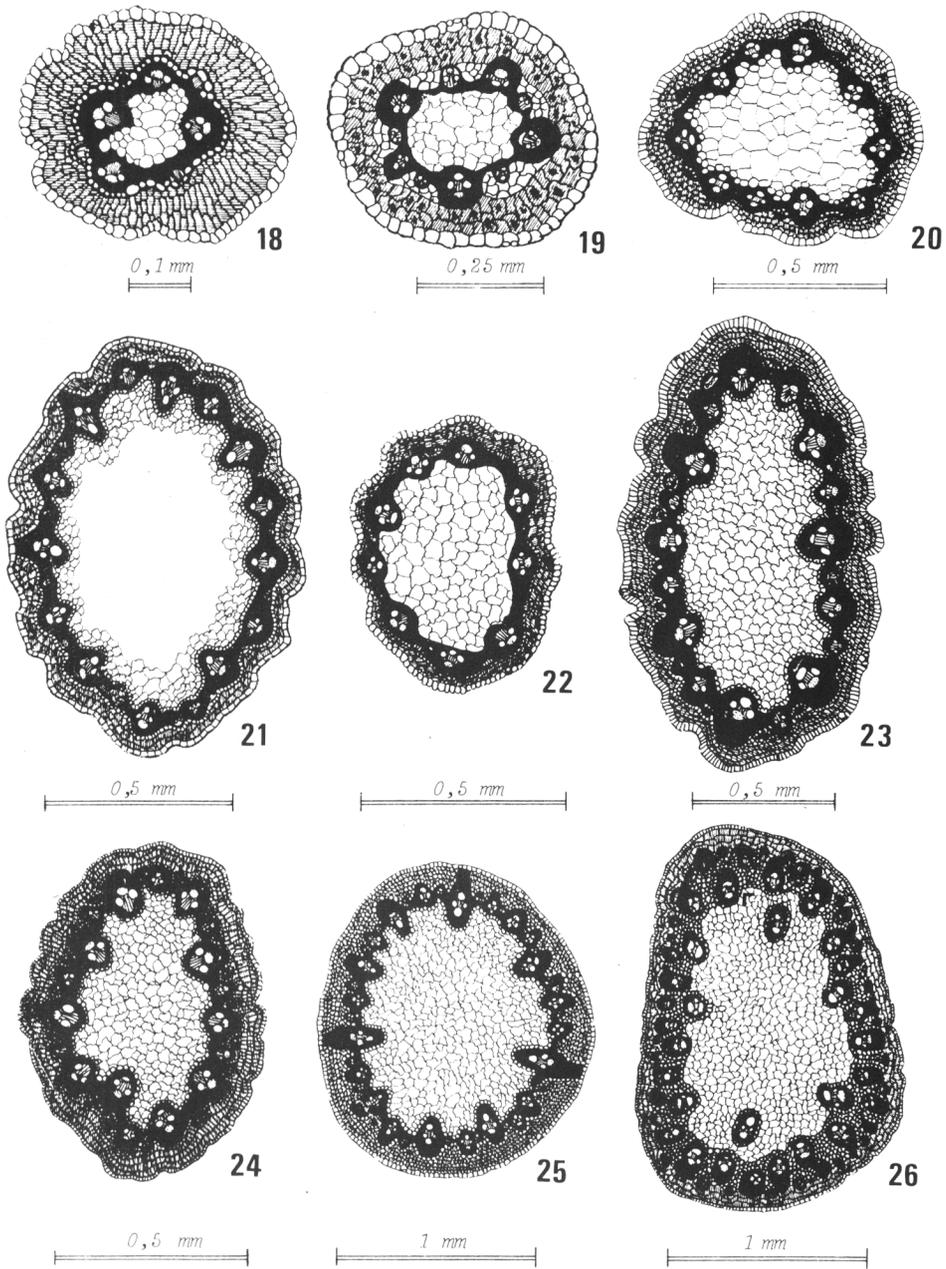
(Aceptado para su publicación el 12 de enero de 1989)



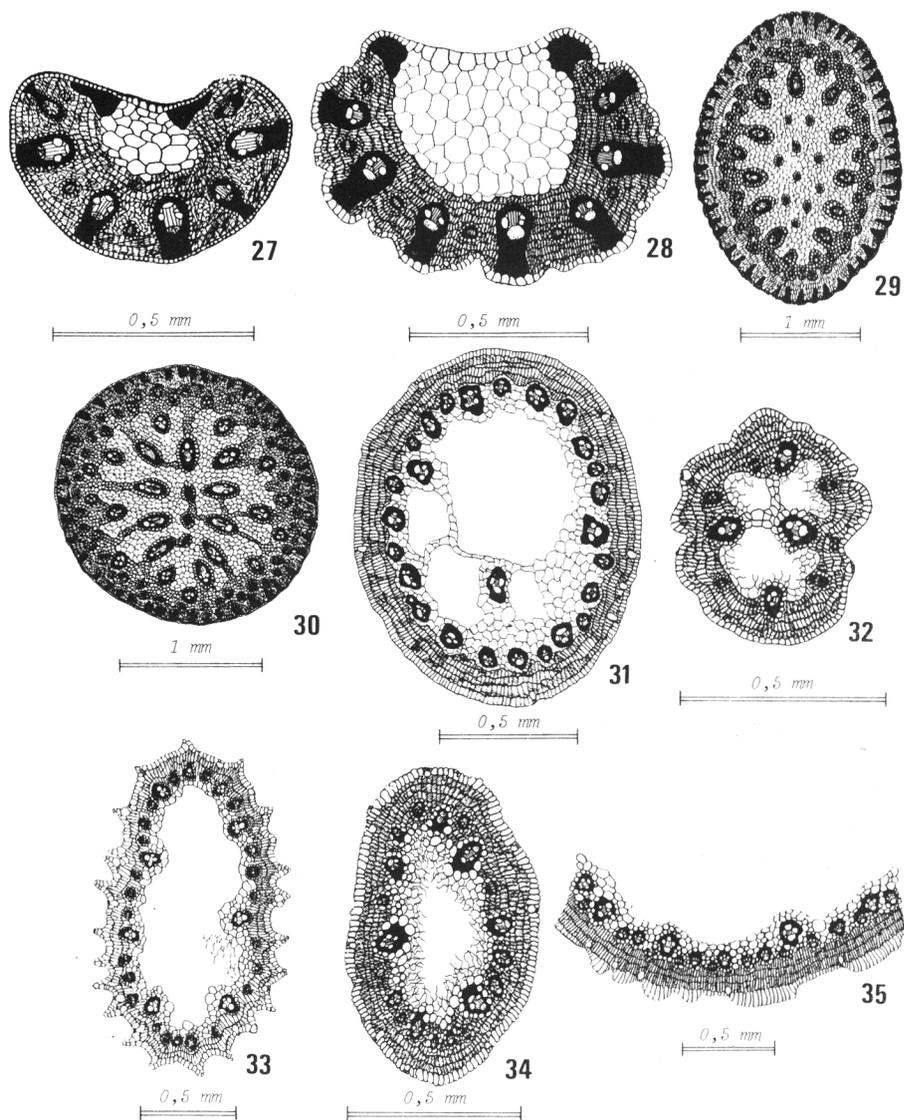
Figuras 1-8: ST de tallos. 1, *J. capillaceus*; 2, *J. imbricatus*; 3, *J. maritimus*; 4, *J. acutus*; 5, *J. filiformis*; 6, *J. effusus*; 7, *J. inflexus*; 8, *J. conglomeratus*.



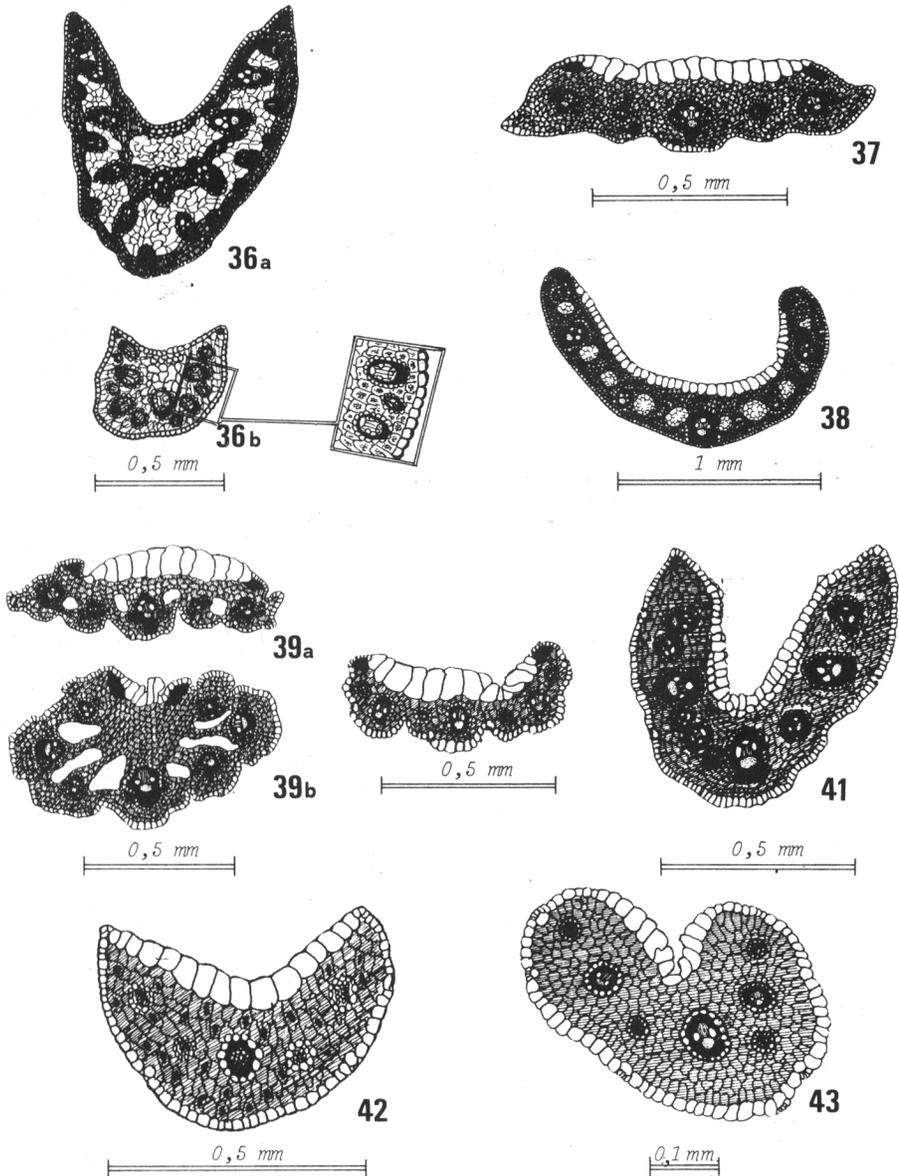
Figuras 9-17: ST de tallos. 9, *J. pyrenaicus*; 10, *J. subulatus*; 11, *J. bulbosus*; 12, *J. triglumis*; *J. striatus*; 14, *J. acutiflorus* ssp. *rugosus*; 15, *J. fontanesii*; 16, *J. heterophyllus*; 17, *J. emmanuelis*.



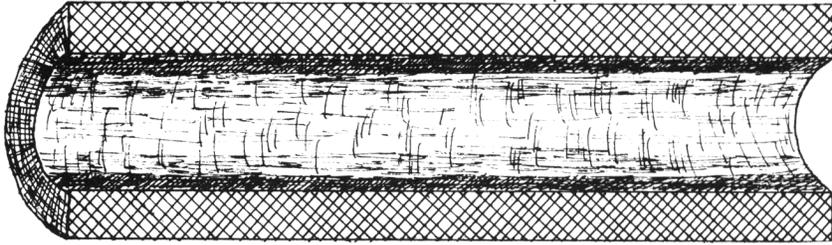
Figuras 18-26: ST de tallos. 18, *J. tenageia* ssp. *perpusillus*; 19, *J. capitatus*; 20, *J. bufonius*; 21, *J. trifidus*; 22, *J. sphaerocarpus*; 23, *J. gerardi*; 24, *J. compressus*; 25, *J. tenuis*; 26; *J. squarrosus*.



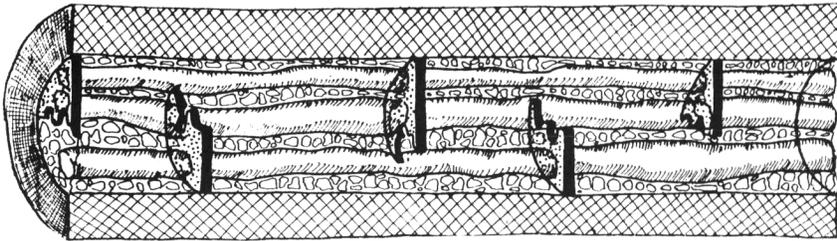
Figuras 27-35: ST de hojas. 27, *J. capillaceus*; 28, *J. imbricatus*; 29, *J. acutus*; 30, *J. maritimus*; 31, *J. subnodulosus*; 32, *J. triglumis*; 33, *J. striatus*; 34, *J. emmanuelis*; 35, *J. acutiflorus* ssp. *rugosus*.



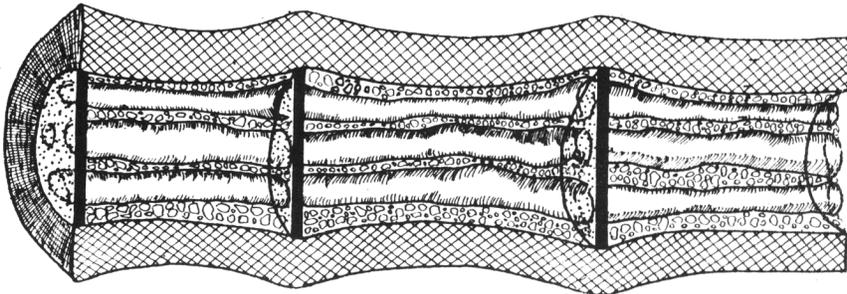
Figuras 36-43: ST de hojas. 36, *J. squarrosus*; 37, *J. compressus*; 38, *J. tenuis*; 39, *J. gerardi*; 40, *J. bufonius*; 41, *J. trifidus*; 42, *J. capitatus*; 43, *J. tenageia* ssp. *perpusillus*.



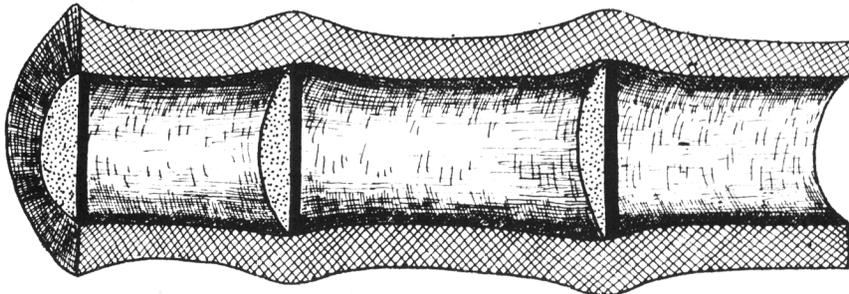
44



45

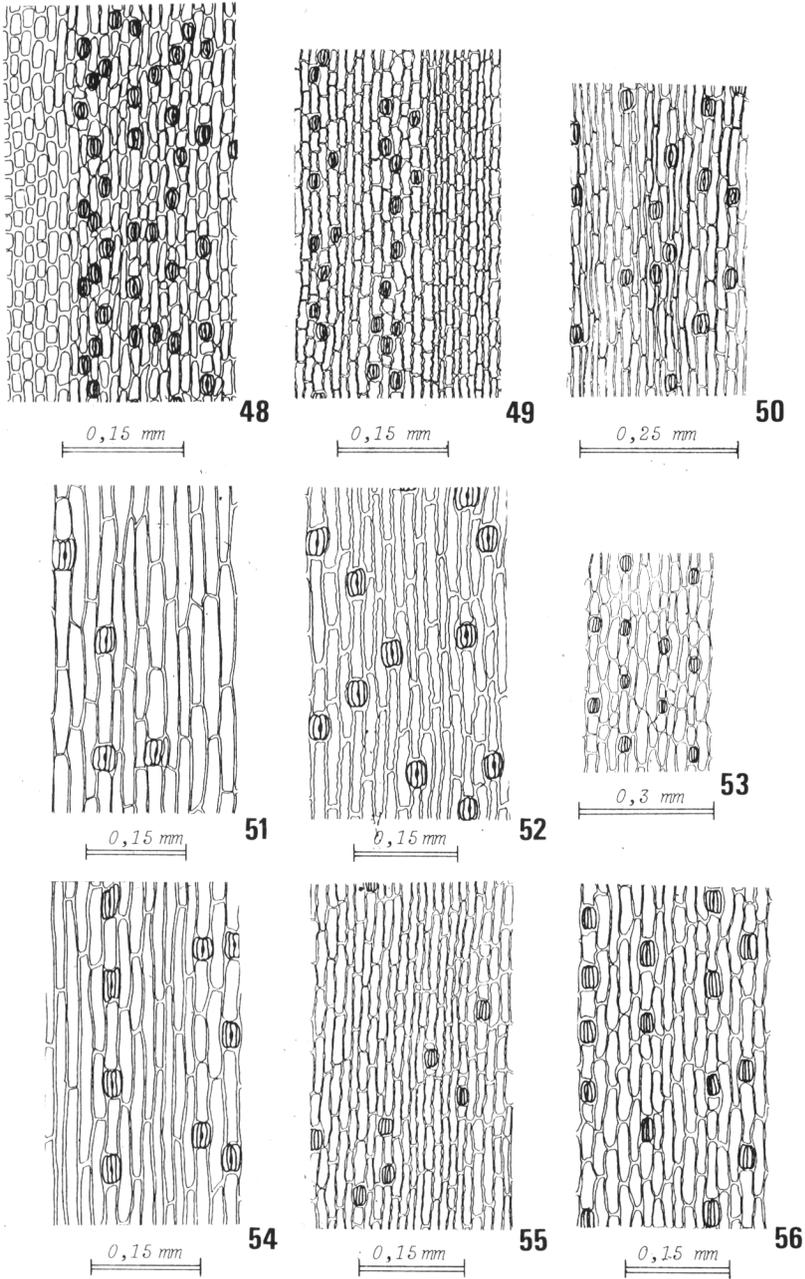


46

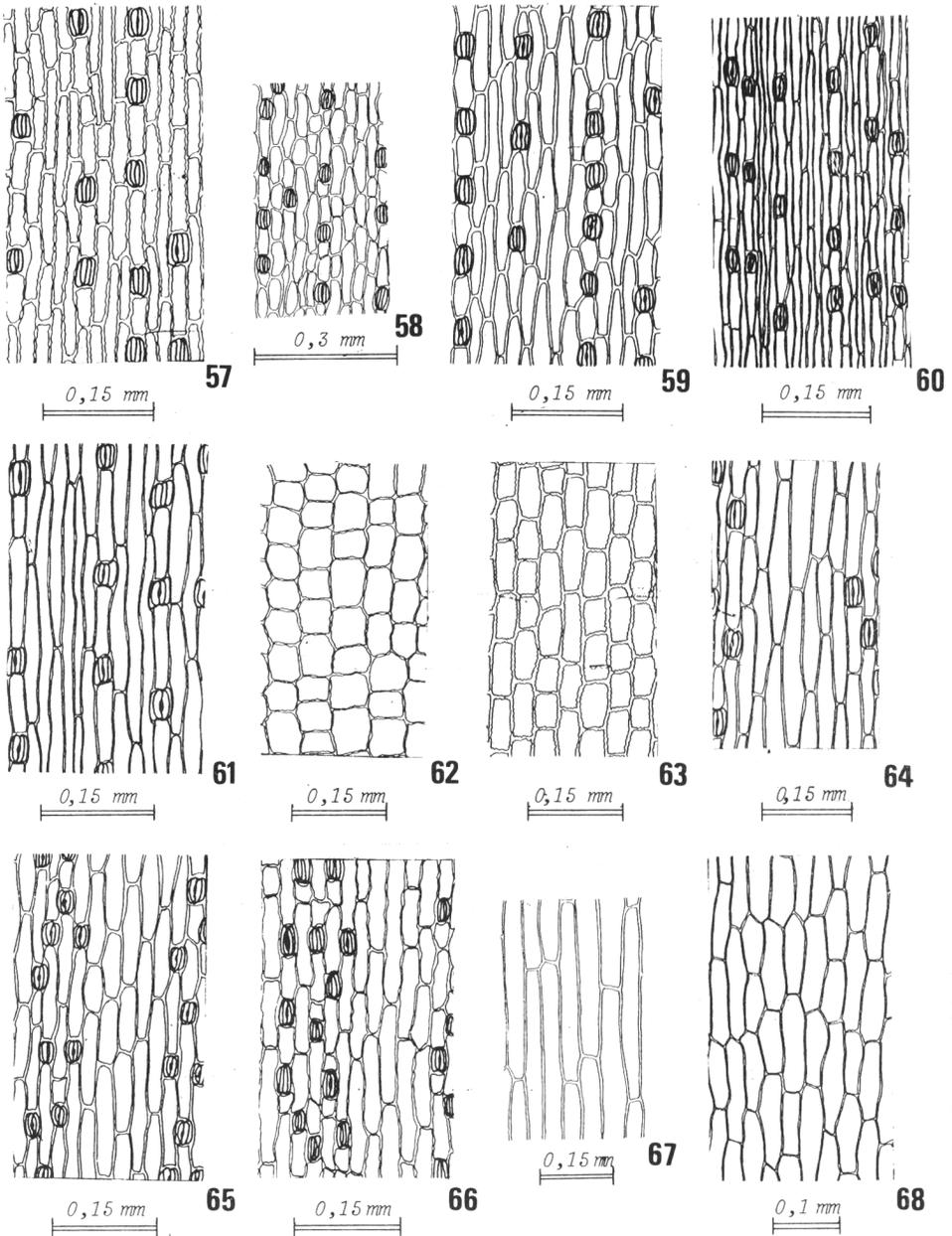


47

Figuras 44-47: SL de hojas. 44, sin septos transversales (*J. gerardi*); 45, pluritubulosa con septos transversales incompletos (*J. bulbosus*); 46, pluritubulosa con septos transversales completos (*J. subnodulosus*); 47, unitubulosa con septos transversales (*J. articulatus*).



Figuras 48-56: VS de epidermis de tallos. 48, *J. inflexus*; 49, *J. conglomeratus*; 50, *J. fontanesii*; 51, *J. heterophyllus*; 52, *J. valvatus*; 53, *J. acutiflorus* ssp. *acutiflorus*; 54, *J. emmanuelis*; 55, *J. alpinoarticulatus*; 56, *J. articulatus*.



Figuras 57-68: VS de epidermis de hoja. 57, *J. articulatus*; 58, *J. acutiflorus* ssp. *acutiflorus*; 59, *J. emmanuelis*; 60, *J. pygmaeus*; 61, *J. tingitanus*; 62, *J. compressus*; 63, *J. tenuis*; 64, *J. tenageia* ssp. *tenageia*; 65, *J. sphaerocarpus*; 66, *J. bufonius*; 67, *J. capitatus*; 68, *J. tenageia* ssp. *perpusillus*.