

ANATOMÍA DE LOS ÓRGANOS VEGETATIVOS EN *SOLANUM JUVENALE* Y SU COMPARACIÓN CON *S. ELAEAGNIFOLIUM* (SOLANACEAE)

MARÍA TERESA COSA^{*,**}

GLORIA BRUNO^{**}

NILDA DOTTORI^{*,**}

RESUMEN

Se analizan las características anatómicas de raíz, tallo y hoja en *Solanum juvenale* Thell. subg. *Leptostemonum* (Dun.) Bitter, sect. *Lathyrocarpum* (G. Don) Walp. (Solanaceae), con especial referencia a las estructuras que intervienen en la propagación vegetativa. Los resultados se comparan con los datos obtenidos en *S. elaeagnifolium* Cav. Ambas especies están estrechamente relacionadas, aunque particularidades anatómicas de la raíz, tallo y hojas, permiten diferenciarlas.

Palabras clave: *Solanum juvenale*, *S. elaeagnifolium*, especies tóxicas, anatomía vegetativa, propagación.

ABSTRACT

This study analyzed the root, stem and leaf anatomy of *Solanum juvenale* Thell. subg. *Leptostemonum* (Dun.) Bitter, sect. *Lathyrocarpum* (G. Don) Walp. (Solanaceae), with special reference to the vegetative propagation organs. The results are compared with those obtained in a similar research in *S. elaeagnifolium* Cav. Both species are very closely related, although some anatomical differences are detected.

Key words: *Solanum juvenale*, *S. elaeagnifolium*, toxic species, vegetative anatomy, propagation.

* Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBIV).

** Laboratorio de Morfología Vegetal, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Casilla de Correo 495, 5000, Córdoba, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Solanum juvenale Thell. (sub nom. *S. meloncillo* Parodi; Parodi, 1930), conocida vulgarmente como meloncillo del campo o revienta caballo, pertenece al subgénero *Leptostemonum* (Dun.) Bitter, sect. *Lathyrocarpum* (G. Don) Walp. de la familia Solanaceae (D'Arcy, 1972). En Argentina tiene amplia distribución; crece en Tucumán, Santiago del Estero, San Luis, Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos, Buenos Aires y La Pampa (Morton, 1976) y, fuera de Argentina, se le ha encontrado en Uruguay (Cabrera y Zardini, 1978). Se desarrolla a orillas de caminos y terraplenes, o en pastizales naturales y, con menor frecuencia, en campos cultivados (Marzocca, 1993).

Se reproduce por semilla pero, por poseer raíces gemíferas, cuenta con un efectivo mecanismo de propagación vegetativa, particularidad que le permite extenderse, ocupando una superficie cada vez mayor (Parodi, 1930). Asimismo, por presentar alcaloides esteroidales y saponinas (Kavka, Giordano y D'Arcangelo, 1970), es tóxica para el ganado. Es sabido que las pérdidas de ganado a causa del envenenamiento por plantas tóxicas es un factor que merma considerablemente la producción ganadera (González Stuart, 1989).

En el presente trabajo se analizan las características anatómicas de raíz, tallo y hoja en *S. juvenale*, con la finalidad de ampliar los escasos conocimientos que hay en el género, acerca de la anatomía vegetativa y de las estructuras que intervienen en la propagación. De este modo se intenta contribuir a la identificación de sus fragmentos en ingestas de herbívoros y mejorar la taxonomía del género. Los datos obtenidos se comparan con los que se conocen en *S. elaeagnifolium* Cav. sobre raíz, tallo y hoja (Pilar, 1937), y con observaciones propias, que complementan lo anterior, referidas a particularidades de las yemas epirrizas, tallo, estructura foliar y tricomas. Ambas especies son muy afines (Morton, 1976), con un mecanismo de propagación vegetativa similar (Cosa et al. 1996) y poseen los mismos principios tóxicos (Kavka, Giordano y D'Arcangelo, 1970).

MATERIAL Y MÉTODO

Materiales examinados. *Solanum juvenale* Thell. Argentina: Prov. Córdoba, Dpto. San Javier, Cosa 170, 11-XII-1994. (CORD). *Solanum elaeagnifolium* Cav. Argentina: Prov. Córdoba, Dpto. Capital. Cosa 197, 9-II-1996. (CORD).

Para el estudio anatómico se realizaron preparaciones temporales y permanentes; las primeras fueron hechas a mano, con material fresco. Los cortes se tiñeron con safranina y se montaron con glicerina diluida al 50%.

Para las preparaciones permanentes se utilizó material fijado en FAA, que luego se deshidrató en una serie de alcohol etílico y xilol y se incluyó en "paramat"; los cortes de 10 a 15 µm de espesor se tiñeron con hematoxilina activada, safranina y verde permanente (Conn, Darrow y Emmel, 1960).

Los extendidos de epidermis se obtuvieron diafanizando previamente el material, según el método de Dizeo de Strittmatter (1973), se tiñeron en una solución de safranina en alcohol 80% y se montaron en glicerina al 50%.

RESULTADOS

Solanum juvenale es una especie perenne, de 10 a 25 cm de altura, de hojas oblongo-obtusas con 3 a 5 lóbulos y aguijones. El sistema radical es heterorrizo (Fig. 1), cada planta consta de una raíz vertical en parte tuberizada, de la cual derivan raíces largas de crecimiento horizontal y gemíferas y otras cortas irregularmente orientadas y absorbentes. Las raíces largas nacen preferentemente en la porción superior de la raíz vertical y luego de un recorrido que varía de 6 a 30 cm, se curvan para terminar con un trayecto vertical que reproduce el comportamiento de la raíz original; en la zona de curvatura se forman las yemas que darán origen a los nuevos brotes aéreos (Cosa *et al.*, 1996). Las particularidades anatómicas se detallan a continuación.

Raíz. Cortes transversales, por la zona donde los pelos se vuelven no funcionales, muestran que las raíces primarias, tanto absorbentes como gemíferas, presentan igual estructura. La exodermis (Fig. 2 A) posee paredes tangenciales externas engrosadas, reemplazando a la epidermis en la función protectora. La corteza tiene, además, 4 ó 5 estratos de células parenquimáticas con granos de almidón y algunas conteniendo areniscas cristalinas. El cilindro vascular (Fig. 2 B) está limitado externamente por el periciclo unistrato y generalmente se diferencian 3 polos de protoxilema, aunque a veces son 4 ó 5, que alternan con iguales grupos de floema.

El crecimiento secundario se inicia tempranamente. En las raíces cortas la actividad de los meristemas laterales, cámbium y felógeno, es escasa, manteniéndose el número de capas corticales. En las raíces largas, por el contrario, tanto en la porción vertical como en la horizontal, la peridermis produce, a partir de un felógeno subexodérmico (Fig. 2 C y D), varias capas de súber con células vacuoladas y 1 estrato de felodermis (Fig. 2 E). Muy pronto aumenta el número de capas corticales a causa de las divisiones periclinales en sus estratos más profundos. En la porción horizontal de la raíz hay unas 6 capas de células parenquimáticas, mientras que en la porción vertical pueden llegar a 10 (Fig. 2 C); estas células contienen granos de almidón o areniscas cristalinas y entre ellas se diferencian esclereidas aisladas (Fig. 2 D). En el periciclo hay grupos de fibras.

En la zona tuberizada (Fig. 2 E), las células de la corteza acumulan abundante almidón, constituyendo la mayor parte del tubérculo al aumentar el diámetro, debido a divisiones periclinales y anticlinales de sus células. En el cilindro vascular (Fig. 2 F), los radios xilemáticos son pluriseriados y, en algunos casos, la actividad anormal del cámbium provoca un crecimiento diferencial de los tejidos vasculares, con una mayor producción de xilema respecto de floema.

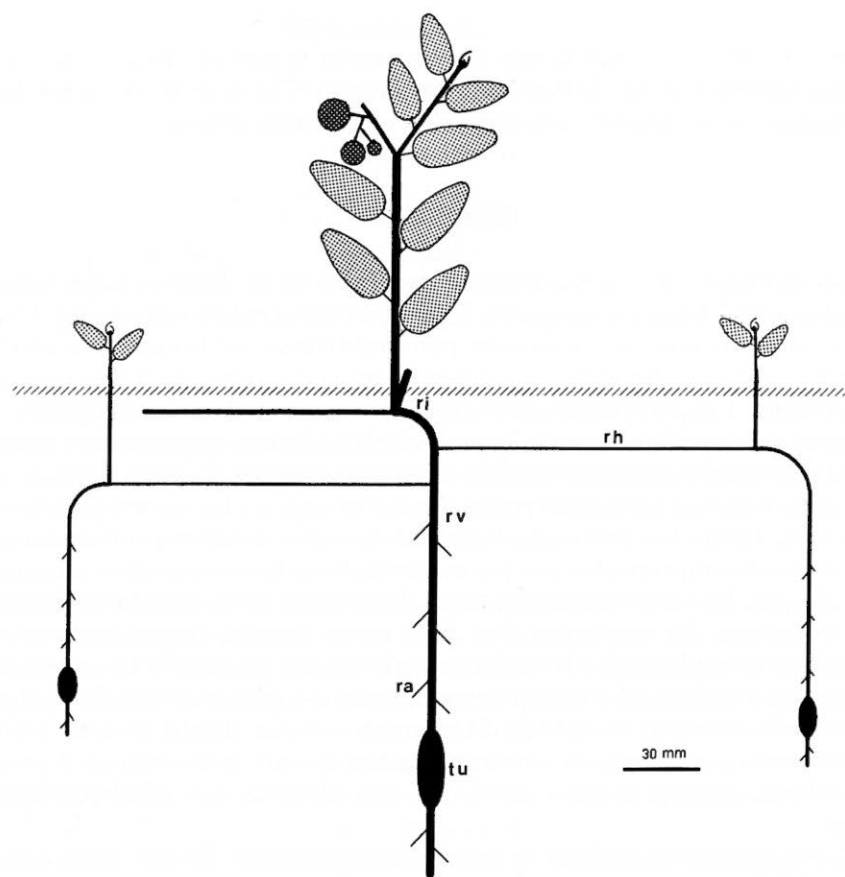


Fig. 1. *Solanum juvenale*. Representación esquemática del sistema de multiplicación vegetativa. *ra*: raíz absorbente; *rh*: raíz horizontal; *ri*: rizoma; *rv*: raíz vertical; *tu*: raíz tuberosa.

Después de iniciado el crecimiento secundario en las raíces gemíferas, comienzan a formarse las yemas (Fig. 3 A). Nacen a partir de células del periciclo y, a veces, están en relación con raíces laterales. Antes que emerjan a través de los tejidos de la raíz, se observan primordios foliares protegiendo al ápice caulinar.

Tallo. Los tallos desarrollan rizomas verticales para alcanzar la superficie del suelo (Fig. 1). Estos presentan una peridermis de origen subepidérmico que reemplaza tempranamente a la epidermis. Tienen de 8 a 15 estratos corticales con abundante almidón y se diferencian esclereidas aisladas y grupos de fibras no lignificadas rodeando al floema.

En los brotes aéreos de estructura primaria la epidermis (Fig. 3 B y C) posee células más o menos isodiamétricas y la cutícula es delgada. Los pelos eglandulares estrellados son similares a los de las hojas (Fig. 4 A), al igual que los glandulares.

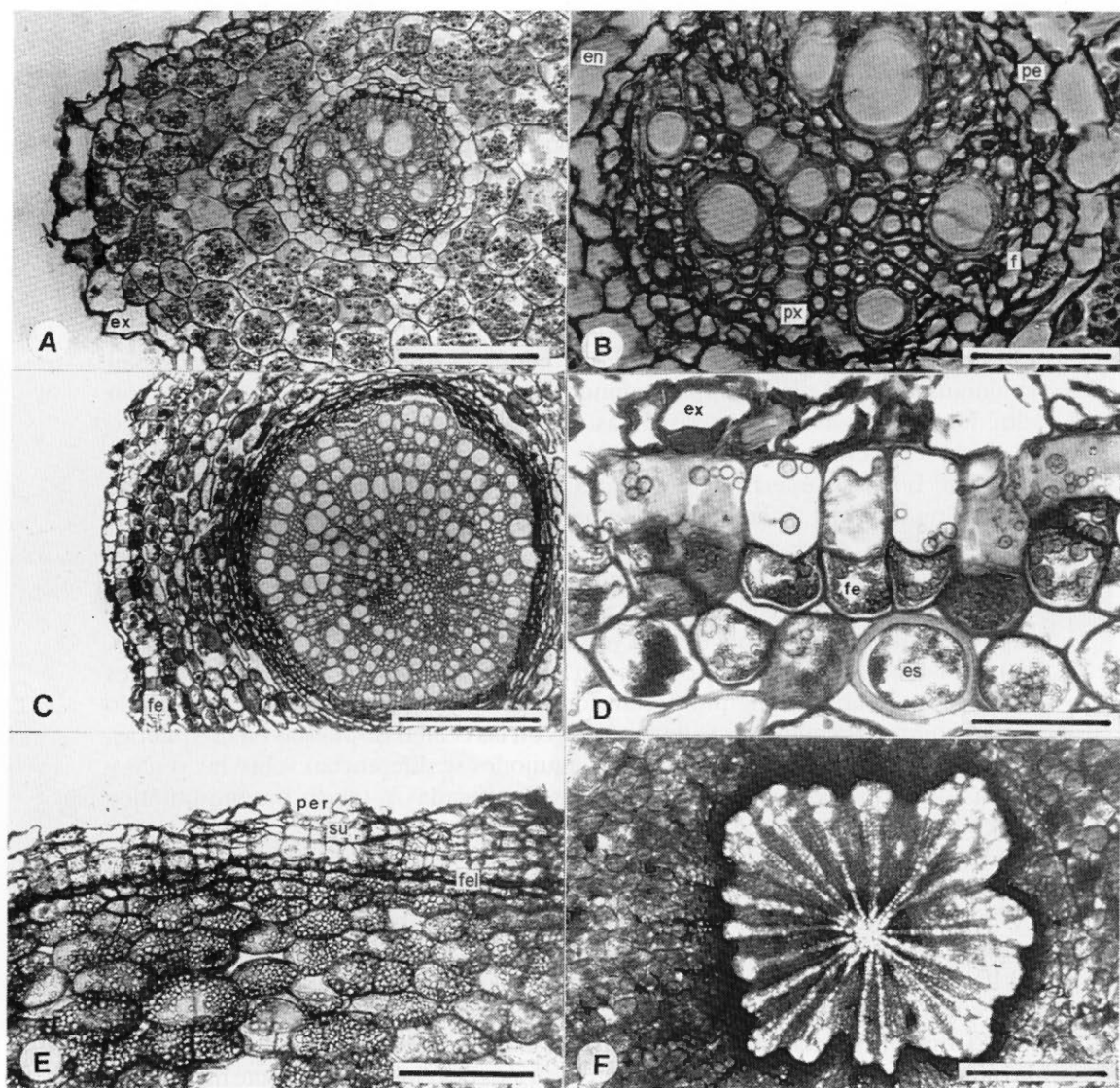


Fig. 2. *Solanum juvenale*. Estructura de la raíz vertical; A-D. Porción sin tuberizar; A, trans corte por raíz triarca; B, detalle de A mostrando el cilindro central, con incipiente crecimiento secundario; C, Trans corte por raíz secundaria; D, detalle de C mostrando la exodermis y el felógeno; E y F, porción tuberizada; E, sector mostrando la peridermis y parte de la corteza; F, cilindro central. *en*: endodermis; *es*: esclereida; *ex*: exodermis; *fe*: felógeno; *pe*: periciclo; *per*: peridermis; *su*: súber; *fel*: felodermis; *f*: floema; *px*: protoxilema. Escala: A = 230 μ m; B y D = 130 μ m; C = 560 μ m; E = 180 μ m; F = 350 μ m.

La corteza comprende 8 a 10 estratos celulares diferenciados en: 1 estrato de clorénquima subepidérmico (Fig. 3 B) y 3 ó 4 estratos de colénquima angular que rodean a un parénquima más profundo. El estrato cortical más interno no se diferencia de los otros estratos parenquimáticos y hay escasas fibras pericíclicas.

El cilindro vascular es una eustela con hacecillos bicolaterales abiertos muy próximos entre sí (Fig. 3 C, D). La médula es sólo parenquimática y, al igual que en la corteza, algunas células acumulan almidón y otras contienen areniscas cristalinas.

El cámbium entra en actividad próximo al ápice del tallo, mientras que la peridermis, de origen epidérmico, comienza a formarse en las partes basales del mismo.

En los tallos con estructura secundaria la corteza está constituida por unos 12 estratos celulares (Fig. 3 E); la capa de clorénquima engruesa sus paredes como el colénquima y en el parénquima profundo, igual que en la médula, hay células con almidón y otras con areniscas cristalinas. En relación con el floema externo e interno se diferencian escasas fibras (Fig. 3 F) de paredes celulósicas no lignificadas.

Hoja. En vista superficial, las células epidérmicas son alargadas en el sentido del eje longitudinal de la hoja, tienen paredes anticlinales ligeramente onduladas y cutícula lisa.

Hay dos tipos de tricomas: eglandulares estrellados y glandulares (Fig. 4 A). Los estrellados tienen generalmente 8 rayos unicelulares que miden de 120 a 360 μm de longitud y una célula central vertical saliente de 40 a 120 μm de longitud, aproximadamente. El pie es bicelular con 2 hileras de células. Los pelos glandulares miden 40 a 70 μm de longitud y están constituidos por un pie bicelular uniseriado y una cabezuela generalmente tetracelular, con las células dispuestas en dos hileras; rara vez la cabezuela es unicelular. Los aguijones se diferencian sobre las venas y están formados por células epidérmicas lignificadas y tejido parenquimático subepidérmico, como en *S. elaeagnifolium* (Fig. 5 E).

Los estomas abundan en el hipofilo y son de tipo paracítico, anomocítico y anisocítico, siendo más frecuentes los dos últimos.

El pecíolo, en sección transversal, es semicircular. Por debajo de la epidermis unistrata, se diferencian grupos de clorénquima separados por colénquima angular. El haz central es bicolateral; lateralmente y hacia la cara adaxial se observan 2 hacecillos menores (Fig. 4 B). Los 3 rastros se desprenden del nudo unilacunar.

El mesófilo es bifacial (Fig. 4 C), con un estrato de parénquima en empalizada en la cara adaxial. Por debajo, se diferencian 3 estratos de células ligeramente más anchas que altas, siendo las de la cara abaxial casi isodiamétricas y de menor tamaño que las otras. El parénquima en empalizada es continuo a nivel de la vena media bicolateral y es común la presencia en el mesófilo de células con areniscas cristalinas (Fig. 4 C y D).

En *Solanum elaeagnifolium*, las raíces absorbentes y gemíferas son generalmente tetrarcas (Fig. 5 A) pero, a veces, triarcas o pentarcas. La porción vertical es uniformemente tuberizada y la corteza tiene unos 14 a 20 estratos celulares con abundante almidón, no se diferencian esclereidas y son escasas las células con areniscas cristalinas, así como las fibras que rodean a los tejidos vasculares.

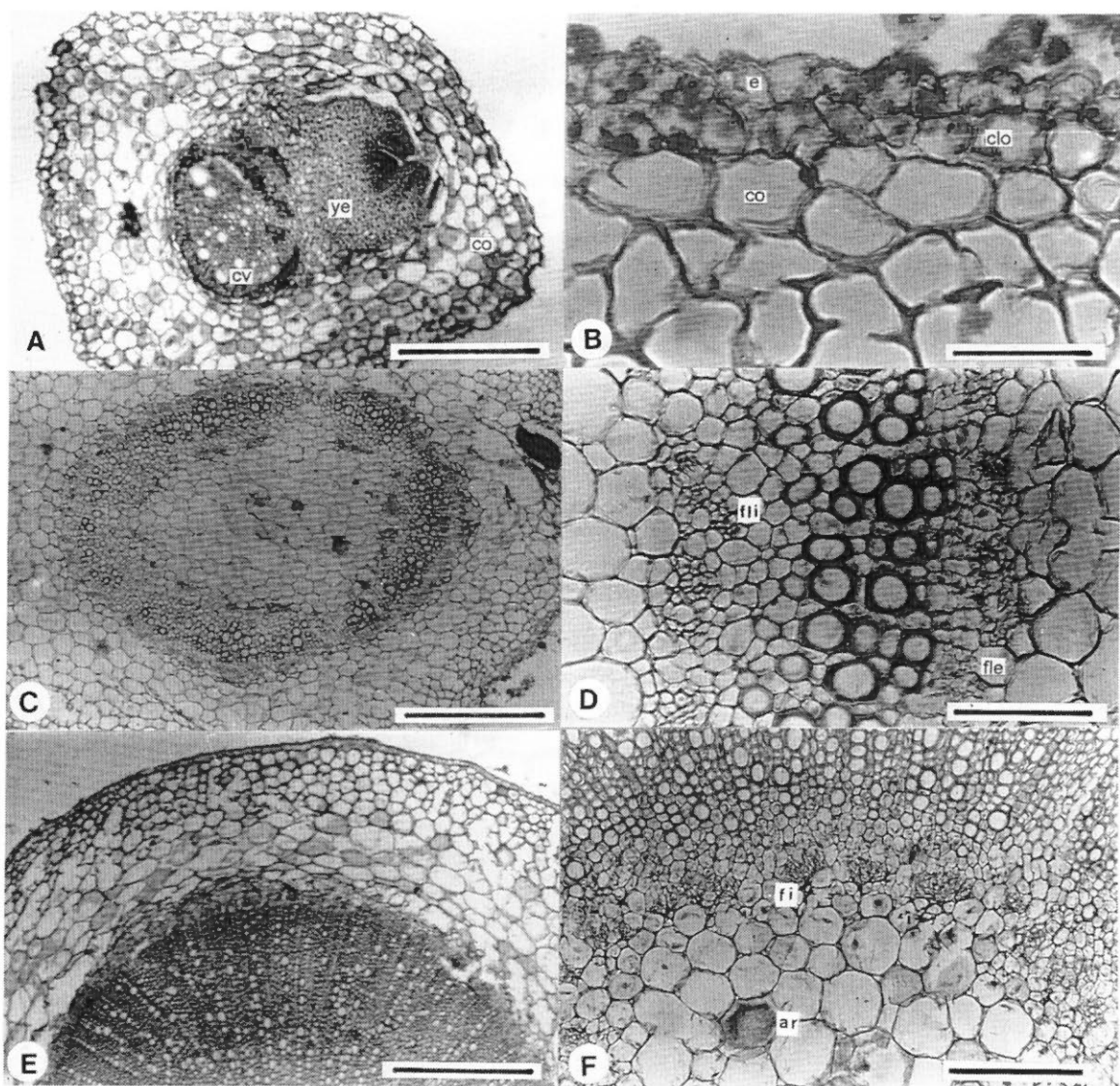


Fig. 3. *Solanum juvenale*. A, transcorde por raíz en la zona de curvatura mostrando el origen de una yema; B-D, transcorde por tallo aéreo con estructura primaria; B, sector de C mostrando la epidermis y capas externas de la corteza; C, transcorde por tallo primario; D, sector de C mostrando parte de la estela; E-F, transcorde por tallo aéreo secundario; F, sector de E mostrando parte del sistema vascular y de la médula. *ar*: areniscas cristalinas; *clo*: clorénquima; *co*: colénquima; *e*: epidermis; *fi*: fibras; *fle*: floema externo; *fli*: floema interno; *ye*: yema; *cv*: cilindro vascular; *cor*: corteza. Escala: A y C = 450 μ m; B = 200 μ m; D = 100 μ m; E = 180 μ m; F = 410 μ m.

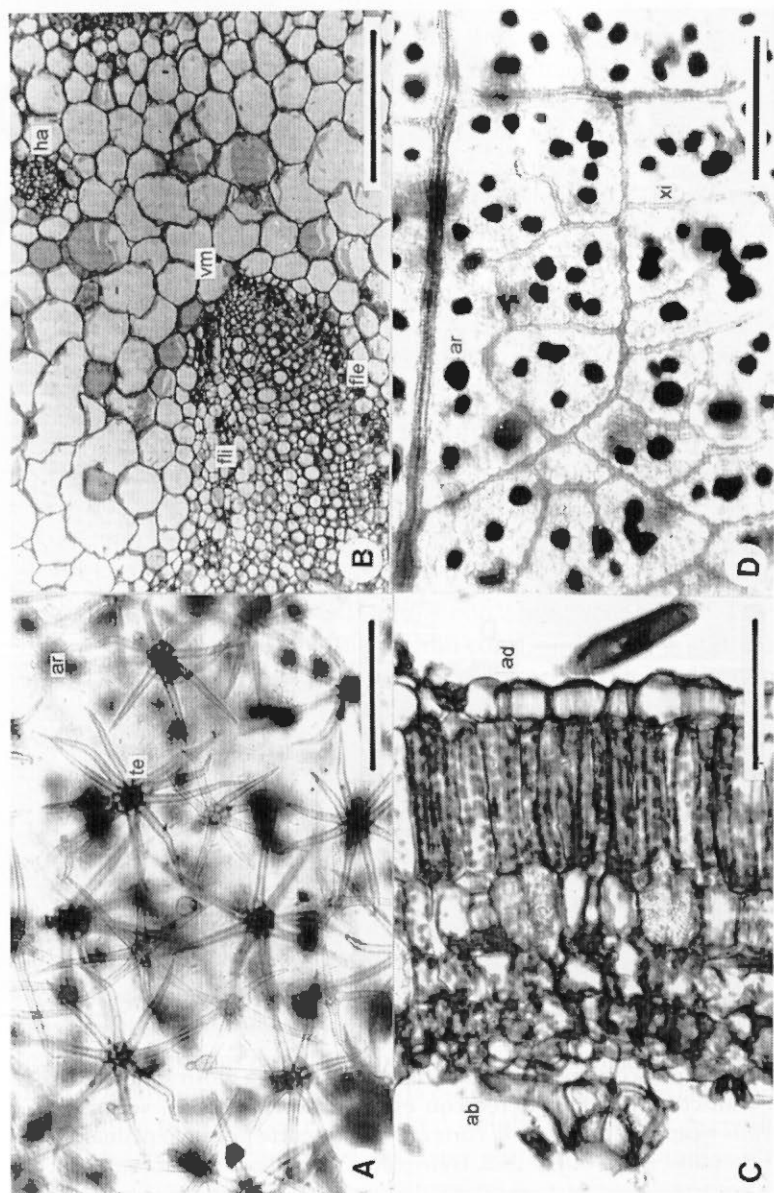


Fig. 4. *Solanum juvenile*. Estructura de la hoja. A, epidermis adaxial en vista superficial, mostrando los tricomas eglandulares estrellados; B, transcurso por zona proximal del pecíolo, mostrando parte de la vena media y un haz lateral; C, sector de transcurso por lámina; D, mesófilo con areniscas cristalinas y red xilemática, vistas en material diafanizado de un fragmento foliar. *ab*: epidermis abaxial; *ad*: epidermis adaxial; *ar*: areniscas cristalinas; *ha*: haz lateral; *xi*: xilema; *fle*: floema externo; *fi*: floema interno; *vm*: vena media; *te*: tricomas estrellados. Escala: A-D = 180 μ m.

Las yemas se originan del periciclo (Fig. 5 B) y, generalmente, sin relación con raíces de menor orden ni con el felógeno, que es subexodérmico.

En el tallo subterráneo, el felógeno es subepidérmico y la corteza tiene de 9 a 15 estratos celulares con abundante almidón, no se diferencian esclereidas y hay escasas fibras perivasculares.

En la parte aérea, los tallos primarios tienen 2 estratos clorénquimáticos (Fig. 5 C), que separan la epidermis de las 3 capas de colénquima; en los tallos secundarios, el clorénquima engruesa sus paredes y de la epidermis se forma el felógeno.

Las hojas, igual que los tallos, tienen tricomas eglandulares estrellados con unos 8 a 16 rayos (Fig. 5 D), que miden entre 120 y 300 μm de longitud; la célula central vertical emergente es corta y mide aproximadamente de 20 a 60 μm de longitud; el pie biseriado tiene 2 ó 4 células de paredes gruesas, que crecen introduciéndose en el mesofilo (Fig. 5 F). Los pelos glandulares miden de 40 a 64 μm de longitud, están constituidos por un pie bicelular uniseriado y una cabezuela tetracelular, con las células dispuestas en dos hileras; son raros los tricomas con cabezuela unicelular.

Los estomas, abundantes en el hipofilo son de tipo anomocítico, anisocítico y paracítico, siendo más frecuentes los anisocíticos.

El mesofilo es isolateral (Fig. 5 E y F), con 4 ó 5 estratos de clorénquima en empalizada, en el estrato subepidérmico adaxial las células son más altas y hay menos espacios intercelulares que en el de la cara abaxial; mientras que, en los estratos intermedios, las células son más cortas y están más separadas entre sí. El parénquima en empalizada adaxial se continúa a nivel de la vena media y son abundantes las células con areniscas cristalinas.

Las particularidades anatómicas de los órganos vegetativos, que permiten diferenciar ambas especies, se resumen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Comparación de caracteres vegetativos

	<i>Solanum juvenale</i>	<i>S. elaeagnifolium</i>
Raíz	Raíz vertical parcialmente tuberizada Con unos 10 estratos corticales y esclereidas aisladas	Raíz vertical uniformemente tuberizada Con 14 a 20 estratos corticales, sin esclereidas.
Tallo	Rizoma con esclereidas corticales Parte aérea con 1 estrato de clorénquima subepidérmico	Rizoma sin esclereidas corticales Parte aérea con 2 estratos de clorénquima subepidérmico
Hojas	Tricomas estrellados con 4 a 8 rayos El pie no se introduce en el mesofilo Mesofilo bifacial, con 4 estratos clorénquimáticos	Tricomas estrellados con 8 a 16 rayos El pie se introduce en el mesofilo Mesofilo isolateral, con 5 estratos clorénquimáticos

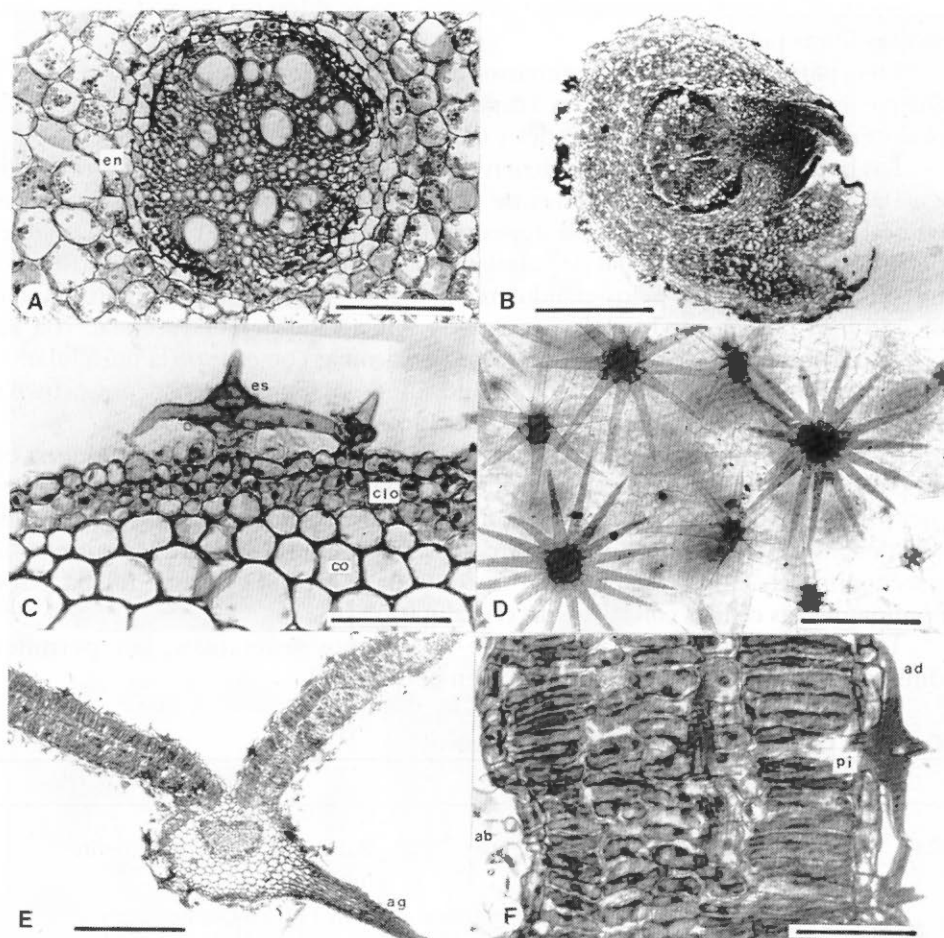


Fig. 5. *Solanum elaeagnifolium*. A, trans corte por cilindro central de raíz vertical con incipiente crecimiento secundario; B, trans corte por raíz en la zona de curvatura mostrando el origen de una yema; C, sector de trans corte por tallo aéreo primario mostrando la epidermis y parte de la corteza; D, epidermis adaxial, en vista superficial, mostrando los tricomas eglandulares estrellados; E, trans corte por zona media de lámina foliar; F, sector de E mostrando parte del mesofilo. *ab*: epidermis abaxial; *ad*: epidermis adaxial; *ag*: aguijón; *clo*: clorénquima; *co*: colénquima; *en*: endodermis; *es*: tricoma estrellado; *pi*: pie. Escala: A y C = 450 μ m; B = 208 μ m; D = 100 μ m; E = 180 μ m; F = 410 μ m.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presencia de raíces gemíferas (Hunziker, 1946) ha sido señalada en especies de varios géneros de Solanaceae. Con frecuencia, las yemas se originan en el periciclo, por lo tanto son endógenas, nacen en la base de raíces laterales y sin relación alguna con el felógeno (Priestley y Swingle, 1929; Torrey y Clarkson, 1975; Cosa de Gastiazoro, 1989). En *S. juvenale* y *S. elaeagnifolium* la organización de las yemas epirrizas responde a las características arriba señaladas, aunque generalmente no tienen relación con raíces de menor orden. Este caso es nuevo en el género, ya que, según Beijerinck (1887) y Priestley y Swingle (1929), en *Solanum* yemas y felógeno se originan del mismo estrato cortical, por lo tanto son exógenas.

En la zona tuberizada de la raíz vertical de *S. juvenale*, la mayoría de las reservas se localizan en la corteza; esto mismo ocurre en *S. elaeagnifolium*, sólo que toda la raíz vertical es reservante. Las raíces de *S. hieronymi* Kuntze (sub nom. *S. pocote* Hieron.), también tuberizan parcialmente (Millán, 1947), como en *S. juvenale* pero, a diferencia de esta última y de *S. elaeagnifolium*, se desarrolla un parénquima xilemático central que es reservante.

El origen de la peridermis reviste interés taxonómico en la familia, aunque también se le ha vinculado con la biología de la especie en relación a su ambiente (Ratera y Cristiani, 1955). En las raíces de *S. juvenale* y *S. elaeagnifolium*, como en la mayoría de las solanáceas y, contrariamente a lo que es común en dicotiledóneas (Esau, 1995; Fahn, 1990), el felógeno se diferencia en la corteza. En la porción aérea del tallo, en cambio, se diferencia en la epidermis—esto coincide con lo que es frecuente en el género (Solereder, 1908)—; mientras que, en las partes subterráneas del tallo, el origen es subepidérmico, como en la raíz.

Los tejidos corticales, en los tallos de *Solanum juvenale* y *S. elaeagnifolium*, forman bandas más o menos continuas de clorénquima (con células más o menos isodiamétricas), colénquima y parénquima profundo; esta distribución se presenta en los tallos de *S. tuberosum* L. (Hayward, 1953); en cambio, Dieckmann (1912) halló, en *S. amygdalifolium* Steud. (sub nom. *S. angustifolium* Lam.), que el colénquima forma grupos separados por clorénquima en empalizada y, que en el parénquima profundo, hay fibras. En *S. elaeagnifolium*, Pilar (1937) reconoce un solo estrato subepidérmico, al cual llama hipodermis; nuestras observaciones indican que, generalmente, en esta especie, hay 2 estratos de clorénquima, mientras que en *S. juvenale* hay uno.

Según Metcalfe y Chalk (1979), la endodermis es conspicua en los tallos de *Solanum*; sin embargo, las dos especies aquí comparadas carecen de un estrato cortical interno bien definido, tanto en la parte aérea como en el rizoma; tampoco se diferencian bandas de Caspary como en las partes subterráneas de los tallos de *S. tuberosum* (Artschwager, 1918; Hayward, 1953).

Las esclereidas son escasas entre las células corticales y medulares de los tallos de solanáceas (Metcalfe y Chalk, 1957). Aquí fueron halladas sólo en la corteza de los rizomas y en la raíces de *S. juvenale*, pero no fueron señaladas en *S. elaeagnifolium*.

(Pilar, 1937).

Conforme a la clasificación de Seithe (1979), los pelos estrellados de *S. juvenale* y de *S. elaeagnifolium* son uniseriados, ya que los rayos emergen en un mismo plano y la célula central es unicelular; las diferencias halladas entre ambas especies están dadas por el número de rayos, su longitud y la de la célula central. El pie de estos tricomas se introduce en el mesofilo en *S. elaeagnifolium* (Pilar, 1937), particularidad que no se presenta en *S. juvenale* ni fue señalada para otras especies del género. En cuanto a los tricomas glandulares, coinciden con el tipo capitado con cabezuela globosa tetracelular, descrito por Subils (1989) para *S. triflorum* Nutt, y con los capitados de pie corto y cabeza pluricelular de la clasificación de Inamdar y Patel (1973).

Bessis y Guyot (1979) caracterizan a Solaneae por tener embriones curvos y homogeneidad en el tipo de estomas. *S. juvenale* y *S. elaeagnifolium*, en cambio, a diferencia de lo señalado para la tribu, muestran heterogeneidad en los estomas, dado que se diferencian varios tipos en una misma hoja; éstos se distribuyen sin ningún orden preferencial en ambas caras, e igual que en otras especies de *Solanum* (Karatela y Gill, 1986; Pyykkö, 1979), son más abundantes en el hipofilo.

En *S. juvenale* ingresan al pecíolo 3 haces vasculares provenientes del nudo unilacunar, lo mismo que en *S. elaeagnifolium* (Pilar, 1937). Este caso, no es el único en la subfamilia ya que en otros géneros de la misma tales como *Grabowskia* Schlecht., *Lycium* L. y *Schultesianthus* A. T. Hunz. (Bernardello 1982; Bernardello y Hunziker, 1991), igual que en *Cestroideae* (Cosa de Gastiazoro, 1991; 1993; 1994), hay 1 solo haz vascular que se desprende del nudo unilacunar y, al llegar a la base del pecíolo, se ramifica.

Si bien la estructura foliar es diferente en las dos especies comparadas, en ambas es abundante el parénquima en empalizada, característica que indica una adaptación al ambiente árido (Shields, 1950), en el cual se desarrollan.

Solanum elaeagnifolium, sin embargo, parece ser una especie mejor adaptada al ambiente xerofítico que *S. juvenale*, por las tres peculiaridades siguientes: el mayor número de estratos en empalizada del mesofilo, con reducidos espacios intercelulares, por tener tricomas eglandulares estrellados con numerosos rayos y pie de pared gruesa que se introduce en el mesofilo, y por poseer tallos con 2 estratos clorénquimáticos subepidérmicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dra. Teresa Emil Di Fulvio y al Ing. Armando T. Hunziker, por las valiosas sugerencias y lectura crítica del manuscrito. Asimismo, agradecemos a la Secretaría de Ciencias y Tecnología, de la Universidad Nacional de Córdoba (SECYT), por el apoyo económico brindado.

LITERATURA CITADA

- ARTSCHWAGER, E. 1918. Anatomy of the potato plant, with special reference to the ontogeny of the vascular system. *J. Agric. Res.* 14: 221-252.
- BEIJERINCK, M. W., 1887. Beobachtungen und Betrachtungen über Wurzelknospen und Nebenwurzeln. *Verh. Kon. Ned. Akad. Wetensch.* 25: 1-146.
- BERNARDELLO, L. 1982. Estudios en *Lycium* (Solanaceae) I. Anatomía de hoja y tallo y sus diferencias con *Grabowskia*. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 21 (1-49): 153-185.
- BERNARDELLO, L. y A. T. HUNZIKER, 1991. The genus *Schultesiaanthus* (Solanaceae). Leaf and taxonomic synopsis. In: J. G. Hawkes, R. N. Lester, M. Nee y N. Estrada (eds.) *Solanaceae* III. *Taxonomy, chemistry, evolution*. Royal Botanic Gardens, Kew and Linnean Society of London. Vol. 4, pp. 229-245.
- BESSIS, J. y M. GUYOT. 1979. An attempt to use stomatal characters in systematic and phylogenetic studies of the Solanaceae. In: H. G. Hawkes, R. N. Lester y A. D. Skelding (eds.) *The biology and taxonomy of the Solanaceae*. Linn Soc. Symp., Ser. 7: 321-326.
- CABRERA, A. L. y E. M. ZARDINI. 1978. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. Acme, Buenos Aires. 755 p.
- CONN, J., M. A. DARROW y V. M. EMMEL. 1960. *Staining procedures*. Williams & Wilkins, Baltimore. 289 p.
- COSA DE GASTIAZORO, M. T. 1989. Multiplicación vegetativa en Solanaceae: *Nierembergia stricta*, *N. aristata*, *Bouchetia anomala* y *Leptoglossis linifolia*. *Kurtziana* 20: 147-167.
- COSA DE GASTIAZORO, M. T. 1991. Estudio morfoanatómico de órganos vegetativos en Cestroideae (Solanaceae) I: Tribu Nicotianeae. *Kurtziana* 21: 111-152.
- COSA DE GASTIAZORO, M. T. 1993. Estudio morfoanatómico de órganos vegetativos en Cestroideae (Solanaceae) II: Tribu Salpiglossideae. *Kurtziana* 22: 47-72.
- COSA DE GASTIAZORO, M. T. 1994. Estudio morfoanatómico de órganos vegetativos en Cestroideae (Solanaceae) III: Tribu Schwencckiae. *Kurtziana* 23: 9-25.
- COSA DE GASTIAZORO, M. T. G. BRUNO, N. DOTTORI y M. HADID. 1996. Propagación vegetativa en especies de *Solanum* L. (Solanaceae) tóxicas para el ganado. *Resumen de las XXV Jornadas Argentinas de Botánica*, Mendoza (Argentina), pp. 18.
- D'ARCY, W. G. 1972. Solanaceae studies. II. Typification of subdivisions of *Solanum*. *Ann. Missouri Bot. Garden* 59 (2): 262-278.
- DIECKMANN J. G. 1912. Contribución al estudio de las solanáceas argentinas. Tesis doctoral *Universidad Nacional de Buenos Aires*. 196 p.
- DIZEO DE STRITTMATTER C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15 (1): 126-129.
- ESAU, K. 1995. *Anatomía vegetal*. 3a. ed. Omega, Barcelona, 779 p.
- FAHN, A. 1990. *Plant anatomy*. 3a. ed. Pergamon Press, Oxford. 544 p.
- GONZÁLEZ STUART, A. 1989. *Plantas tóxicas para el ganado*. Limusa Noriega, México, D.F. 273 p.
- HAYWARD, H. E. 1953. *Estructura de las plantas útiles*. Acme, Buenos Aires. 667 p.
- HUNZIKER, A. T. 1946. Raíces gemíferas en algunas plantas leñosas argentinas. *Revista Argent. Agron.* 13 (1): 47-54.
- INAMIDAR, J. A. y R. C. PATEL. 1973. Structure, ontogeny and classification of trichomes in some Polemoniales. *Feddes Repert.* 83 (7-8): 473-488.
- KARATELA, Y. Y. y L. S. GILL. 1986. Observation on the developmental studies of stomatal differentiation in the epidermis of the Solanaceae. *Feddes Repert.* 97 (5-6): 303-311.

- KAVKA, J., O. S. GIORDANO y A. D'ARCANGELO. 1970. Saponinas del *Solanum meloncillo* Parodi. *Sesiones Químicas Argentinas*, Universidad Nacional de Mendoza, Cuyo.
- MARZOCCA, A. 1993. *Manual de malezas*. Coni, Buenos Aires. 530 p.
- METCALFE, C. R y L. CHALK. 1957. *Anatomy of the Dicotyledons*. II. *Solanaceae*, Clarendon Press, Oxford. 978 p.
- METCALFE, C. R y L. CHALK. 1979. *Anatomy of the Dicotyledons*. I. 2a. ed. Clarendon Press, Oxford. 276 p.
- MILLÁN, A. R. 1947. Notas taxonómicas de *Solanum pocote*. *Revista Argent. Agron.* 14 (2): 116-122.
- MORTON, C. V. 1976. *A revision of the Argentine species of Solanum*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba (Argentina). 260 p.
- PARODI, L. R. 1930. Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino. Estudio de la pradera pampeana en el norte de la provincia de Buenos Aires. *Revista Fac. Agron. y Veterin.* 7 (1):65-273.
- PYKKÖ, M. 1979. Morphology and anatomy of leaves from some woody plants in a humid tropical forest of Venezuelan Guayana. *Acta Bot. Fenn.* 112: 1-41.
- PILAR, F. M. R C. 1937. Contribución al estudio del *Solanum elaeagnifolium* Cav. (meloncillo del campo). *Anales Farm. Bioquím.* 8 (2): 23-44.
- PRIESTLEY, J. H y C. F. SWINGLE. 1929. Vegetative propagation from the standpoint of plant anatomy. *Techn. Bull. U.S.D.A.* 151: 1-99.
- RAGONESE, A. E. y V. A. MILANO. 1984. *Vegetales y sustancias tóxicas de la flora argentina*. Acme, Buenos Aires. 413 p.
- RATERA, E. L. y L. Q. CRISTIANI. 1955. Posición del felógeno en solanáceas argentinas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 5 (4): 193-202.
- SEITHE, A. 1979. Hair types as taxonomic characters in *Solanum*. In: J. G. Hawkes, R. N. Lester y A. D. Skelding (eds.) *The biology and taxonomy of Solanaceae*. Linn. Soc. Symp., Ser. 7: 307-319.
- SHIELDS, L. M. 1950. Leaf xeromorphy as related to physiological and structural influences. *Bot. Rev.* 7 (8): 399-447.
- SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons I. Solanaceae*. Clarendon Press, Oxford, pp.574-583.
- SUBILS, R. 1989. Sobre el indumento de *Solanum triflorum*(*Solanaceae*) y su importancia taxonómica. *Kurtziana* 21: 111-152.
- TORREY, J. G. y D. T. CLARKSON. 1975. *The development and function of roots*. Academic Press., London. 618 p.