

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA CAULINAR DEL GÉNERO *SCIRPUS* L. EN EL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA (I)

M.^a del Carmen FERNÁNDEZ-CARVAJAL¹
Rufino GARCÍA¹

RESUMEN.—Se presentan los caracteres anatómicos más importantes en taxonomía, correspondientes a cinco taxa del género *Scirpus* L. del NW ibérico. También se añade una clave dicotómica basada en ellos.

SUMMARY.—Stem anatomical characters of taxonomic importance of five Iberian NW taxa of the genus *Scirpus* L. are presented, together with a key for identification based on them.

INTRODUCCIÓN

El género *Scirpus* L. ha sido objeto de diversos estudios anatómicos, tal como ya señala MONOYER (1934) en la síntesis histórica sobre el género que recoge en su publicación. Tales estudios se preocupan sobre todo, los más antiguos, de describir detalles histológicos aislados (formas de células o constitución de los tejidos) y, los más recientes, de buscar tipos de estructuras anatómicas —que interpretan como respuesta al medio en que viven las plantas o como consecuencia de la función que desempeñan los correspondientes órganos— e, incluso, de hacer estudios comparativos de dichas estructuras, como el de MONOYER (1928-29).

Sin embargo, en general, no tratan de establecer los caracteres anatómicos diferenciales entre las distintas especies, que serían útiles a la hora de efectuar una determinación a partir de los mismos; ello supone una ventaja cuando esta necesidad se plantea en caso de que los caracteres florales, sobre los que habitualmente se basan las claves al uso, no se nos muestren en óptimas condiciones. Tal es el propósito principal del trabajo que actualmente nos ocupa.

¹ Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Facultad de Biología. Universidad de Oviedo. 33005 OVIEDO.

Siguiendo el tratamiento taxonómico que propone DEFILIPPS (1980), en esta primera aportación abordamos el estudio anatómico de las especies de *Scirpus* L. que viven en el noroeste ibérico, pertenecientes a las secciones: *Scirpus*, *Bolboschoenus* (Ascherson) Beetle y *Pterolepis* (Reichemb.) Bentham & Hooker fil.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización del trabajo utilizamos principalmente material del NO de la Península Ibérica, si bien se han estudiado también algunas plantas de otra procedencia con el fin de establecer comparaciones. He aquí la relación de los testimonios de herbario de las poblaciones estudiadas.

Sec. SCIRPUS

S. sylvaticus L.: ASTURIAS: Cangas de Onís, 16-V-1969, M. Mayor (FCO, 7534); Luarca, Cadavedo, 31-V-1973, T.E. Díaz (FCO, 11391). LEÓN: Las Salas, 11-VI-1981, F. Llamas & J. Andrés (LEB, 9175).

Sec. BOLBOSCHOENUS (Ascherson) Beetle

S. maritimus L. ssp. *maritimus*: ASTURIAS: Tapia de Casariego, Playa de la Paloma, 1-VII-1974, T.E. Díaz (FCO, 15584); ibídem (FCO, 15574) Gozón, Playa de Verdicio, 20-IV-1982 (FCO, 16001). ÁVILA: El Salobral, Valle de Amblés, 26-VI-1966, Rivas Goday, Mayor & Izco (LEB, 5318). CORUÑA: Laguna de Carreira, 5-V-1983, J. & P. Guitián (SANT, 14590); Cabo Corrubedo, 8-V-1949, F. Bellot & B. Casaseca (SANT, 5510); Santa Marta de Ortigueira, 2-V-1957, F. Bellot & B. Casaseca (SANT, 9420). TOLEDO: Canal del Alberche, próximo al pantano de Cazalegas, 7-VI-1982, D. Sánchez Mata & D. Belmonte (LEB, 22605); ibídem (SANT, 13145). ZAMORA: Villafáfila, 3-VI-1983, F. Llamas & J. Andrés (LEB, 25492); Villafáfila, 15-IX-1983, Ladero & C. Valle (LEB, 24892).

Sec. PTEROLEPIS (Reichemb.) Bentham & Hooker fil

S. lacustris L. ssp. *lacustris*: ASTURIAS: Lago La Ercina, Covadonga, 7-X-1978, C.F. Bernaldo de Quirós (herbario personal); Siero, Lugones, 18-VI-1982, Fdez. Prieto, Homet & Gutiérrez Villarias (FCO, 9763). CÁCERES: Casatejada, 14-IV-1981, D. Belmonte (SANT, 13154). CORUÑA: Ferrol, Laguna de Damiñas, 13-VI-1950, Bellot & Casaseca (SANT, 656). LEÓN: Santas Martas, Laguna Lombillo, 12-VI-1982, Fdez. Alaez (LEB, 29076); El Burgo Ranero, Laguna el Estorrubio, 24-VI-1982, Fdez. Alaez (LEB, 29113); Bercianos del Real Camino, Laguna Grande, 5-VII-1981, Fdez. Alaez (LEB, 28333); Valdepolo, Laguna Santiz, 16-V-1982, Fdez. Alaez, (LEB, 28356); Villamoratiel de las Matas, Laguna la Seca, 6-IV-1981, Fdez. Alaez (LEB, 28249); Fuentes de Carbajal, 23-V-1974, J. Andrés (LEB, 10598); Mansilla de las Mulas, 13-VII-1977, A. Penas (LEB, 6967); Lago de Carucedo, 26-VI-1986, M.ª J. López Pacheco (LEB, 18653); Ardón, 17-VII-1970, Andrés & Carbó (LEB, 5317).

S. lacustris L. ssp. *tabernaemontani* (C.C. Gmelin) Syme:

ASTURIAS: Castropol, Ría del Eo a la altura de Villavedelle, T.E. Díaz (FCO, 14774); Luarca, Playa de Barayo, 22-VI-1973, T.E. Díaz (FCO, 15434); Luarca, Playa de Barayo, 4-VII-1974, T.E. Díaz (FCO, 15742); Luarca, Playa de Barayo, 13-XI-1987, R. García (herbario personal); Navia, Frejulfe, T.E. Díaz (FCO, 15480); Villaviciosa, 29-IV-1982 (FCO, 16850). PONTEVEDRA: Vilaboa, Ría de Vigo, 5-VII-1985, X.R. García Martínez (SANT, 30090); ibídem (SANT, 13768).

S. pungens Vahl: ASTURIAS: Luarca, Playa de Barayo, 22-VII-1973, T.E. Díaz (FCO, 15435); Luarca, Canero, en la Playa de Cueva, 18-VI-1974, T.E. Díaz (FCO, 11441); Luarca, Playa de Barayo, 13-XII-1987, R. García (FCO, 16036); Navia, Playa de Frejulfe, 26-V-1973, T.E. Díaz (FCO, 7638). LUGO: Degoute, Laguna d'Allo, 21-IX-1951, Bellot (SANT, 5949).

En esta primera parte del trabajo, tratamos de buscar caracteres anatómicos caulinares que pudieran servir para discriminar los táxones señalados. A tal fin, se efectuaron secciones transversales de tallos 1 cm por debajo de la inflorescencia; en este punto, en general, los tallos han alcanzado su estructura definitiva, ya que, en algunos casos, como por ejemplo en *S. maritimus*, el número de haces vasculares varía a lo largo de la parte afila del tallo, la cual presenta algunos en la base que no alcanzan el ápice

caulinar (MONOYER, 1934). Las secciones transversales se realizaron a mano alzada, previa cocción del material durante 10-15 minutos, sometiéndose posteriormente las muestras así obtenidas a la tinción policrómica para material vegetal "Fasga" (TOLIVIA & TOLIVIA, 1987). La observación de las mismas se llevó a cabo en un fotomicroscopio, equipado con suplemento de proyección, sobre cuya pantalla se hicieron los dibujos.

También se realizaron levantamientos de epidermis, siguiendo el mismo protocolo y en el nivel señalado anteriormente, con el fin de obtener muestras que nos sirvieran para estudiar los caracteres epidérmicos de valor taxonómico (frecuencia y tamaño de estomas, dimensiones de las células epidérmicas y tipología de su pared celular). A partir de las figuras obtenidas, se calculó el número de estomas por mm² y el índice estomático según la fórmula de Salisbury, recogida por METCALFE & CHALK (1979):

$$IE = \frac{S}{E + S} \times 100,$$

siendo S=número de estomas en un área determinada y E=número de células epidérmicas en la misma área.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En la tabla I aparecen reflejadas las características anatómicas del tallo que presentan los táxones estudiados y que, en general, concuerdan con las señaladas por MONOYER (1928-29), BERTON (1954) y METCALFE (1971), entre otros. El análisis comparativo de las mismas nos lleva a destacar como caracteres de elevado valor diagnóstico los siguientes:

- *Contorno de las secciones*: ya a primera vista nos separa los táxones de tallo cilíndrico (*S. lacustris* ssp. *lacustris* y *S. lacustris* ssp. *tabernaemontani*) de los de tallo triangular (*S. sylvaticus*, *S. maritimus* ssp. *maritimus* y *S. pungens*), e incluso, dentro de este último grupo, el mayor o menor ángulo que forman las caras resulta discriminante.
- *Clorénquima*: presenta células en empalizada en todos los táxones estudiados, excepto en *S. sylvaticus*; el número de capas de las mismas que forman la empalizada (4-6 en *S. maritimus* y 2 en los táxones de la sección *Pterolepis*); la relación longitud/anchura de estas células (también claramente mayor en dicha sección).
- *Cavidades aeríferas*: presentes en el clorénquima únicamente en *S. sylvaticus*.
- *Tabiques de separación de las cavidades aeríferas*: la tipología de sus células nos discrimina, por ejemplo, en todas las muestras estudiadas, dos táxones tan próximos morfológicamente como *S. lacustris* ssp. *lacustris* y *S. lacustris* ssp. *tabernaemontani*; este carácter no es señalado por BERTON (l.c.) en el exhaustivo estudio que realizó de ambos táxones, ni por ninguno de los otros autores mencionados.
- *Islotes de esclerénquima subepidérmicos*: estudiamos la tipología de los mismos (más o menos triangulares en *S. sylvaticus* y *S. maritimus* y semicirculares en los restantes), así como su número (claramente menor en *S. maritimus*).
- *Frecuencia de estomas*: expresada en número por mm² o por el índice estomático, muestra valores más bajos en *S. sylvaticus* y *S. lacustris* ssp. *tabernaemontani* que en el resto.

A la vista de los resultados obtenidos, consideramos posible la determinación de los táxones estudiados basándonos en caracteres anatómicos del tallo, para lo cual hemos elaborado la siguiente

CLAVE DICOTÓMICO-ANATÓMICA

- 1a. Sección transversal de tallo circular. Células epidérmicas situadas sobre los islotes de esclerénquima subepidérmicos, más altas que las restantes (fig. 1-4) **2**
- 1b. Sección transversal de tallo triangular. Células epidérmicas situadas sobre los islotes de esclerénquima subepidérmicos, tan altas como las restantes (fig. 5-10)..... **3**
- 2a. Sección transversal de tallo con tabiques de separación de las cavidades aeríferas formados por 1 (2) capas de células, éstas de longitud dos o más veces su anchura. N.º de estomas por mm² (133) 200 (267). Índice estomático (IE): (5,4) 9,5 (12,6) (fig. 1 y 2) **S. lacustris ssp. lacustris**
- 2b. Sección transversal de tallo con tabiques de separación de las cavidades aeríferas formados por (1)2 capas de células subsodiamétricas. N.º de estomas por mm² (66)105 (155). Índice estomático (IE): (4,1)5,5(7,7) (fig. 3 y 4).....
..... **S. lacustris ssp. tabernaemontani**
- 3a. Sección transversal de tallo con ángulos > 45°. Cavidades aeríferas en el clorénquima presentes. Clorénquima formado por células no dispuestas en empalizada. Índice estomático (IE): < 7 (fig. 5 y 6)..... **S. sylvaticus**
- 3b. Sección transversal de tallo con ángulos ≤ 45°. Cavidades aeríferas en el clorénquima ausentes. Clorénquima formado por células en empalizada. Índice estomático (IE): > 7 (fig. 7-10) **4**
- 4a. Sección transversal de tallo con más de cuarenta islotes de esclerénquima subepidérmicos, más o menos semicirculares. Vértices de la sección con más de uno de dichos islotes. Clorénquima con dos capas de células en empalizada. Cavidades aeríferas en el parénquima medular numerosas (fig. 7 y 8).....
..... **S. pungens**
- 4b. Sección transversal de tallo con menos de cuarenta islotes de esclerénquima subepidérmicos, generalmente más o menos triangulares. Vértice de la sección ocupado por uno solo de dichos islotes. Clorénquima con 4-6 capas de células en empalizada. Cavidades aeríferas en el parénquima medular 0-1 (fig. 9 y 10).....
..... **S. maritimus**

En todos los táxones estudiados, es constante la presencia de islotes de esclerénquima, localizados inmediatamente por debajo de la epidermis; no obstante, su número es claramente menor en *S. maritimus* que en el resto. Por lo que respecta a su morfología, en *S. sylvaticus* y *S. maritimus* tales islotes son más o menos triangulares y muchos de ellos están conectados con la vaina interna de los haces vasculares más externos, mientras que en los táxones de la sección *Pterolepis* son más o menos semicirculares y no se unen con la envuelta esclerenquimática de los haces.

Además, en las plantas de dicha sección, aparecen otros pequeños islotes de esclerénquima, distribuidos tanto por el clorénquima como por el parénquima que constituye los tabiques de separación de las cavidades aeríferas. Algunas de éstas se hallan, por otro lado, ocupadas por diafragmas horizontales (como ocurre frecuentemente en otras plantas hidrófilas), constituidos, en este caso, por células estrelladas de ramificaciones cortas o células de contorno festoneado. Asimismo, es bastante común,

en todo el material estudiado, la presencia de células secretoras, de formas diversas e irregularmente dispersas por el clorénquima y parénquima medular.

De los caracteres de epidermis estudiados en las muestras obtenidas por desprendimiento de aquéllas, han resultado de valor taxonómico escaso o nulo los referentes a la tipología de las paredes celulares (lisas a más o menos onduladas), así como los relativos a las dimensiones de las células epidérmicas y de los estomas. BERTON (1954) encuentra que los estomas en *S. lacustris* ssp. *lacustris* son menores que en *S. lacustris* ssp. *tabernaemontani*; nuestras observaciones al respecto no muestran una constancia de este carácter. Sin embargo, sí encontramos, como señala dicho autor, una mayor abundancia de estomas en la primera de las subespecies, que asimismo da, generalmente, valores más altos del índice estomático. Las medias de número de estomas por mm² que indica BERTON (l.c.) (206 para "*lacustris*" y 110 para "*tabernaemontani*") son muy similares a las halladas por nosotros (200 y 105 respectivamente).

BIBLIOGRAFÍA

- BERTON, A. (1954). Le *Scirpus tabernaemontani* Gmel. Localités du Nord. Quelques caractères. *Bull. Soc. Bot. N. Fr.*, 7(4): 92-97.
- DEFILIPPS, R. A. (1980). *Scirpus* L. In: T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea*, 5: 277-280. Cambridge.
- METCALFE, C. R. (1971). *Anatomy of the monocotyledons. V. Cyperaceae*. Oxford.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L. (1979). *Anatomy of the dicotyledons. I. Ed. 2*. Oxford.
- MONOYER, A. (1928-29). Morphologie comparée du *Scirpus sylvaticus* L. et du *Scirpus lacustris* L. Son importance au point de vue lamarckien. *Bull. Soc. Bot. Belg.*, 61, sér. 2: 171-181.
- MONOYER, A. (1934). Contribution à l'anatomie du genre *Scirpus*. *Archs. Inst. Bot. Univ. Liège*, 11: 1-185.
- TOLIVIA, D. & TOLIVIA, J. (1987). Fasga: a new polychromatic method for simultaneous and differential staining of plant tissues. *Journal of microscopy*, 148(1): 113-117.

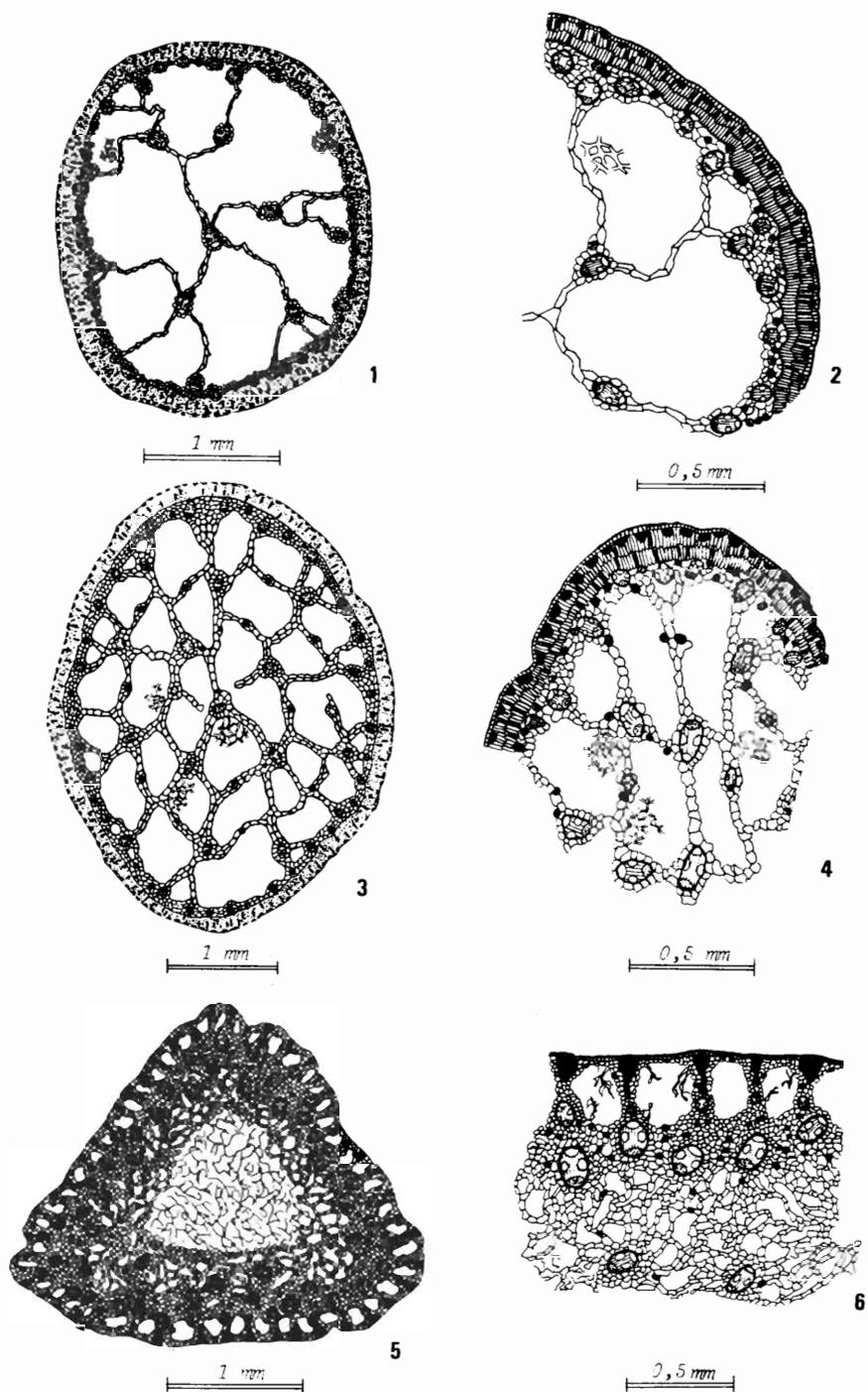


Lámina I. Fig. 1-6: secciones transversales de tallo de *Scirpus*. 1 y 2, *S. lacustris* ssp. *lacustris*; 3 y 4, *S. lacustris* ssp. *tabernaemontani*; 5 y 6, *S. sylvaticus*.

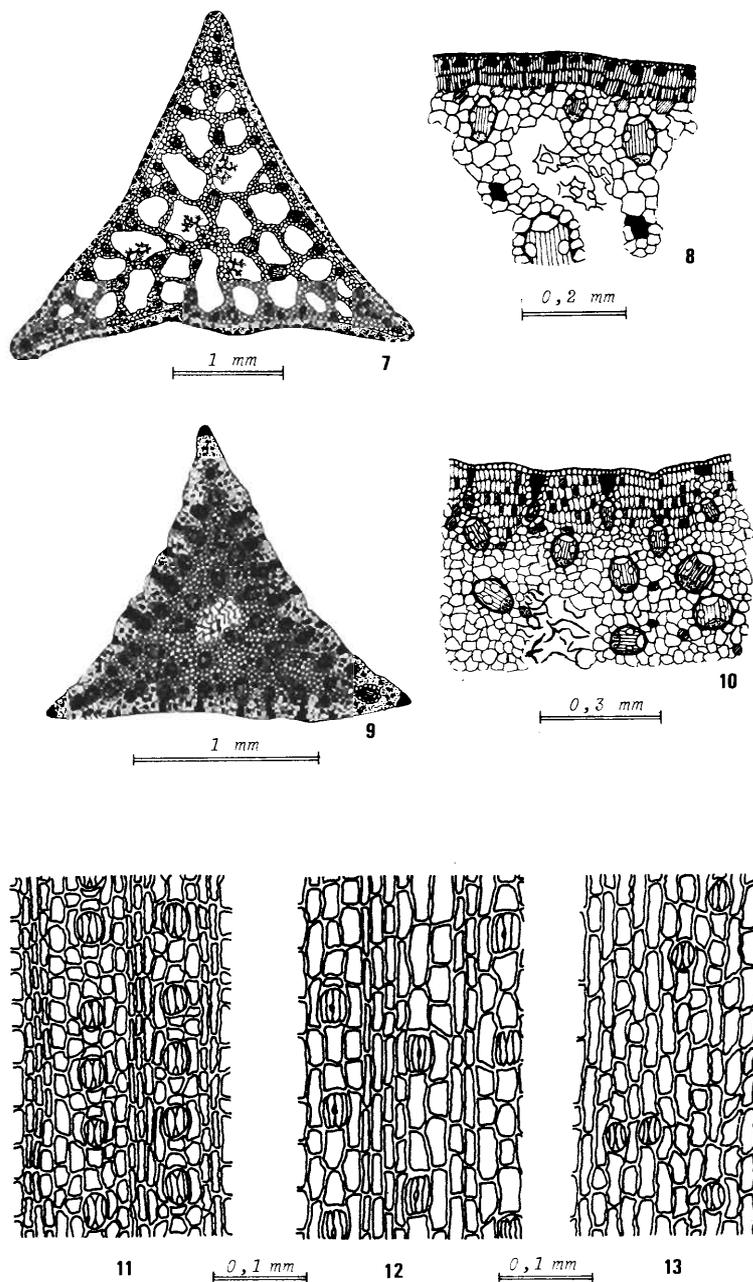


Lámina II. Fig. 7-10: secciones transversales de tallo de *Scirpus*. 7 y 8, *S. pungens*; 9 y 10, *S. maritimus*. Fig. 11-13: vista superficial de epidermis de tallo de *Scirpus*. 11, *S. lacustris* ssp. *lacustris*; 12, *S. lacustris* ssp. *tabernaemontani*; 13, *S. sylvaticus*.

Tabla 1. Características anatómicas del tallo de *Scirpus* L. (*, con células sobre los islotes de esclerénquima subepidérmicos más altas que las restantes; +, presencia de carácter; —, ausencia de carácter; (), carácter raro o valor extremo de un intervalo; L/A, relación longitud/anchura).

SECCIÓN TRANSVERSAL (ST) DE TALLO														
Táxones	Contorno	Epidermis*	Clorénquima	Cavidades aeríferas	Tabiques de separación de cavidades aeríferas de la médula	Islotes de esclerénquima	Subepidérmicos	Vértice de ST ocupado por un solo islote	No subepidérmicos					
			En em- pali- zada	N.º ca- pas de célu- las	L/A de célu- las	En clo- rén- quima	En la médula	Parén- quima de la cavidad	Anchura (N.º capas de cé- lulas)	Tipología de las células	Tipología	Subepidérmicos N.º	Vértice de ST ocupa- do por un solo islote	No subepidérmicos
<i>S. sylvaticus</i>	Triangu- lar ángu- los > 45°	—	—	1	—	+	+	Arac- noideo o falla	1(-3)	Más lar- gas que anchas a isodia- métricas	± trian- gulares	> 40	—	—
<i>S. maritimus</i>	Triangu- lar ángu- los ≤ 45°	—	+	4-6	1, 5-2	—	+,-	Arac- noideo	—	—	± trian- gulares (rectan- gulares)	< 40	+	—
<i>S. lacustris</i>	Circular	+	+	2	4-5	—	+	Estre- llado	1(-2)	Más lar- gas que anchas	± semi- circu- lares	> 40	—	+
<i>S. lacustris</i> <i>tabernaemontani</i>	Circular	+	+	2	4-5	—	+	Estre- llado	1-2	Subiso- diamé- tricas	± semi- circu- lares	> 40	—	+
<i>S. pungens</i>	Triangu- lar ángu- los ≤ 45°	—	+	2	4	—	+	Estre- llado	2-3	Subiso- diamé- tricas	± semi- circu- lares	> 40	—	+

Tabla I (continuación). Características anatómicas del tallo de *Scirpus* L. (*, con células sobre los islotes de esclerénquima subepidérmicos más altas que las restantes; +, presencia de carácter; -, ausencia de carácter; 0, carácter raro o valor extremo de un intervalo; L/A, relación longitud/anchura).

VISTA SUPERFICIAL DE EPIDERMIS DE TALLO				
Táxones	Dimensiones de las células epidérmicas		N.º de estomas por mm²	IE
	Sobre los islotes	No sobre los islotes		
<i>S. sylvaticus</i>	9,4-21,1x 23,4-43,7	9,4-25,8x 21,1-98,5	(55)74(110)	(2,9)4,4(6,7)
<i>S. maritimus maritimus</i>	14,1-23,4x 23,4-107,8	11,7-21,1x 14,1-12,5	(110)217(378)	(8,1)10,8(14,1)
<i>S. lacustris lacustris</i>	4,5-14x 32-70	14-24x 12-52	(133)200(267)	(5,4)9,5(12,6)
<i>S. lacustris tabernaemontani</i>	7-19x 42-118	9-28x 24-85	(66)105(155)	(4,1)5,5(7,7)
<i>S. pungens</i>	9,4-16,4x 23,4-60,9	9,4-21,1x 18,7-60,9	(255)265(300)	(8,9)10(11,2)