

## I. Morfología y Anatomía de las Especies del Género *Senna*, Sección *Chamaefistula* de la Argentina

### Hoja (foliolo)

**Arquitectura foliar.** Tipo cerrada, pinnada, camptódroma, broquidódroma. La vena principal con recorrido recto. El ángulo de divergencia de las venas secundarias respecto a la vena primaria varía desde agudo, recto a obtuso y desde la parte basal hacia la parte apical de la lámina. En el área intercostal o intersecundarias se encontraron tres modelos de venación terciaria: reticulado al azar, percurrente sinuoso y percurrente intersecundaria compuesto o bifurcado. La venación última marginal es incompleta en la mayoría de las especies. Sólo *Senna leiophylla* y *S. pilifera* presentan venación última marginal subojalada. La venación última marginal está rodeada por maclas en algunas especies (Tabla 1; Figs. 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 y 49).

**Epidermis en vista superficial.** Las células epidérmicas son poligonales, con la superficie cubierta de partículas de ceras epicuticulares dispuestas en escamas verticales arregladas en roseta. Los estomas son paracíticos, su tamaño varía entre 20-35  $\mu\text{m}$  long x 15-30  $\mu\text{m}$  lat. (Fig. 2). Las paredes anticlinales de las células epidérmicas son rectas, curvadas u onduladas en U. Los estomas se encuentran en ambas epidermis (hojas anfistomáticas) o sólo en la cara abaxial (hojas hipostomáticas), (ver Tabla 1; Figs. 12-50).

**Estructura en corte transversal.** La epidermis es uniestratificada o biestratificada. Esta última en *Senna araucarietorum*, *S. hilariana*, *S. leiophylla*, *S. morongii*, *S. nana*, *S. oblongifolia*, *S. pendula* var. *missionum*, *S. p.* var. *paludicola*. Los estomas están a nivel hasta muy hundidos en ambas caras (*S. arnottiana*), hundidos sólo en la cara adaxial (*S. nana* y *S. subulata*) o hundidos en la cara abaxial que es papilosa (*S. birostris* var. *hookeriana*). El mesofilo más frecuente es dorsiventral, pero también es isolateral e indiferenciado. La costilla media en la cara adaxial es convexa, por ejemplo en *Senna leiophylla* y *S. pilifera*, plana, hasta notablemente cóncava en *S. araucarietorum* y *S. burkartiana*. El mestoma está rodeado de una vaina parenquimática cristalífera (*S. birostris* var. *hookeriana* y *S. nana*) o acompañan al haz casquetes colenquimatosos (*S. burkartiana*, *S. hirsuta* var. *streptocarpa*, *S. morongii* y *S. scabriuscula*) o casquetes de fibras esclerenquimáticas rodeados a su vez por la vaina cristalífera (Tabla 1; Figs. 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 y 49).

**Pecíolo.** En todas las especies es sulcado en la cara ventral y redondeado o más frecuentemente 3-5-lobado en la cara dorsal. Colénquima de tipo angular. Tres a cinco haces vasculares principales siempre acompañados por casquetes de fibras esclerenquimáticas y dispuestos en arco (*Senna arnottiana*, *S. nana* y *S. pilifera*) o en eustela (Tabla 1; Figs. 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 y 49).

**Raquis.** Se diferencia del pecíolo por el sulco generalmente más profundo y los haces vasculares medulares fusionados formando una sifonostela, excepto en *Senna arnottiana*, *S. leiophylla*, *S. obtusifolia* y *S. pilifera* (Tabla 1; Figs. 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 y 49).

**Índices:** el índice estomático presenta un amplio rango de variación, entre 0 y 24% en la epidermis adaxial y entre 6 y 28% en la epidermis abaxial. El índice de empalizada también presentó una interesante variación entre 3-4 en *Senna arnottiana* y *S. birostris* var. *hookeriana* hasta 19 en *S. hilariana* (Tabla 2).

### **Tallo (CT)**

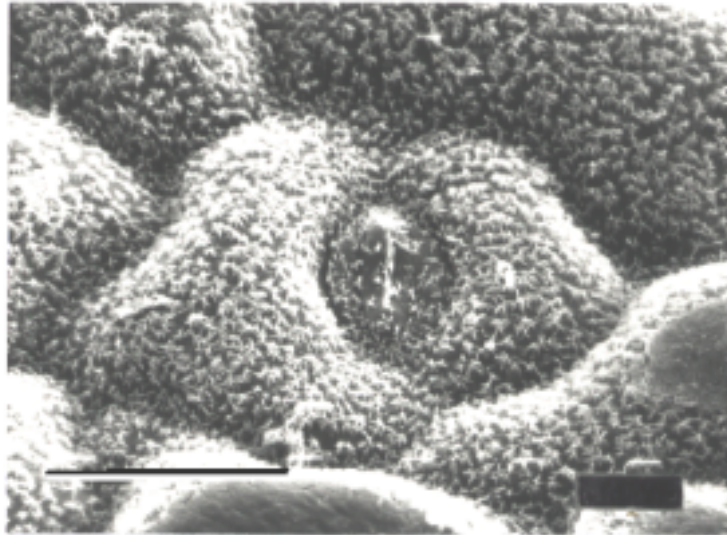
En los tallos de todas las especies el cambium suberógeno es de origen subepidérmico. El colénquima es de tipo angular, continuo o discontinuo. En posición pericíclica se encuentran fascículos de fibras esclerenquimáticas que suelen unirse por la presencia de esclereidas formando un anillo, por ejemplo en *Senna araucarietorum*, *S. birostris* var. *hookeriana*, *S. burkartiana*, *S. hirsuta* var. *streptocarpa*, *S. morongii*, *S. oblongifolia*, *S. occidentalis*, *S. pendula* var. *paludicola*, *S. pilifera*, *S. scabriuscula* y *S. subulata*. El xilema secundario presenta porosidad difusa y generalmente su espesor es dos veces mayor que la corteza. La médula es amplia. Las principales diferencias a nivel del tallo están dadas por el contorno que varía desde terete o subterete hasta costillado y la médula maciza o fistulosa (Tabla 1; Figs. 3, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 y 49).

### **Nectarios**

El estudio de los nectarios con MEB permitió observar por primera vez la presencia de nectarios reducidos y de papilas sobre la superficie de un grupo de nectarios. Las especies difieren en la ubicación y forma de los nectarios foliares: (1) basipeciolar, sésil, globoso, redondeado u oblongo (*Senna hirsuta* var. *puberula*, *S. h.* var. *streptocarpa*, *S. occidentalis*, *S. scabriuscula*); (2) acropeciolar incluido en el sulco del pecíolo (*S. nana*); (3) acropeciolar o raqueal, expuesto, sésil y aovado (*S. oblongifolia*); (4) raqueal, estipitado o subestipitado, con cuerpo globoso apiculado, elíptico o lineal (*S. araucarietorum*, *S. arnottiana*, *S. burkartiana*, *S. corymbosa*, *S. hilariana*, *S. morongii*, *S. pendula* var. *eriocarpa*, *S. p.* var. *missionum*, *S. p.* var. *paludicola*, *S. subulata*); (5) estipitado, elíptico-lanceolado y papiloso (*S. leiophylla*, *S. pilifera*, *S. obtusifolia*); (6) subsésil con superficie irregular y numerosos nectarios menores (*S. birostris* var. *hookeriana*), (Figs. 4, 13, 17, 23, 32, 34, 38, 42 y 44).

### **Tricomas**

Glandulares pluriseriados y no glandulares, uniseriados, unicelulares o pluricelulares (Tabla 1; Figs. 5, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25 - 33, 35 - 37, 39, 41, 43, 45 - 47, 49 y 50).



**Fig. 2. Epidermis vista en superficie (VS).** Estoma parásitico, células cubiertas de ceras epicuticulares en forma de escamas verticales arregladas en roseta "Fabales type". Escala = 100  $\mu\text{m}$ .

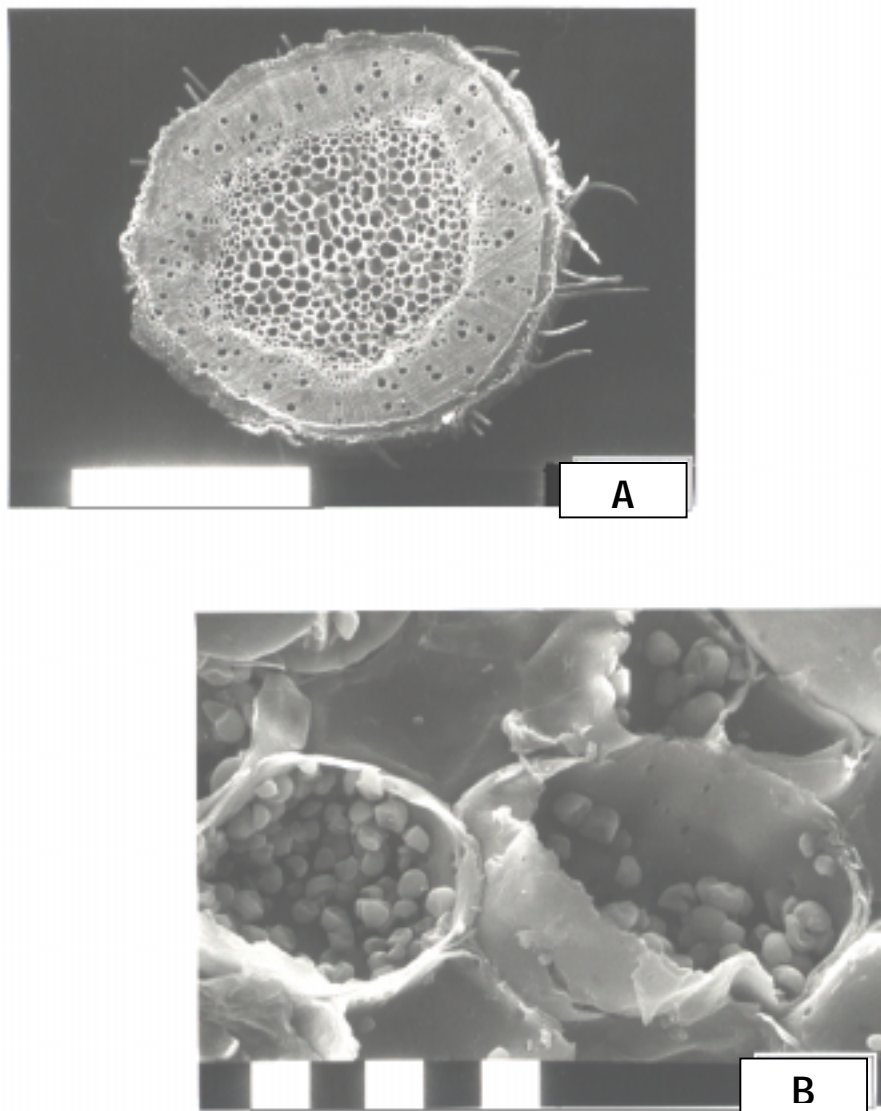
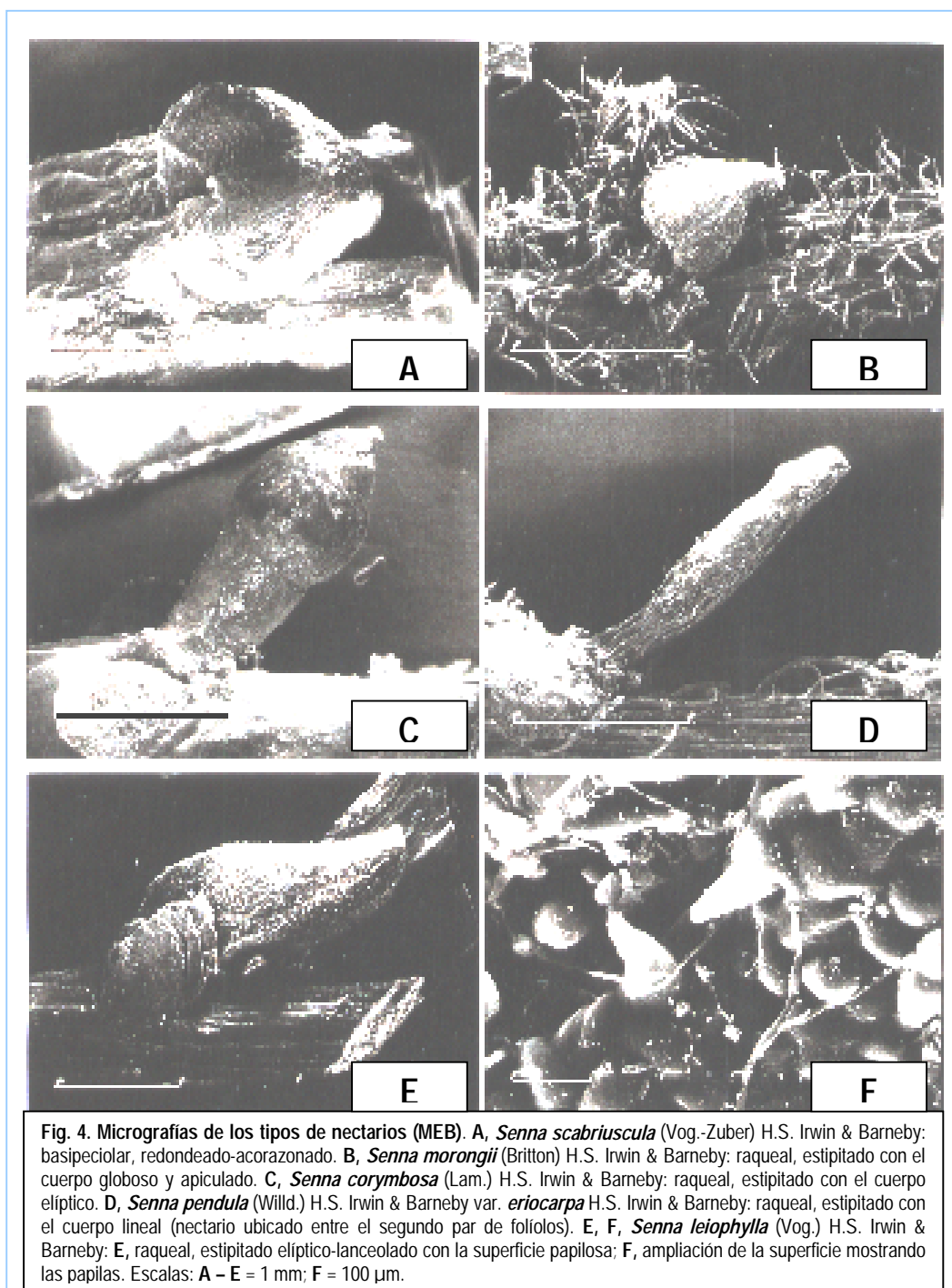
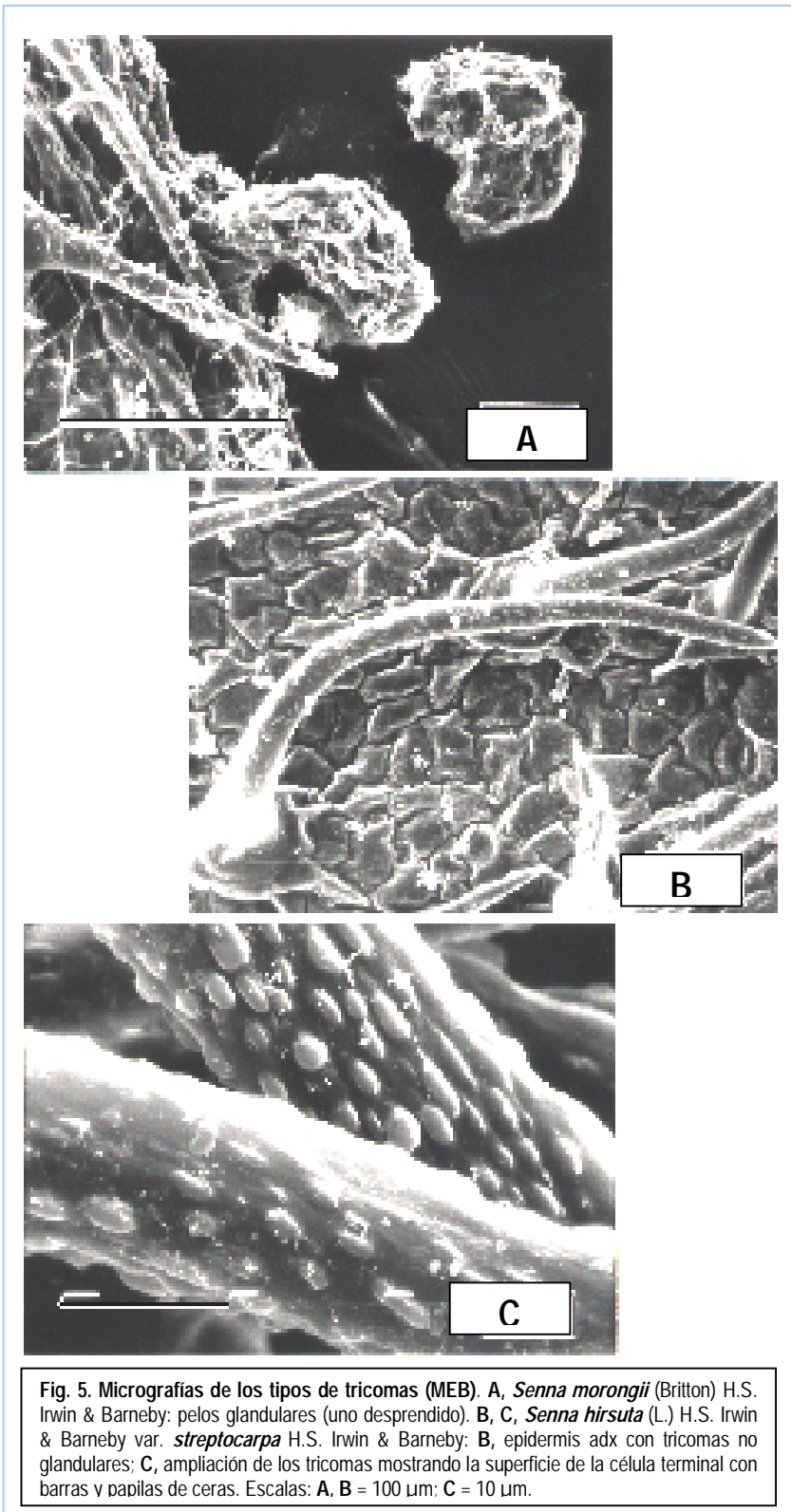


Fig. 3. Micrografías del corte transversal de tallo (MEB). A, *Senna morongii* (Britton) H.S. Irwin & Barneby: corte transversal del tallo, se observa indumento, xilema secundario y amplia médula parenquimática. B, *Senna hirsuta* (L.) var. *streptocarpa* H.S. Irwin & Barneby: granos de almidón en el parénquima medular del tallo. Escalas: A = 1 mm; B = 10  $\mu$ m.



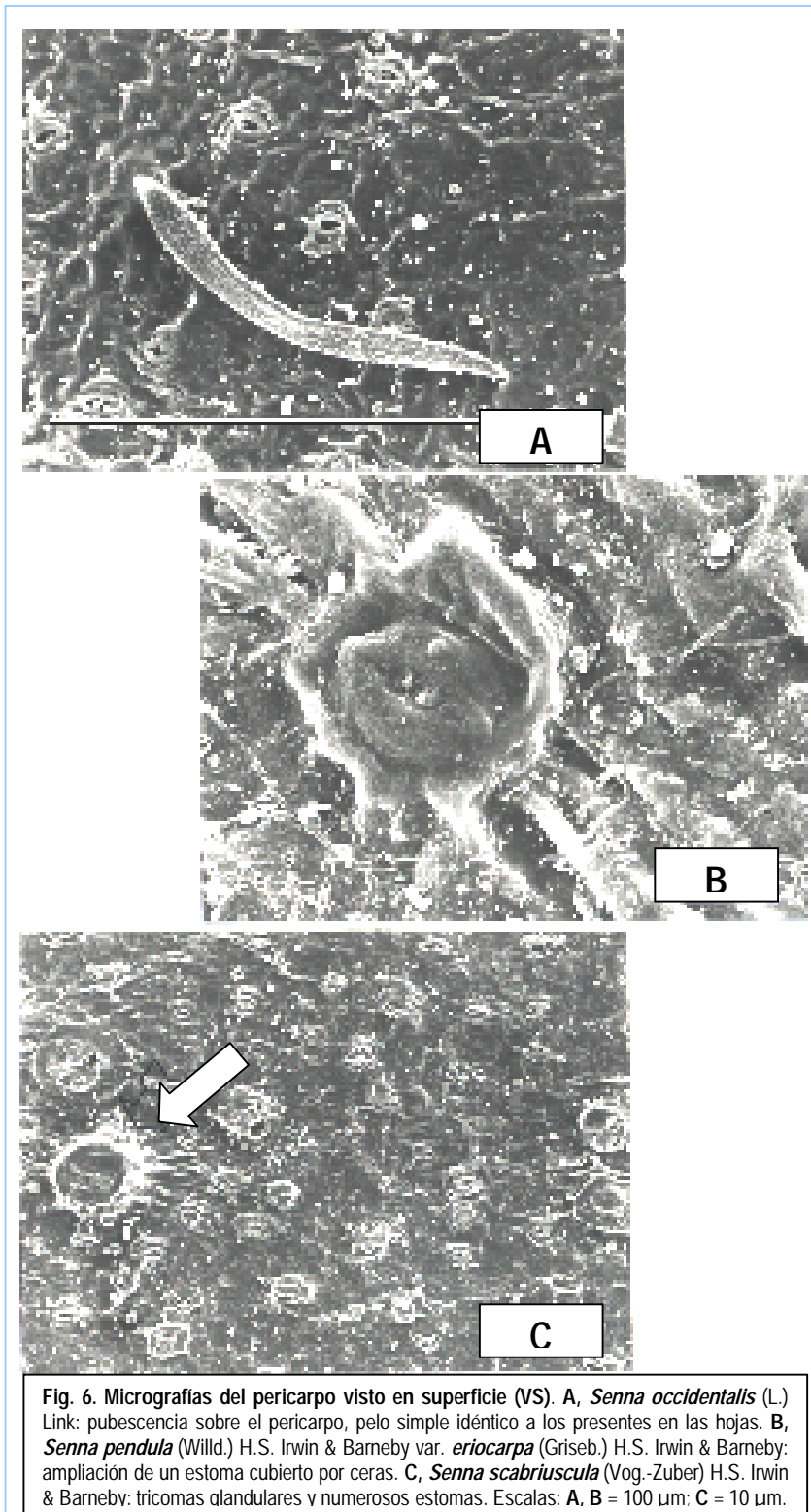


## **Fruto**

***Ubicación de las semillas.*** Las semillas se encuentran en una serie o en dos series, dispuestas de manera perpendicular al eje longitudinal del fruto, paralelas al eje longitudinal del fruto o también oblicuas respecto al eje longitudinal del fruto (**Tabla 1**).

***Topografía del pericarpo.*** Se presenta por primera vez el estudio topográfico de los frutos con microscopio electrónico de barrido, donde se observó la cobertura de la superficie con ceras que ocasionalmente cubren los estomas, numerosos estomas y tricomas cuyos tipos se corresponden con los del tallo y la hoja. Las características mostraron gran uniformidad en todas las especies estudiadas (**Fig. 6**).

***Estructura del pericarpo en corte transversal.*** Exocarpo: epidermis con pared tangencial externa engrosada, e hipodermis colenquimática, ocasionalmente (*S. hilariana*) con cristales y en *S. burkartiana* con cavidades mucilaginosas. Mesocarpo: parénquima con los haces vasculares y cristales (solitarios, maclas o drusas), limita al endocarpo con la capa cristalífera conteniendo cristales solitarios y maclas. Endocarpo: estrato fibroso generalmente con 2-6 capas de fibras esclerenquimáticas dispuestas de manera oblicua al eje longitudinal del fruto, seguidas de parénquima del endocarpo y la epidermis interna. En el parénquima del endocarpo se pueden encontrar esclereidas idioblásticas con cristales, como por ejemplo en *Senna burkartiana*. En la sutura carpelar y vena media del carpelo el pericarpo presenta los estratos de: epidermis, hipodermis colenquimática, parénquima externo, el casquete de fibras y el parénquima interno. El casquete de fibras con un número variable de capas de fibras dispuestas de manera paralela al eje longitudinal del fruto. Este estrato fibroso es continuado hacia ambas caras del fruto por esclereidas ubicadas en sentido perpendicular al eje longitudinal del fruto. Todos los tejidos lignificados (fibras y esclereidas) están siempre acompañados por cristales solitarios y maclas. El parénquima interno al casquete de fibras presenta numerosos haces vasculares, tanto del lado de la sutura donde desarrolla el funículo como del lado de la vena media del carpelo. En el corte transversal del fruto se observa que las capas de fibras del endocarpo -en las caras laterales del fruto- se extienden desde la sutura carpelar hasta la zona de la vena media, en la mayoría de las especies llegan hasta donde se encuentran las esclereidas sin alcanzar los casquetes de fibras, pero pueden confluir con el casquete de fibras de ambas zonas suturales, por ejemplo en las variedades de *Senna hirsuta*. El fruto en corte transversal generalmente presenta contorno cuadrangular, pero también circular o redondeado, por ejemplo en *Senna corymbosa* y *S. pilifera* (**Tabla 1**).





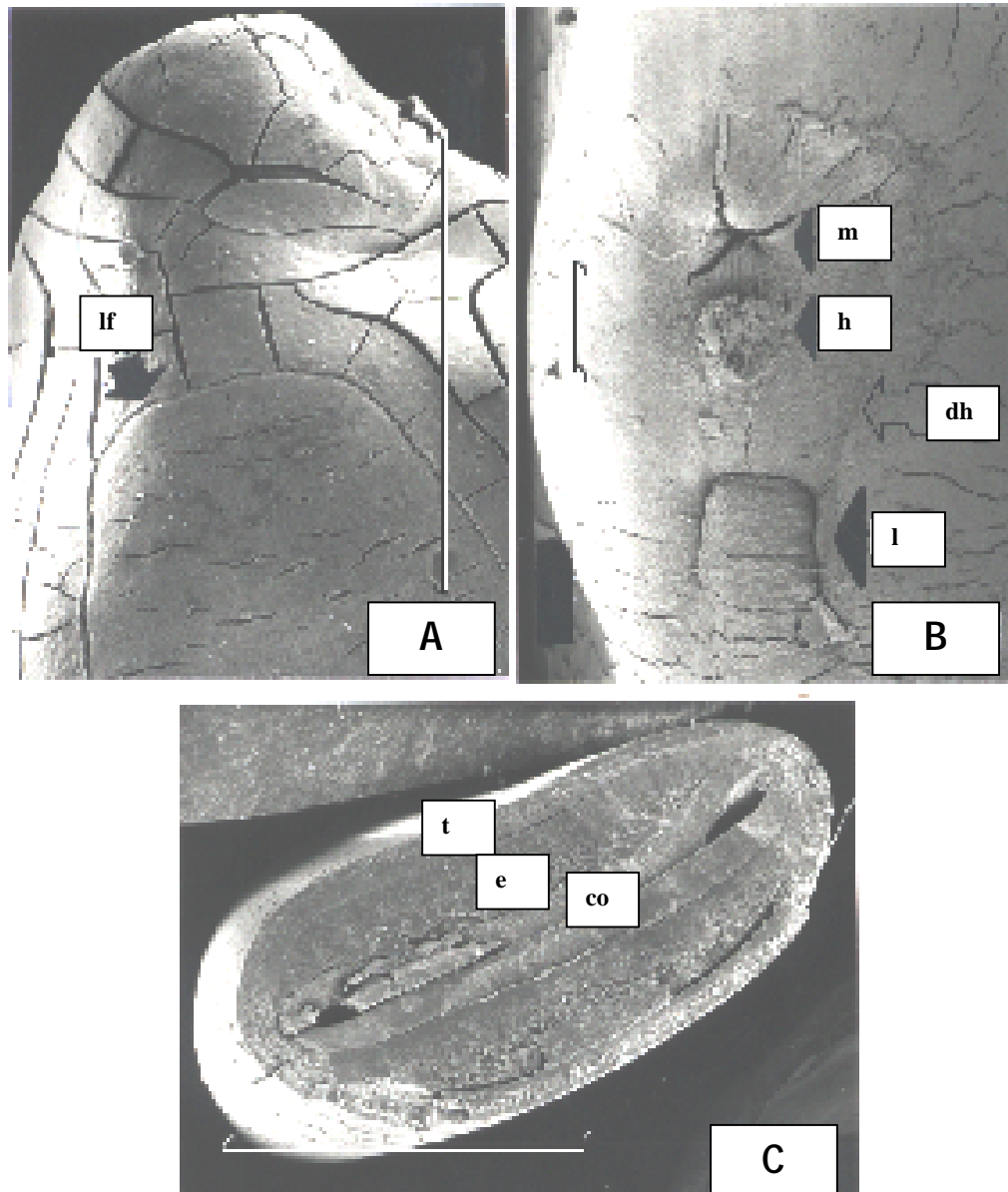
### Semilla

**Cicatrices y Topografía de la testa.** Las semillas presentan extremo radicular más o menos ganchoso. Hilo subapical, puntiforme y en la misma depresión hilar, ubicada hacia el extremo distal la micrópila y hacia el extremo proximal la lente. La lente frecuentemente es de contorno obovado, convexa y de color amarillento. La testa que puede ser lisa o algo rugosa con amplificación de 1000 aumentos, por ejemplo en *Senna corymbosa* y *S. morongii*, está cubierta por una cutícula gruesa y fracturada, las fracturas en forma de líneas anchas o delgadas forman placas de diferente tamaño. Cuando la aréola esta presente (*Senna arnottiana*, *S. hirsuta* var. *puberula*, *S. h.* var. *streptocarpa*, *S. leiophylla*, *S. nana*, *S. obtusifolia*, *S. occidentalis*, *S. pilifera* y *S. scabriuscula*) la línea fisural que la limita a menudo es discolora y la testa de la aréola presenta fracturas en forma de líneas o puntos distintos al resto de la cubierta seminal (Tabla 1, Fig. 7, 19, 21, 30, 46 y 48).

**Estructura de la testa en corte transversal.** La testa en todas las especies presenta la capa de macroesclereidas (capa malpighiana) con la línea lúcida, una capa de osteoesclereidas o braquiesclereidas, parénquima del tegumento y epidermis interna. La epidermis interna puede ser parenquimática o esclerenquimática. Esta última formada por esclereidas en *Senna araucarietorum*, *S. arnottiana*, *S. burkartiana*, *S. corymbosa*, *S. nana*, *S. occidentalis*, *S. pilifera* y *S. scabriuscula*). El endosperma siempre está presente rodeando al embrión. El embrión presenta los cotiledones delgados, palmatinervados, la radícula expuesta y la plúmula rudimentaria. Las especies difieren en la posición recta u oblicua de la radícula y en los cotiledones planos o plegados (Tabla 1; Fig.7).

### Cristales

Se encontraron cristales solitarios y geminados (maclas) y drusas, todos ellos compuestos por oxalato de calcio. *Senna arnottiana* presentó muy numerosos cristales prismáticos solitarios y maclas rodeados por mucílagos en los distintos órganos y muy pocas drusas (Fig. 8). En *S. birostris* var. *hookeriana* los cristales fueron escasos en todos sus órganos (Fig. 9). Las restantes especies presentaron cristales solitarios y maclas en mayor o menor grado en relación con la mayor o menor presencia de tejidos lignificados (Fig. 10) y en algunas especies los cristales solitarios fueron hallados en la epidermis. Las drusas fueron numerosas en el mesofilo de la hoja de *Senna hirsuta* var. *streptocarpa*, *S. morongii*, *S. pendula* var. *missionum*, *S. p.* var. *paludicola*, *S. scabriuscula* y *S. subulata* (Tabla 1 y 3; Fig. 11). En los frutos de todas las especies se encontró la capa cristalífera del mesocarpo limitando las fibras del endocarpo (Fig. 10). En algunas especies se observan cristales solitarios en el epicarpo (epidermis e hipodermis), cristales solitarios, maclas y drusas en el mesocarpo e incluso cristales solitarios, a veces asociados a esclereidas en el parénquima del endocarpo. El valor diagnóstico está dado por el tipo de cristal, la distribución y cantidad en los diferentes órganos (Tabla 3).



**Fig. 7. Micrografías de la semilla (MEB).** **A, *Senna occidentalis*** (L.) Link: vista del extremo radicular de la semilla, testa gruesa, fracturada. Superficie rugosa. Aréola limitada por la línea fisural (**lf**) presenta la testa con fracturas en forma de cortas líneas transversales al eje longitudinal de la semilla. **B, *Senna morongii*** (Britton) H.S. Irwin & Barneby: área hilar vista de frente, mostrando la micrópila (**m**); el hilo (**h**); la lente (**l**); la depresión hilar (**dh**) área que incluye la micrópila, el hilo y la lente. **C, *Senna burkartiana*** (Villa Careno) H.S. Irwin & Barneby: corte transversal de la semilla donde se observa la testa (**t**); el endosperma (**e**) y los cotiledones (**co**). Escalas: **A, C** = 1 mm; **B** = 100  $\mu$ m.



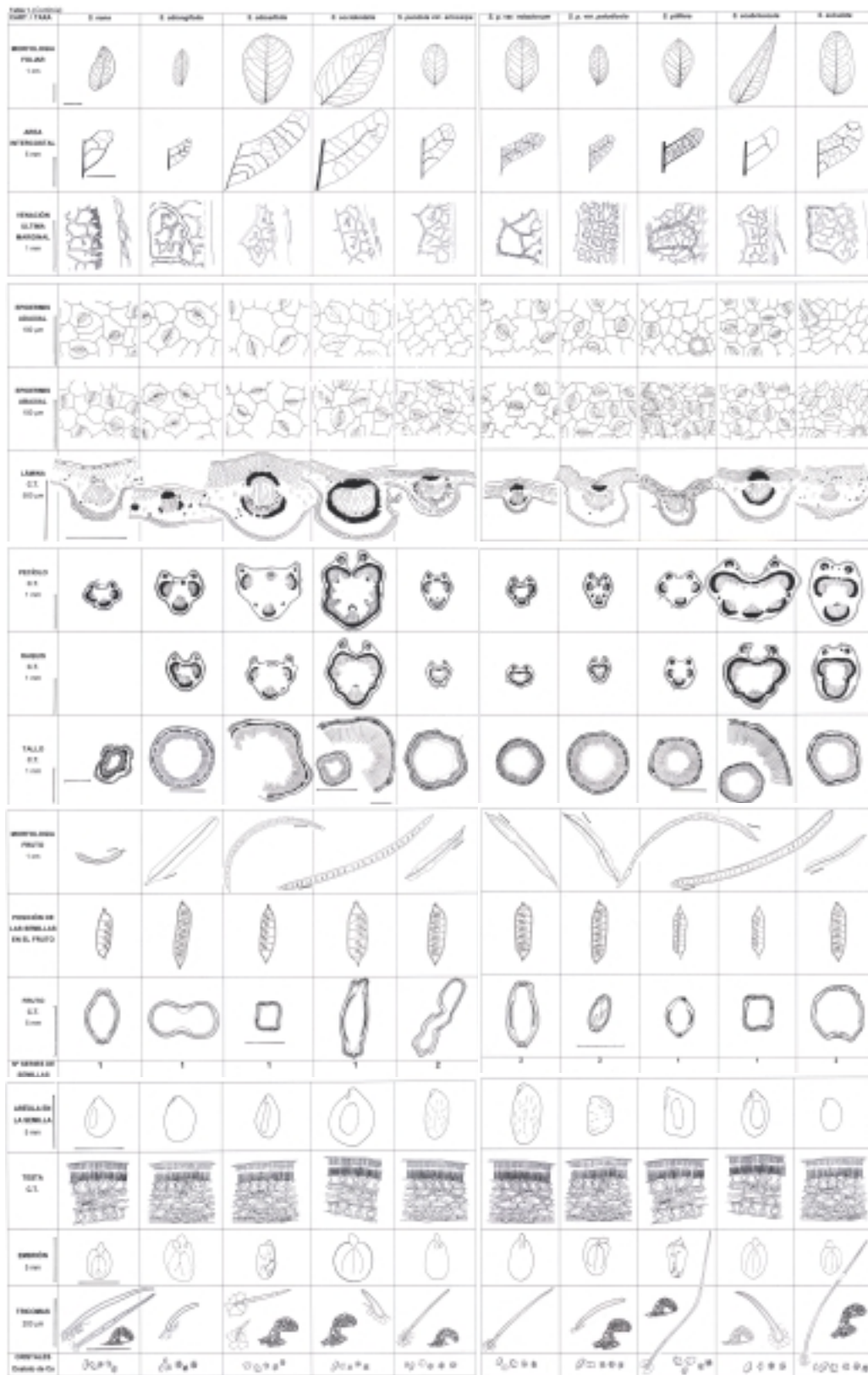


Tabla 2. Índice estomático e Índice de empalizada en especies del género *Senna*, sección *Chamaefistula* de la Argentina. Los valores entre paréntesis son promedios.

TAXA	NRO. DE CÉLULAS EPIDÉRMICAS		NÚMERO DE ESTOMAS		ÍNDICE ESTOMÁTICO (%)	ÍNDICE DE EMPALIZADA
	ADX	ABX	ADX	ABX		
<i>S. araucarietorum</i>	67-68 (67)	150-159 (154)	0	38-40 (38)	Adx 0 Abx 19,79	8-19 (8)
<i>S. arnottiana</i>	96-99 (97)	115-131 (123)	9-13 (11)	11-14 (12)	Adx 10,18 Abx 8,88	3-4 (4)
<i>S. birostris</i> var. <i>hookeriana</i>	106-111 (108)	118-123 (120)	6-7 (6)	18-23 (20)	Adx 5,26 Abx 14,28	4-5 (4)
<i>S. burkartiana</i>	126-139 (132)	402-514 (458)	0	29-39 (34)	Adx 0 Abx 6,91	8-11 (10)
<i>S. corymbosa</i>	65-70 (67)	80-95 (87)	0	18-25 (21)	Adx 0 Abx 19,44	12-15 (13)
<i>S. hilariana</i>	53-60 (56)	53-58 (55)	18-19 (18)	19-21 (20)	Adx 24,32 Abx 26,66	17-20 (19)
<i>S. hirsuta</i> var. <i>puberula</i>	97-99 (98)	107-130 (118)	13-18 (15)	32-38 (35)	Adx 13,27 Abx 22,87	4-6 (5)
<i>S. hirsuta</i> var. <i>streptocarpa</i>	102-118 (110)	127-164 (145)	0-5 (3)	39-46 (42)	Adx 0- 4,34 Abx 22,45	4-7 (5)
<i>S. leiophylla</i>	130-150 (140)	178-180 (179)	30-34 (32)	52-60 (56)	Adx 18,60 Abx 23,82	6-7 (7)
<i>S. morongii</i>	100-105 (102)	190-207 (198)	0-1	23-26 (24)	Adx 0 Abx 10,81	4-7 (5)
<i>S. nana</i>	88-90 (89)	97-113 (105)	19-23 (21)	32-38 (35)	Adx 19,09 Abx 25,00	5-8 (6)
<i>S. oblongifolia</i>	56-57 (56)	80-90 (85)	11-12 (11)	23-24 (23)	Adx 16,41 Abx 21,29	10-19 (14)
<i>S. obtusifolia</i>	91-91 (91)	95-97 (96)	26-27 (26)	37 (37)	Adx 22,22 Abx 27,81	5-8 (6)
<i>S. occidentalis</i>	53-56 (54)	68-87 (77)	13-14 (13)	25-31 (28)	Adx 19,40 Abx 26,66	8-12 (10)
<i>S. pendula</i> var. <i>eriocarpa</i>	112-116 (114)	166-181 (173)	0	30-35 (32)	Adx 0 Abx 15,60	5-12 (8)
<i>S. pendula</i> var. <i>missionum</i>	52-58 (55)	97-115 (106)	0	25-31 (28)	Adx 0 Abx 20,89	8-10 (9)
<i>S. pendula</i> var. <i>paludicola</i>	85-103 (94)	121-137 (129)	0	27-33 (30)	Adx 0 Abx 18,86	8-13 (11)
<i>S. pilifera</i>	68-99 (83)	95-104 (99)	17-20 (18)	21-25 (23)	Adx 17,82 Abx 18,85	6-8 (7)
<i>S. scabriuscula</i>	61-63 (62)	85-87 (86)	13 (13)	21-25 (23)	Adx 17,33 Abx 21,10	5-11 (8)
<i>S. subulata</i>	67-81 (74)	133-152 (142)	5-7 (6)	21-28 (24)	Adx 7,50 Abx 14,45	10-12 (11)

## Conclusiones y Discusión

### Hoja (foliolo)

**Arquitectura foliar.** La arquitectura foliar del foliolo es de tipo camptódroma, broquidódroma; presenta las venas secundarias formando ojales conspicuos, excepto en *Senna nana*. Esta especie además presenta la venación última marginal terminada en "racimos" de traqueidas, característica que tiene valor diagnóstico, coincidiendo con lo expresado por Roth (1996) sobre el valor de la vascularización de las hojas en la subfamilia Caesalpinioideae.

**Epidermis en vista superficial.** Células epidérmicas con paredes anticlinales rectas [*Senna arnottiana* que habita bajo condiciones rigurosas de altura y frío y *S. burkartiana* que se la encuentra en Sierra Medina (Tucumán) entre los 1800 y 3000 m de altura], curvadas y onduladas en U (*Senna araucarietorum*, *S. birostris* var. *hookeriana*, *S. corymbosa*, *S. hilariana*, *S. hirsuta* var. *puberula*, *S. h.* var. *streptocarpa*; *S. leiophylla*, *S. morongii*, *S. nana*, *S. oblongifolia*, *S. obtusifolia*, *S. occidentalis*, *S. pendula* var. *eriocarpa*, *S. p.* var. *missionum*, *S. p.* var. *paludicola*, *S. scabriuscula* y *S. subulata*), especies distribuidas en el noreste o en el noroeste de la Argentina a alturas inferiores a los 1800 m. Se encontró que en general las paredes anticlinales son más rectas en especies que habitan bajo condiciones rigurosas determinadas por la latitud, longitud y altitud. Esta observación coincide con lo expresado por (Stace 1965; Metcalfe & Chalk 1979; Steiner 1999).

La mayor expresión de caracteres xeromorfos los posee *Senna arnottiana*, en cuyas células epidérmicas la pared tangencial externa presenta engrosamientos en forma de listones hacia el interior y los estomas están profundamente hundidos y cubiertos por ceras. Estas características son semejantes a las halladas en especies áfilas del mismo género por Schwabe (1950).

En todas las especies estudiadas la pared periclinal de la epidermis esta cubierta por ceras epicuticulares en forma de escamas erguidas o verticales arregladas en roseta, coincidiendo con el "tipo Fabales" propuesto por Ditsch *et al.* (1995) y Barthlott *et al.* (1998).

Los estomas hallados de tipo paracítico están de acuerdo con Watson (1981), citándose por primera vez la existencia ocasional de estomas anomocíticos en *Senna arnottiana*. El índice estomático mostró amplia variación de los valores al comparar las especies entre sí, tanto en la cara adaxial como en la abaxial, resultando un carácter de interés en la diferenciación de especies. Los resultados están en concordancia con la importancia dada a este índice en las Farmacopeas, donde constituye una exigencia para distinguir las variedades de *Senna alexandrina* (Blumenthal *et al.* 1998). Se complementó con el cálculo del índice de empalizada cuyos valores también presentaron una interesante variación, de 3-4 en *Senna arnottiana*, *S. birostris* var. *hookeriana* hasta 19 en *S. hilariana*, mostrando que es una característica complementaria que resulta útil como método micrográfico de diferenciación coincidiendo con Zornig & Weiss (1925) quienes introdujeron este método de control de calidad. Youngken (1951) que lo aplicó en la especie medicinal *Cassia acutifolia* L., hoy considerada una variedad de *Senna alexandrina*

y con Spegazzini (1999) quien justificó el uso de este índice para el control de calidad por métodos micrográficos.

**Estructura foliar en corte transversal.** La cutícula es gruesa (ca. 4  $\mu\text{m}$  de espesor) en *Senna arnottiana*, *S. birostris* var. *hookeriana*, *S. burkartiana*, *S. nana* y *S. subulata* y delgada (ca. de 2  $\mu\text{m}$  de espesor) en las restantes especies. Este carácter coincide con los valores indicados para *S. birostris* var. *hookeriana*, *S. corymbosa*, *S. morongii* y *S. subulata* por Kraus *et al.* (1995). La epidermis es uniestratificada o biestratificada. Se determinó la presencia de mucílagos en células grandes de la epidermis de *S. birostris* var. *hookeriana*. Esta característica epidérmica ha sido referida para otras especies de Leguminosas (Freire 1984; Lersten & Curtis 1996). La estructura foliar encontrada fue bifacial y equifacial, ésta última con mesofilo isolateral (*Senna arnottiana*, *S. birostris* var. *hookeriana*, *S. scabriuscula*) o indiferenciado (*S. hirsuta* var. *puberula* y *S. h.* var. *streptocarpa*). Los resultados están de acuerdo con la estructura bifacial encontrada en *S. corymbosa*, *S. morongii* y *S. subulata* por Kraus *et al.* (1995), y la estructura equifacial en *S. birostris* var. *hookeriana* hallada por los mismos autores (*op. cit.*). Las láminas foliares resultaron anfigomáticas o hipostomáticas. Los estomas están a nivel o ligeramente elevados hasta muy hundidos en *S. arnottiana* y *S. nana* y en otras especies están hundidos en la cara abaxial por ser esta papilosa, por ejemplo en *S. birostris* var. *hookeriana*, *S. burkartiana*, *S. pendula* var. *eriocarpa*. Los estomas hundidos, conjuntamente con la presencia de una gruesa cutícula y pared tangencial externa de la epidermis son adaptaciones relacionadas al ambiente xeromorfo o de altura, donde crecen las especies.

**Pecíolo y Raquis.** Se describen por primera vez para el género *Senna*. Se encontró que los haces medulares con sus respectivos casquetes de fibras esclerenquimáticas se encuentran separados en el pecíolo (dispuestos en arco o eustela) y tienden a fusionarse en el raquis, para constituir una sifonostela.

### **Tallo**

Es el primer trabajo de un número representativo de especies del género *Senna*, sección *Chamaefistula*, que permite establecer generalizaciones sobre la estructura del tallo. Estos son teretes o subteretes hasta profundamente costillados (*Senna hirsuta* var. *puberula*, *S. h.* var. *streptocarpa* y *S. nana*). El cambium suberógeno siempre es de origen subepidérmico. El colénquima angular es continuo o discontinuo. Todas las especies presentan fascículos de fibras pericíclicas, lignificadas, a veces, estos fascículos están unidos por esclereidas pericíclicas formando un anillo. *Senna birostris* var. *hookeriana* es la única especie que presenta abundantes fascículos de esclereidas en la corteza y en el floema.

El xilema secundario presenta porosidad difusa y su espesor es generalmente dos veces mayor que la corteza. La médula es amplia, a veces ligeramente lignificada y en las variedades de *Senna pendula* es fistulosa. El tratamiento más amplio sobre anatomía del tallo del género corresponde a las especies áfilas (Schwabe 1950); con respecto al mismo se encontró que la presencia de escleritos o esclereidas uniendo los fascículos de fibras pericíclicas no es exclusivo de las especies xeromorfas.

Entre los caracteres comunes para las Caesalpinioideas que se encuentran en las especies de la sección *Chamaefistula* y que difieren de las especies áfilas se pueden citar la presencia de: (1) células secretoras mucilaginosas; (2) cristales de oxalato de calcio en la epidermis y (3) pelos glandulares pluriseriados y no glandulares unicelulares y pluricelulares.

**Nectarios.** La observación de los nectarios con microscopio electrónico de barrido, permitió ampliar el conocimiento de los mismos, encontrando nectarios reducidos en su base y en algunas especies como en *Senna leiophylla* y *S. obtusifolia* que la superficie del nectario es papilosa. Desde el punto de vista taxonómico las características halladas confirmaron las series propuestas por Irwin & Barneby (1982).

**Tricomas.** Se encontraron pelos glandulares pluriseriados y no glandulares o eglandulares simples, unicelulares o pluricelulares. La estructura de los pelos es coincidente con la señalada por Uphof (1962). El valor taxonómico y farmacognóstico de los pelos primordialmente está dado por el tipo y estructura coincidiendo con el concepto de (Metcalf & Chalk 1950, 1979; Michans de Sabbatini & Xifreda 1971; Watson 1981).

**Fruto.** Se describe por primera vez la topografía y estructura de los frutos de 20 especies del género *Senna*, sección *Chamaefistula* de la Argentina. El epicarpo visto en superficie mostró gran uniformidad en las características de todas las especies estudiadas, presentando un elevado número de estomas, abundantes ceras que llegan a obturar los estomas y los tricomas que se correspondieron con los de los órganos vegetativos de la especie.

La estructura del pericarpo con epidermis e hipodermis colenquimática, mesocarpo parenquimático y endocarpo con capa fibrosa, así como los tejidos a nivel de la sutura y de la vena media es propia del tipo de fruto legumbre de acuerdo a estudios previos en otras especies de la familia Leguminosas (Roth 1977; Dudik 1981; Gunn 1981, 1991; Pate & Kuo 1981; Smith 1981; Lersten *et al.* 1992; Werker 1997).

Las características referidas a la manera de disponerse las fibras respecto al eje longitudinal del fruto, tanto en los estratos del endocarpo en las caras del fruto, como en los casquetes de la sutura y vena media, así como la confluencia entre las capas de fibras del endocarpo con las capas de fibras de los casquetes y el espesor de estos últimos, conjuntamente con la disposición de las microfibrillas de celulosa en las paredes de las fibras, determinan la dehiscencia o indehiscencia de los frutos de las Leguminosas (Fahn & Zohary 1955; Arambarri 1993).

Las principales diferencias halladas en los frutos de las 20 especies de *Senna* estudiadas son: (1) el número de capas celulares de cada tejido, por ejemplo, el espesor de los casquetes fibrosos de las suturas varía desde 3-12 capas reduciéndose en la unión sutural hasta 2 y 0 capas de espesor (*Senna occidentalis* y *S. corymbosa* respectivamente); (2) la presencia de cristales en los distintos tejidos, por ejemplo, cristales en la epidermis e hipodermis del epicarpo en *Senna hilariana*, drusas en el mesocarpo (*S. hilariana*, *S. hirsuta*, *S. leiophylla*, *S. nana*, *S. pendula*, *S. scabriuscula*, *S. subulata*), o incluso cristales solitarios y maclas en el endocarpo (*S. araucarietorum*) (ver **Tabla 3**).



**Semilla.** La cutícula es muy gruesa y fracturada, la testa lisa o papiloso-rugosa en *Senna araucarietorum*, *S. corymbosa*, *S. hilariana*, *S. morongii*, *S. pendula* var. *eriocarpa*, *S. p.* var. *missionum*, *S. scabriuscula* y *S. subulata*, con depresiones en *S. obtusifolia* y *S. occidentalis* cuando se la observa con amplificación superior a 1000 aumentos. Cuando la aréola esta presente la línea fisural que la limita es más o menos discolora y se observa una diferenciación en el color y tipo de fracturas (formando líneas o puntos transversales al eje longitudinal de la semilla) de la testa interna a la aréola respecto al resto de la cubierta seminal.

En general la topografía y las capas que forman la estructura de la testa (capa malpighiana de macroesclereidas, capa de esclereidas y varias capas de parénquima interno del tegumento limitado por la epidermis interna) coinciden con la descripción dada para la familia Leguminosas (Boelcke 1946; Corner 1951; Burkart 1952; Gunn 1981, 1991; Lersten *et al.* 1992), sin embargo se encontró una capa de esclereidas internas en las semillas de *Senna araucarietorum*, *S. arnottiana*, *S. burkartiana*, *S. corymbosa*, *S. nana*, *S. occidentalis*, *S. pilifera* y *S. scabriuscula*. Es ampliamente conocido que las capas de esclereidas que forman la testa son la barrera mecánica que produce las semillas "duras", afectando la germinación y longevidad de las semillas de Leguminosas al dificultar el intercambio gaseoso y la imbibición necesarias para iniciar la germinación. Sobre la base de los resultados obtenidos respecto a los estratos que conforman la testa, se supone que las especies que presentan una capa interna de esclereidas tendrán mayor dificultad para la germinación, durante el primer año de madurez, pero también son portadoras de una estructura que les otorga una eficiente protección, prolongando la viabilidad de la simiente.