

Morfología, anatomía foliar y etnobotánica de Sapindaceae arbóreas de la Reserva Experimental de Horco Molle, Tucumán

Mercado, María I.¹; Ana I. Ruiz¹; María V. Coll Araoz¹; Marcelo L. Wagner²; Graciela I. Ponessa¹

¹ Fundación Miguel Lillo, Instituto de Morfología Vegetal. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, República Argentina. ponessagra@gmail.com

² Cátedra de Farmacobotánica. Fac. de Farm. y Bioquímica. U.B.A. Junín 956, (1113) Ciudad Autónoma de Buenos Aires. República Argentina. mlwagner@ffybu.uba.ar

► **Resumen** — Mercado, María I.; Ana I. Ruiz; María V. Coll Araoz; Marcelo L. Wagner; Graciela I. Ponessa. 2011. "Morfología, anatomía foliar y etnobotánica de Sapindaceae arbóreas de la Reserva Experimental de Horco Molle, Tucumán". *Lilloa* 48 (2).

En el presente trabajo se realizó un relevamiento etnofarmacobotánico de tres especies arbóreas de Sapindáceas y se identificaron los caracteres morfológicos y anatómicos foliares que permiten caracterizar las mismas y que sirven de diagnóstico para su posterior uso en el control de calidad. El área de estudio fue la reserva Experimental de Horco Molle. Se utilizaron técnicas convencionales de anatomía vegetal, con material previamente incluido en FAA. Se confeccionó una clave dicotómica morfológica y anatómica para las especies: *Allophylus edulis*, *Cupania vernalis* y *Sapindus saponaria* teniendo en cuenta los siguientes caracteres: tipo de hoja, textura, espesor de la lámina foliar, tipos de tricomas, domacios, nervio medio, tipo de aparato estomático, forma y naturaleza del parénquima cortical del pecíolo. Es la primera vez que se realiza un relevamiento etnofarmacobotánico en la comunidad de Horco Molle, el cual muestra el uso de estas especies en dolencias del aparato digestivo, respiratorio, circulatorio, urinario, nervioso y afecciones de piel. La morfología y anatomía foliar son recursos válidos para el control de calidad. Se citan por primera vez domacios para dos especies.

Palabras clave: Sapindaceae, morfología, anatomía foliar, etnobotánica.

► **Abstract** — Mercado, María I.; Ana I., Ruiz; María V., Coll Araoz; Marcelo L., Wagner; Graciela I. Ponessa. 2011. "Foliar morphology, anatomy and ethnobotany of arboreal Sapindaceae from Horco Molle Experimental Reserve, Tucumán". *Lilloa* 48 (2).

The aim of this study was to survey the ethnopharmacobotany of three Sapindaceae species and to establish which foliar morphological and anatomical features can be diagnostic in quality control. The area of study was the Horco Molle Experimental Reserve. Material was fixed in FAA and conventional anatomical techniques were used. A dichotomous key with morphological and anatomical features was made for the following species: *Allophylus edulis*, *Cupania vernalis* and *Sapindus saponaria*. The morphoanatomical features used were: type of leaves, texture, leaf thickness, type of trichomes, domatia, central vein, type of stomata, nature and shape of the cortical parenchyma of the petiole. This is the first time that the ethnopharmacobotany in the Horco Molle community is inquired. Interviews showed the uses of these species in the treatment of digestive, respiratory, circulatory, urinary, skin affections and in diseases of the nervous system. Leaf morphology and anatomy are valid resources for quality control. Domatia are described in two species for the first time.

Keywords: Sapindaceae, morphology, foliar anatomy, ethnobotany.

INTRODUCCIÓN

En las regiones tropicales y subtropicales y en menor medida, en las regiones templadas se encuentran especies de la familia Sapindaceae Juss. (Barroso, 1991; Judd *et al.*, 1999). Esta familia está formada por aproximadamente 2000 especies reunidas en 147 géneros de los cuales, en la República Argentina, se citan 16 géneros (9 monoespe-

das se encuentran especies de la familia Sapindaceae Juss. (Barroso, 1991; Judd *et al.*, 1999). Esta familia está formada por aproximadamente 2000 especies reunidas en 147 géneros de los cuales, en la República Argentina, se citan 16 géneros (9 monoespe-

cíficos) y 45 especies (Zuloaga y Morrone, 1999).

En la Reserva Experimental de Horco Molle (R.E.H.M.), ubicada a 10 km al oeste de San Miguel de Tucumán, en el Departamento de Yerba Buena, crecen tres especies arbóreas de Sapindáceas: *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss & Cambess.) Radlk., *Cupania vernalis* Cambess., *Sapindus saponaria* L.

Existen antecedentes de estudios morfológicos y anatómicos para *Cupania* L. y *Sapindus* L. Metcalfe y Chalk (1950) mencionaron la presencia de tricomas glandulares en las hojas e hipodermis de *Cupania* y describen el aparato estomático. Roth (1995) realizó una descripción morfológica y anatómica de la lámina foliar de las tres especies, pero no tuvo en cuenta la distribución espacial de las hojas en la copa de los árboles.

Reitz (1980), Ponessa *et al.* (1998), Gentry (1993) y Ponessa (2007) realizaron estudios de anatomía de otras especies de Sapindaceas y Suárez *et al.* (2004) presentó la anatomía foliar, seminal y del fruto de *C. vernalis*.

Las hojas y ramas herbáceas de *A. edulis* son usadas como hepáticas, renales, digestivas, diuréticas, analgésicas, antisépticas y febrífugas (Martínez Crovetto, 1964; Amat y Yajía, 1991; Korbes, 1995; Rondina *et al.* 2003; Sawchuk, 2006), las infusiones de las hojas son recomendadas para tratar la diabetes (Franco y Fontana, 2001), el cocimiento se utiliza para lavar heridas y combatir la presión alta (Yajía *et al.*, 1999; Barboza *et al.*, 2009).

En medicina popular, las hojas de *C. vernalis* se usan para el asma y la tos convulsa (Rodríguez y Carvalho, 2001), además se les adjudican propiedades diuréticas, estimulantes, expectorantes, surfactantes naturales, sedativas, vermífugas, estomacales, digestivas, tónicas, antitérmicas, antiinflamatorias, antiácido, antisifilíticas, para problemas del hígado, dolores reumáticos, dermatitis, cicatrizantes de heridas y moluscidas (Lahitte *et al.*, 1998; Napolitano *et al.*, 2005; Lima-Junior, 2006; Alonso y Desmarchelier, 2006; Barboza *et al.*, 2009).

El leño, la corteza, los frutos y las semillas

de *S. saponaria* son utilizados en cosmética (Valverde, 1999; Barboza *et al.*, 2009) mientras que las hojas no registran usos.

En la comunidad de Horco Molle el uso de las plantas para el cuidado de la salud ocupa un lugar preferencial, pero hasta el momento no se habían realizado relevamientos que permitieran determinar usos. Por estos motivos, los objetivos del trabajo fueron:

1) Determinar la relevancia etnofarmacobotánica de las hojas de las tres especies arbóreas de Sapindáceas.

2) Establecer cuáles son los caracteres morfológicos y anatómicos foliares que permiten caracterizar a las especies y sirvan de valor diagnóstico para su posterior uso en el control de calidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio.— El área estudiada fue la Reserva Experimental de Horco Molle, espacio natural protegido que se encuentra a 600 msnm en la ladera oriental de la Sierra de San Javier. Posee una extensión de 200 hectáreas, de las cuales 18 se transformaron en muestrario de flora y fauna habilitado para el público. El clima es mesotérmico (Köppen, 1923). Las precipitaciones son principalmente orográficas ya que la Sierra de San Javier actúa como barrera climática (Zaia, 2004), anualmente ascienden a 1280 mm y distribuidas en períodos húmedos (enero-marzo) y secos (julio-agosto).

Material vegetal.— Se seleccionaron cinco ejemplares de cada especie y se procesó el folíolo terminal de la quinta hoja a partir del ápice con $n = 15$, orientación norte.

Allophylus edulis: ARGENTINA. Tucumán. Dep. Yerba Buena: Horco Molle, (R.E.H.M.), 26°47' S, 65° W, 547 msnm. 15/I/2010, G. I. Ponessa (LIL: 604632).

Cupania vernalis: ARGENTINA. Tucumán. Yerba Buena: Horco Molle, (R.E.H.M.), 26°47' S, 65° W, 547 msnm. 15/I/2010, G. I. Ponessa (LIL: 604638).

Sapindus saponaria: ARGENTINA. Tucumán. Yerba Buena: Horco Molle, (R.E.H.M.)

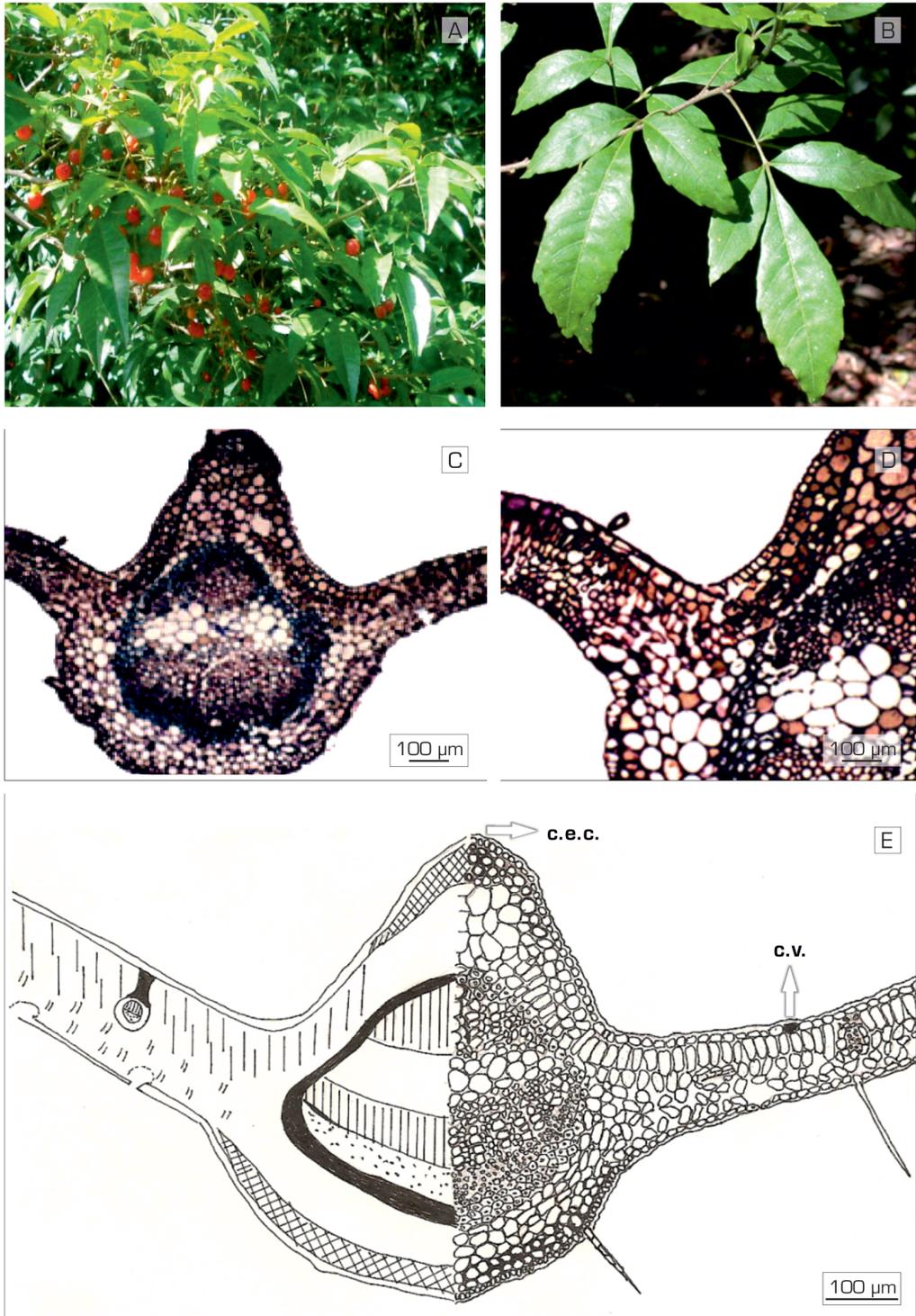


Fig. 1. *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss & Cambess.) Radlk. **A:** Aspecto general de planta. **B:** Hoja trifoliolada. **C y D:** Secciones transversales de la semilámina a la altura del nervio medio. **E:** Esquema con simbología de Metcalfe y Chalk de sección transversal de semilámina. Abreviaturas: c. e. c., célula epidérmica colenquimática; c. v., célula viscosa.

26°47' S, 65° W, 547 msnm. 15/I/2010, G. I. Ponessa (LIL: 604628).

Se realizaron encuestas etnobotánicas, consignando: identidad del informante,

nombre popular y científico de la planta, órgano que se procesa, efectos buscados y modos de preparación.

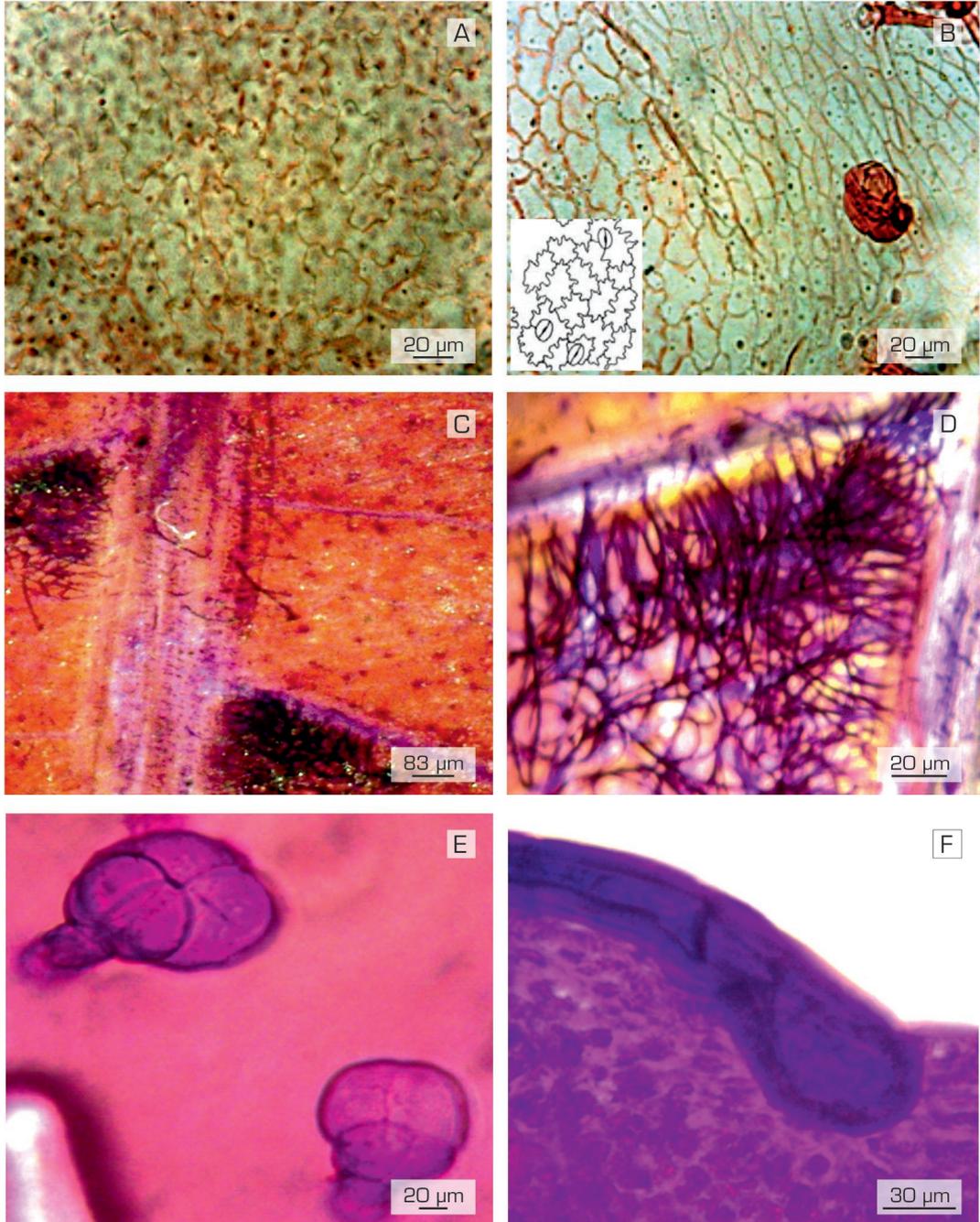


Fig. 2. *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss & Cambess.) Radlk. **A:** Epidermis adaxial. **B:** Epidermis abaxial. **C:** Domacio en epidermis abaxial. **D:** Domacio en mechones de pelos. **E:** Tricoma glandular. **F:** Tricoma glandular.

Morfología y anatomía.— Para los estudios de venación se realizaron diafanizados empleando la técnica de Dizeo de Strittmater (1973) y se describió según Hickey (1974). Se fijó el material en FAA (formol, alcohol etílico, ácido acético, agua, 100:500:50:350 ml).

Se realizaron cortes histológicos a mano alzada y con micrótopo rotativo Minot

(cortes de 5 a 25 μm espesor). La inclusión en parafina se realizó según Johansen (1940). Se utilizó coloración simple con safranina o violeta de cresilo o sucesiva doble safranina - fast green.

Las observaciones se realizaron con microscopio óptico (M. O.) Wild M 20 con ocular micrométrico. Las fotografías se obtuvie-

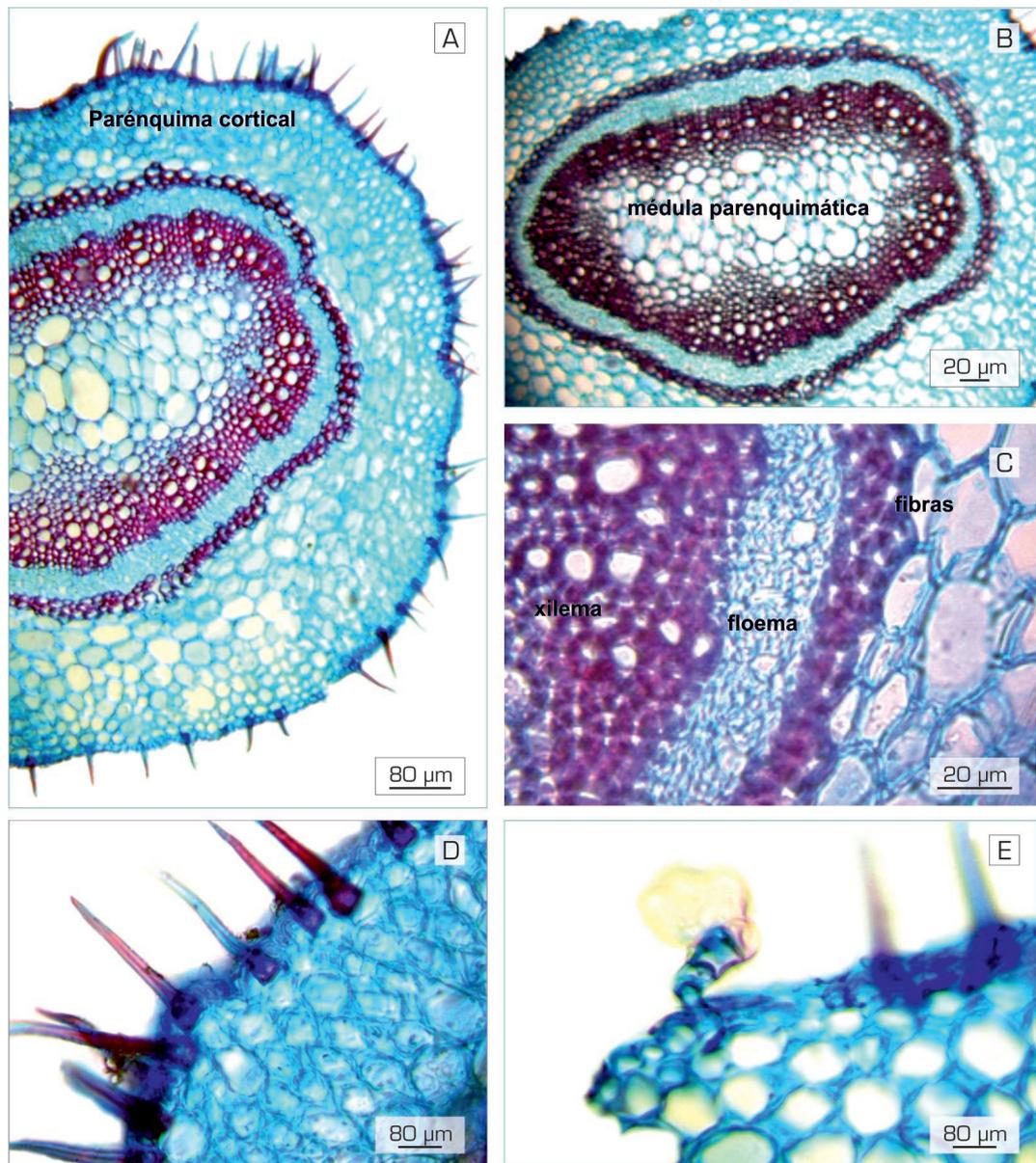


Fig. 3. *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., A. Juss & Cambess.) Radlk. Sección transversal de peciolo. **A:** Sifonostela ectofloica. **B:** Detalle de sifonostela ectofloica. **C:** Anillo de fibras que rodea a sifonostela. **D:** Tricomas eglandulares. **E:** Tricoma glandular.

ron con una cámara digital Kodak, 5 Megapíxeles, lentes de 5 mm 1:3.6.

RESULTADOS

Allophylus edulis (Fig.1, A)

Etnofarmacobotánica.— Los nombres populares que utiliza la comunidad R.E.H.M. para designar esta especie son: «cocú», «chal-chal» y «bacú».

Se registraron siete usos de las hojas: junto al mate como digestivo, en infusión para intoxicaciones hepáticas, trastornos renales, diabetes y presión alta; en cocimiento para lavar heridas y en emplasto como astringente.

Morfología.— Las hojas son compuestas, trifolioladas; alternas con folíolos sésiles a subsésiles, elíptico-lanceolados o lanceolado-acuminados, textura membranácea con pelos en la superficie abaxial dispuestos en el ángulo entre el nervio medio y nervios laterales (domacio), margen aserrado, ápice acuminado, base atenuada, de 4 a 7 cm longitud por 1,5 a 3 cm de ancho. Pecíolo de 2 a 5 cm longitud, escasamente pubescente. El folíolo terminal es el de mayor tamaño y presenta nerviación alterna (Fig. 1, B), venación craspedródoma, simétrica con nervios laterales abiertos.

Anatomía.— La lámina es dorsiventral moderadamente delgada, de 93,77 μm de espesor, hipostomática (Fig. 1, D y E). Presenta domacios en mechones de pelos en la superficie abaxial ubicados en el ángulo formado entre el nervio medio y venas laterales secundarias (Fig. 2, C y D). Por debajo de esta estructura pilosa el tejido epidérmico y el mesófilo no se modifican. Las células epidérmicas adaxiales son de mayor tamaño que las abaxiales. En vista superficial se observan las paredes anticlinales lobuladas (Fig. 2, A). En sección transversal se observan células lenticulares de mayor tamaño, conspicuas con la pared interna convexa. A la altura del nervio medio, las células lenticulares y las subepidérmicas son colenquimatosas (Fig. 1, E). Los estomas de 17 a 22 μm de longitud a

igual nivel que las células epidérmicas, de tipo anomocítico, la densidad es de 235 estomas $\times \text{mm}^2$.

En el mesófilo, el parénquima en empalizada se presenta bistrato, de 24,7 μm de espesor, el más próximo a la epidermis adaxial tiene células con el doble en longitud que las células del segundo estrato; a su vez, en este último estrato las células tienen una organización más laxa con meatos importantes. La relación largo/ancho de las células de empalizada es de 2,3/4. El parénquima esponjoso es laxo de 52,3 μm de espesor con células globulares, elipsoides de numerosos brazos (Fig. 1, D y E). En el transcorte se observan a nivel del mesófilo células incoloras, redondeadas o elongadas de contorno irregular. Si se observan en sección paradermal semejan braquiesclereidas de paredes irregulares. Los extremos romos y las ramificaciones ocasionales indican que estas células han tenido un crecimiento intrusivo, llenando meatos entre células vecinas. La proporción de empalizada/esponjoso es de 1,09 a 1,50.

En sección transversal las venas menores colaterales son circulares y están rodeadas de una vaina parenquimática que se extiende a la epidermis adaxial, formando una viga esclerenquimática (Fig. 1, E). Se observan pequeñas drusas, numerosas por células, en las proximidades de las venas.

El nervio medio, en forma de quilla, se proyecta hacia la epidermis adaxial (Fig. 1, C y D). Esta particularidad es característica de la especie. La quilla se desarrolla debido a la actividad de un meristema ventral. Sobre el lado superior se observa un haz invertido con xilema endoscópico. Un anillo de esclerenquima rodea el sistema vascular. Células parenquimáticas conspicuas rodean el nervio medio (Fig. 1, D y E).

Los tricomas glandulares y glandulares son cortos. Los primeros uni y pluricelulares uniseriados presentes en la epidermis abaxial sobre el nervio medio y lámina (Fig. 2, F); los segundos, de menor frecuencia, están en ambas epidermis cercanos al nervio medio y presentan una célula basal, pedicelo pluricelular y cabeza globular tetra a pentacelular (Fig. 2, E).

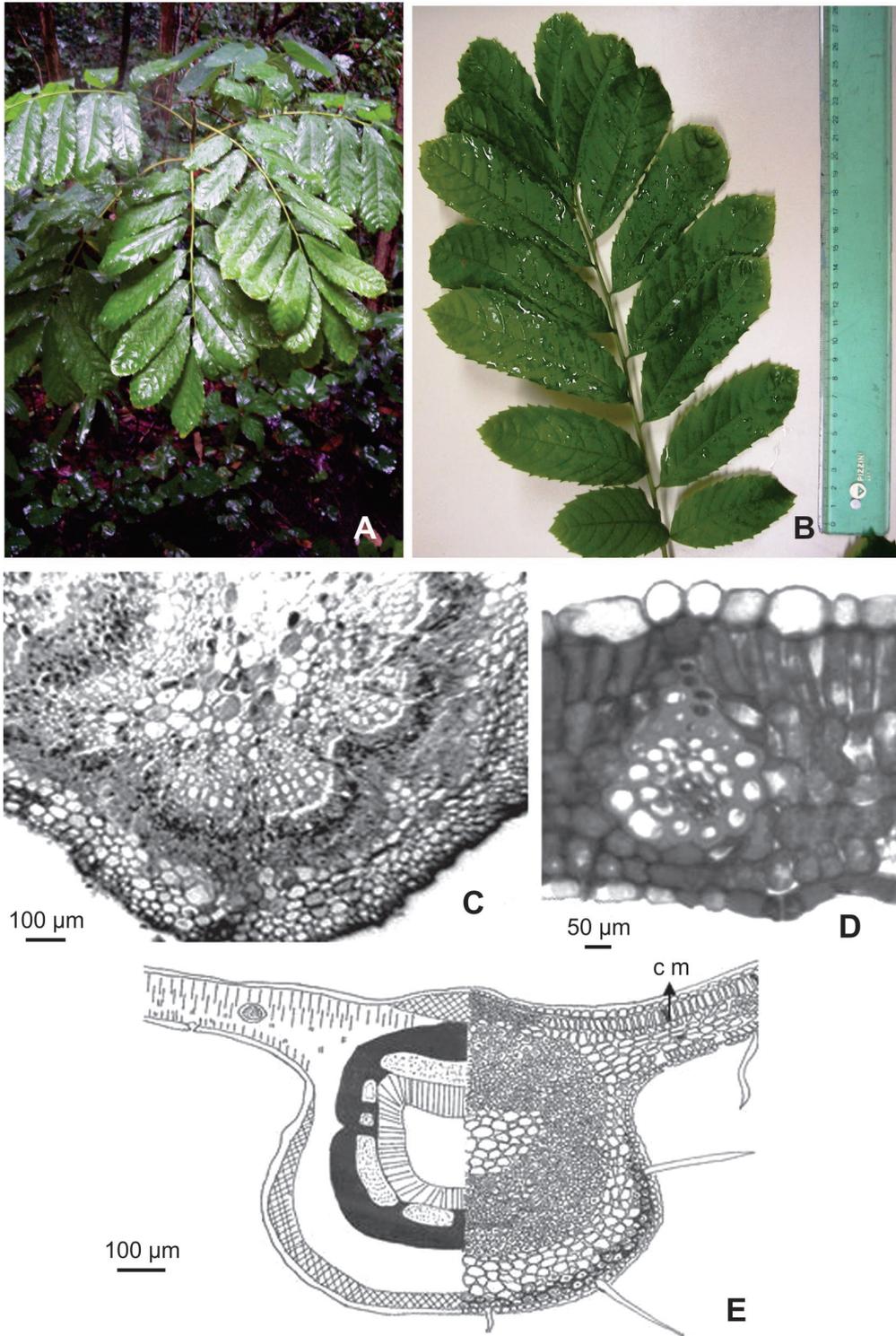


Fig. 4. *Cupania vernalis*. **A:** Aspecto general de la planta. **B:** Hoja compuesta paripinnada. **C:** Sección transversal del nervio medio. **D:** Sección transversal de lámina. **E:** Esquema con simbología de Metcalfe y Chalk de sección transversal de semilámina.

El peciolo en transcorte es plano-convexo de ángulos redondeados (Fig. 3, A). Epidermis unistrata de células isodiamétricas, pared externa con cutícula gruesa y lisa. Tricomas eglandulares uni, tri y tetra-celulares (Fig. 3, D). Excepcionalmente presencia de tricomas glandulares (Fig. 3, E) con célula basal, pie tritelular y cabeza pluricelular de

hasta ocho células. Parénquima cortical de seis a ocho estratos celulares. Cilindro vascular con xilema y floema dispuesto en sifonostela ectofloica rodeada por un anillo de fibras bi a triestrato (Fig. 3, B y C). Cristales cúbicos y drusas presentes en el parénquima cortical y medular.

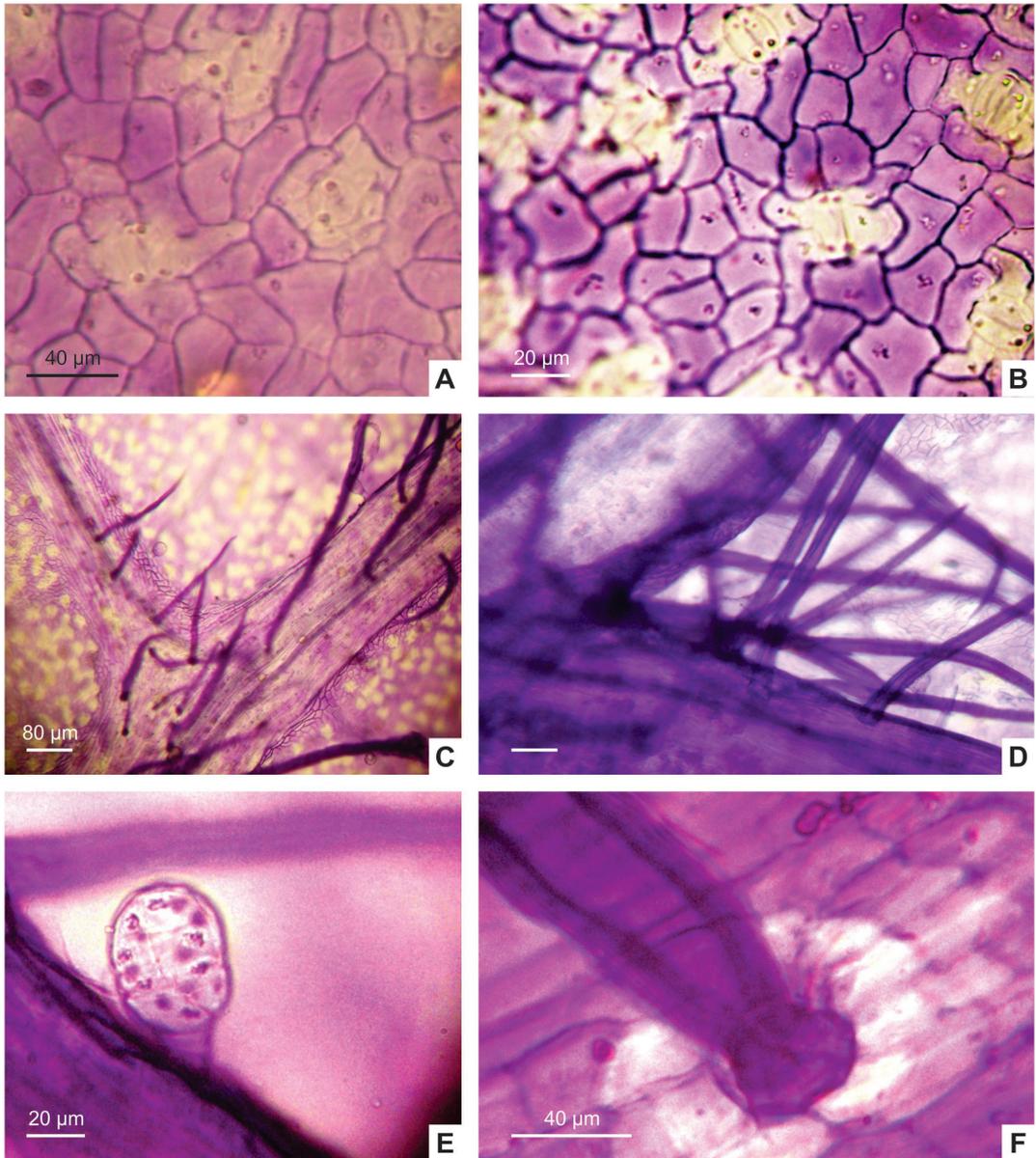


Fig. 5. *Cupania vernalis* Cambess. **A:** Epidermis adaxial. **B:** Epidermis abaxial. **C:** Domacio piloso-bolsillo en epidermis abaxial. **D:** Detalle domacio piloso y en bolsillo. **E:** Pelo glandular. **F:** Base pelo eglandular.

Cupania vernalis (Fig. 4, A).

Etnofarmacobotánica.— El nombre popular que utiliza la comunidad R.E.H.M. para designar esta especie es «ramo».

Se registraron catorce usos de las hojas: en infusión como digestivas, diuréticas, estimulantes, expectorantes, sedativas, estomacales, vermífugas, antiinflamatorias, anti-térmicas, para problemas del hígado, antisifilíticas y como emplastos para cicatrizantes de heridas, dermatitis y dolores reumáticos.

Morfología.— El follaje es persistente. Las hojas son compuestas, paripinnadas, alter-

nas, pecioladas de 10 a 40 cm de longitud, con 16 a 20 folíolos, los cuales se presentan alternos o subopuestos, el raquis foliar es bicanaliculado o terete, de hasta 20 cm de longitud. Son lanceolados, oblongos, oblongo-ovados, obovados, brevemente peciolulados, de márgenes aserrados. Lámina foliolar de 5 a 16 cm de longitud por 2 a 5 cm de ancho, consistencia cartácea o papirácea a coriácea, glabra y brillante en el haz y de envés pubescente (Fig. 4, B). Ápice agudo, obtuso, retuso, subagudo o emarginado y base aguda atenuada. Domacios pilosos o en bolsillo dispuestos en el ángulo formado por el nervio medio y el nervio lateral (Fig. 5, C y D). La venación

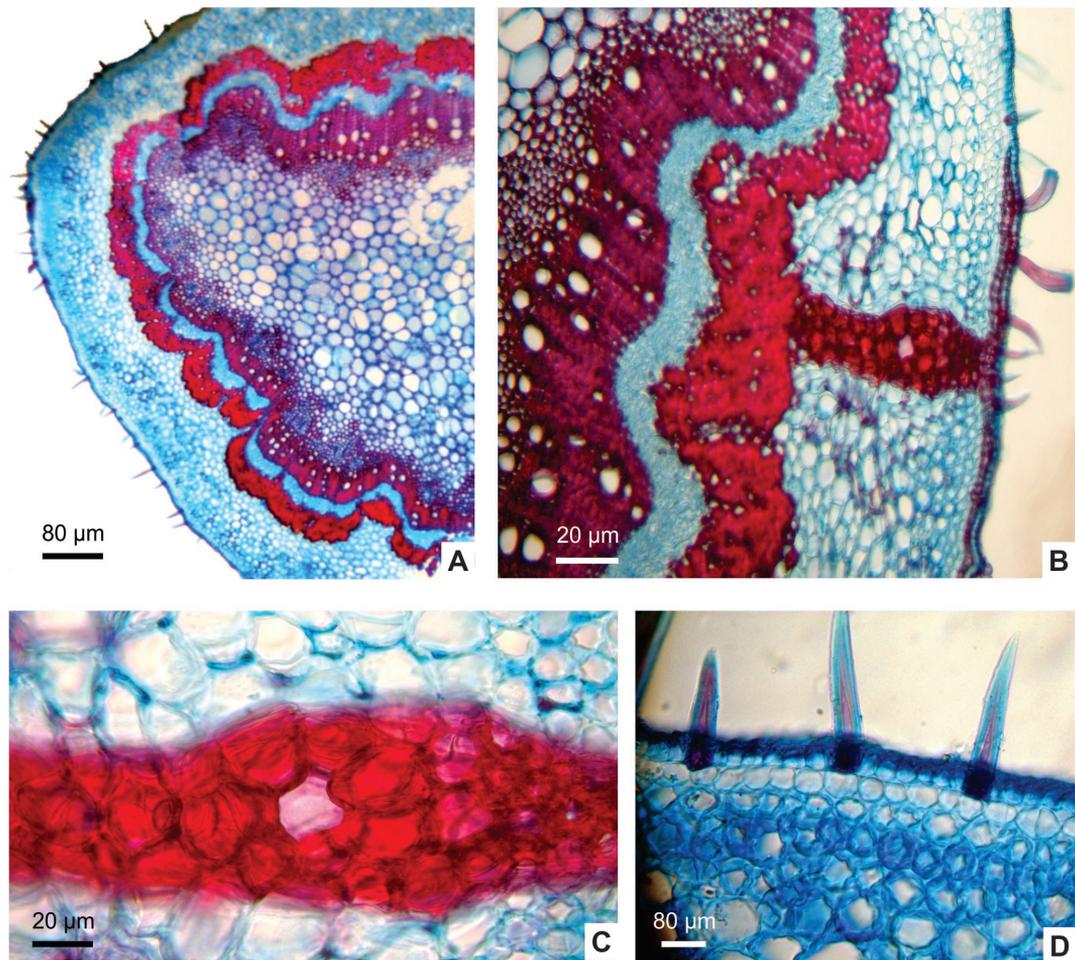


Fig. 6. *Cupania vernalis* Cambess. Sección transversal del peciolo. **A:** Peciolo. **B:** Canal en parénquima cortical. **C:** Canal tapizado por siete células. **D:** Tricoma eglandular unicelular e hipodermis.

es craspedródoma y simétrica, los nervios laterales son alternos y cerrados. Peciolulo de 1 a 5 mm de longitud. Raquis de hasta 20 cm de longitud. Pecíolo de 1,5 a 7,0 cm de longitud.

Anatomía.— La lámina es generalmente dorsiventral en menor frecuencia isolateral, (Fig. 4, D y E), excepcionalmente con mesófilo homogéneo. Presenta domacios en mechones de pelos y en bolsillo en la superficie abaxial ubicados en el ángulo formado entre el nervio medio y las venas laterales secundarias. Por debajo de esta estructura el tejido epidérmico y el mesófilo no se modifican. Epidermis con células poligonales de paredes rectas o levemente lobuladas de $16,8 \mu\text{m}$ de espesor (Fig. 5, A, B). Abaxial con tricomas glandulares y eglandulares y estomas actinocíticos a nivel de las células epidérmicas, de 15 a $22 \mu\text{m}$ de longitud, con una densidad de 300 estomas por mm^2 (Fig. 5, B). Los tricomas glandulares y eglandulares son escasos. Los primeros poseen un pie

unicelular, un pedicelo pluricelular y una cabeza octocelular (Fig. 5, E), los segundos son unicelulares (Fig. 5, F).

En corte transversal se observa cutícula gruesa, epidermis unistrata con células abaxiales de menor tamaño que las adaxiales (Fig. 4, D).

En el mesófilo dorsiventral o isolateral hay células secretoras y cristales en maclas. La hipodermis abaxial se presenta ocasionalmente. El mesófilo en empalizada consta de 1 a 2 estratos de células y tiene un espesor de $43,5 \mu\text{m}$, se compone de células largas y viscosas (mucilaginosas) (Fig. 4, D y E). Las células en empalizada más internas son frecuentemente cortas y anchas. Se observa también parénquima en empalizada unistrato colindante a la epidermis abaxial. La proporción largo/ ancho del estrato próximo a la epidermis adaxial es de 4,0 a $5,4 \mu\text{m}$ (Fig. 4, E).

El tejido vascular está formado por haces colaterales abaxiales o haces abaxiales y



Fig. 7. *Sapindus saponaria* L. A: Aspecto general de la planta. B: Hoja compuesta.

adaxiales inversos, con xilema interno (Fig. 4, C, D y E).

Las venas menores se presentan, a menudo, sin refuerzo esclerenquimático, en cambio, las venas mayores están rodeadas por una vaina gruesa de esclerenquima que apa-

rarece en forma de anillo en sección transversal. A veces el esclerenquima es transcurrente y frecuentemente se extiende desde la epidermis adaxial a la epidermis abaxial (Fig. 4, D).

En la vena media las células epidérmicas

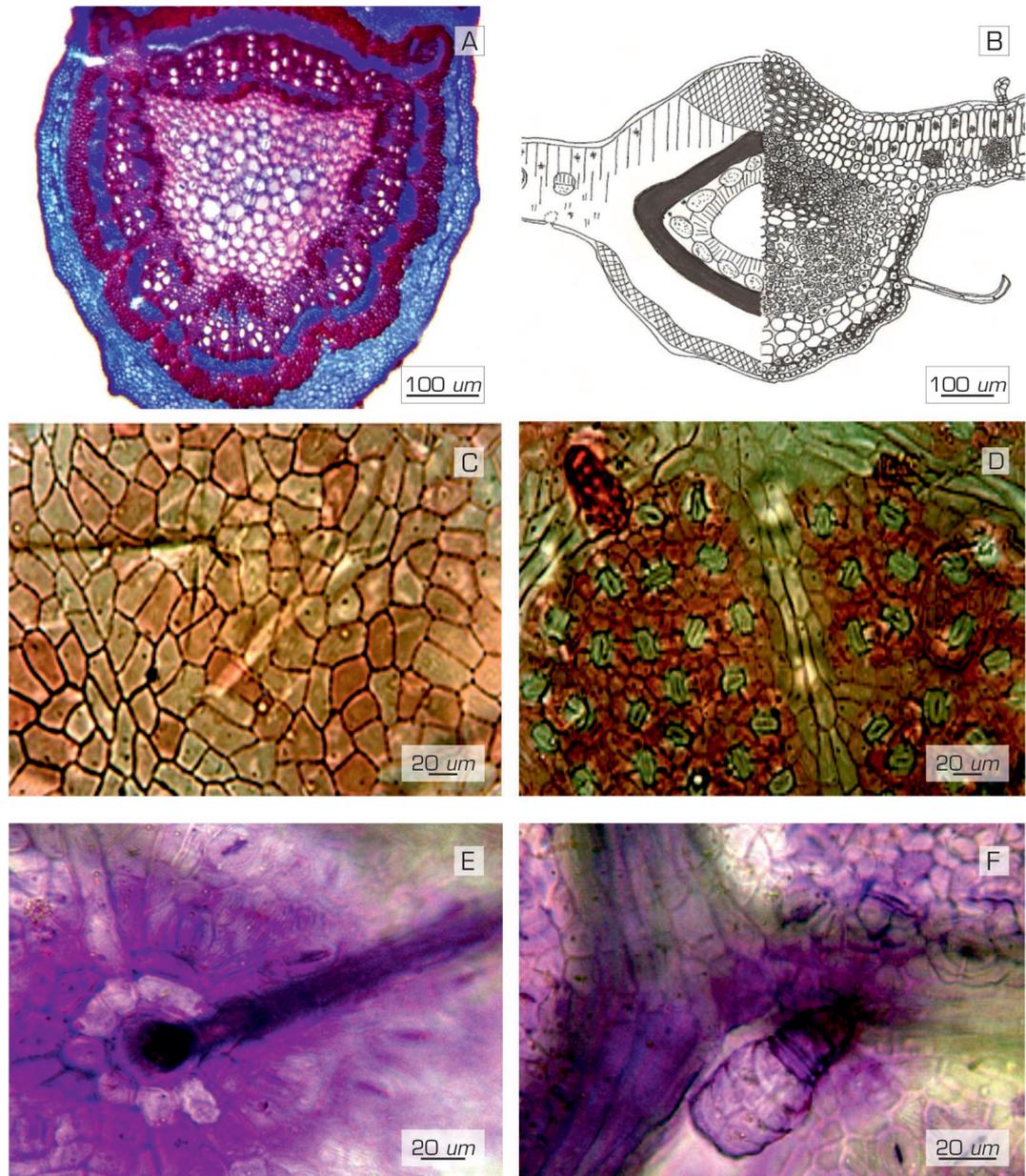


Fig. 8. *Sapindus saponaria* L. **A:** Sección transversal del nervio medio del folíolo terminal. **B:** Esquema con simbología de Metcalfe y Chalk de sección transversal de semilámina del folíolo terminal. **C:** Epidermis adaxial. **D:** Epidermis abaxial. **E:** Tricoma eglandular. **F:** Tricoma glandular.

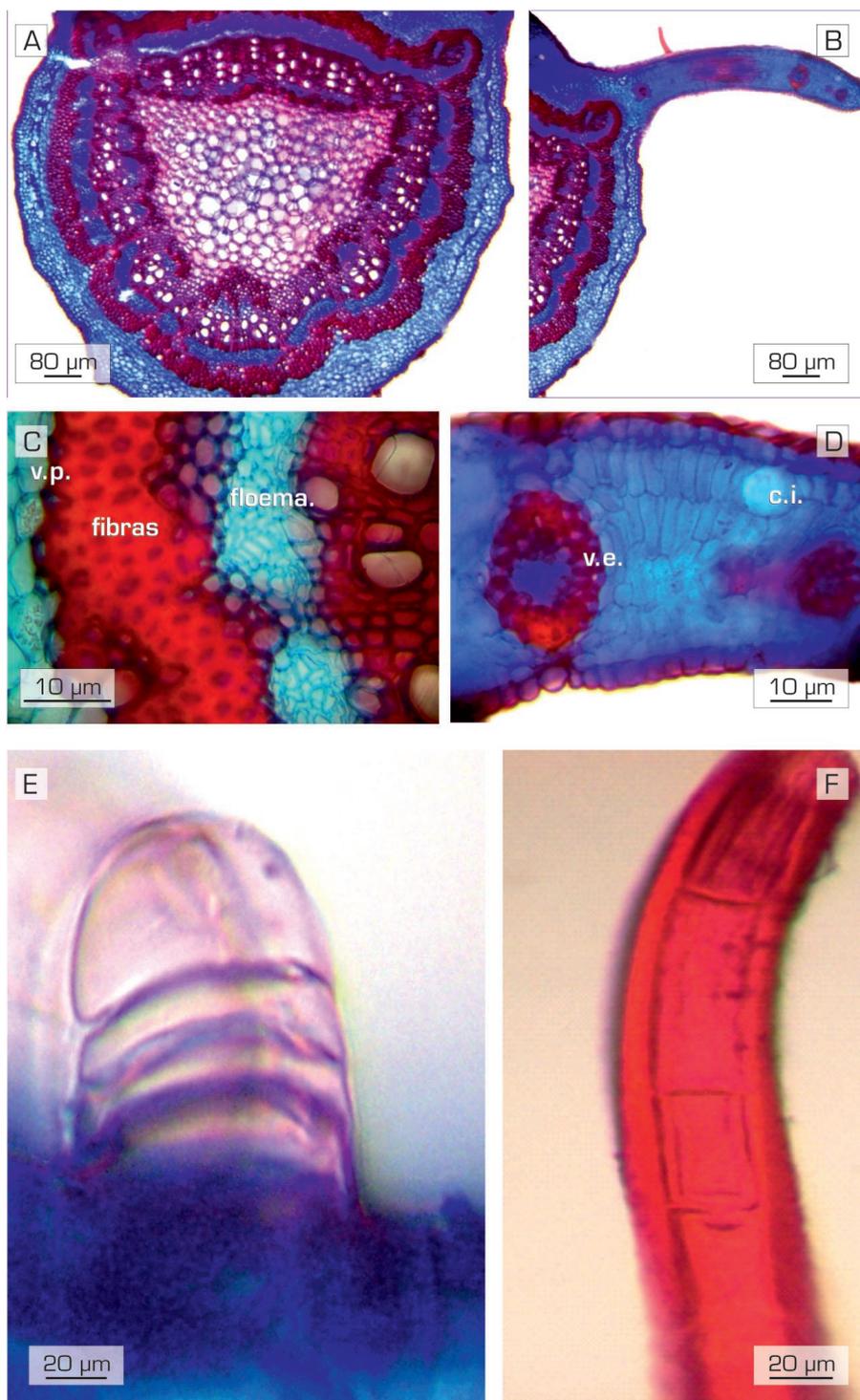


Fig. 9. *Sapindus saponaria* L. Sección transversal del pecíolo. **A:** Nervio medio. **B:** Lámina. **C:** Detalle sistema vascular. **D:** Detalle lámina. **E:** Tricomas glandulares. **F:** Tricoma eglandular pluricelular uniseriado. Abreviaturas: v. p., vaina parenquimática; v. e., vaina esclerenquimática y c. i., célula idioblástica.

son abovedadas (cupuladas) sobre el nervio medio con cara adaxial cóncava. El esclerénquima se presenta como un anillo de fibras rodeando al xilema y floema con médula parenquimática (Fig. 4, C y E). Las células subepidérmicas, a la altura del nervio medio, son de naturaleza colenquimática. Se observan células secretoras globulares dispersas en el mesófilo, que presentan paredes cutinizadas. Estas células, así como las subepidérmicas, contienen probablemente saponinas.

Pecíolo: El transcorte es adaxialmente levemente cóncavo y abaxialmente convexo, de ángulos redondeados (Fig. 6, A). Epidermis unistrata de células isodiamétricas con pared exterior con cutícula gruesa levemente ondulada. Tricomas eglandulares unicelulares (Fig. 6, D). Hipodermis unistrata con células de mayor tamaño que las de la epidermis (Fig. 6, D), parénquima cortical de 10 a 12 estratos, con canales esquizógenos, tapizados por siete células (Fig. 6, C). El cilindro vascular es una sifonostela ectofloica rodeada por un anillo de fibras de 8 a 9 estratos (Fig. 6, A y B).

Sapindus saponaria (Fig. 7, A)

Etnofarmacobotánica.— El nombre popular que utiliza la comunidad R.E.H.M. para designar esta especie es «palo jabón».

Se registran seis aplicaciones de uso externo para las hojas: para matar sanguijuelas adheridas al cuerpo, para lavar llagas y heridas de la piel, para el asma bronquial, como astringente, para evitar la caída del cabello y combatir la caspa.

Morfología.— Las hojas son alternas, pinnadas y miden, de 9 a 50 cm de longitud. Las láminas de los folíolos son escasamente pubescentes y van generalmente pareadas, midiendo de 4 a 25 cm de longitud por 3 cm de ancho, son de márgenes lisos u ondulados y el ápice es agudo o acuminado. Pecíolo de 3-5 cm de longitud. Presenta una pequeña estípula entre los folíolos terminales. El raquis de la hoja es acanalado y estrechamente alado (Fig. 7, B). Domacios ausentes. La ve-

nación es campedródroma, simétrica y abierta; con nervios laterales alternos.

Anatomía.— Presenta una lámina de 110,8 μm de espesor. En transcorte, se observa que es dorsiventral e hipostomática (Fig. 8, B). Las células epidérmicas adaxiales tienen 18,1 μm de espesor, son poligonales con paredes rectas o levemente curvadas (Fig. 8, C); la cutícula es rugosa. Las células de la epidermis abaxial son de menor tamaño que las de la epidermis adaxial, de 13,3 μm de espesor, son poliédricas y de paredes rectas, excepcionalmente onduladas. Los estomas anomocíticos se encuentran a nivel de las células epidérmicas, la longitud de las células oclusivas es de 17 a 22 μm (Fig. 8, D).

En el mesófilo, las células del parénquima en empalizada están organizadas en dos estratos de 43,2 μm de espesor, siendo más cortas las del segundo. El parénquima en empalizada permanece unistrato sobre las venas menores, la proporción largo-ancho de las células en empalizada es de 2,5 a 4,0. La transición entre ambos parénquimas es laxa. El parénquima esponjoso es relativamente compacto, las células esféricas dejan pequeños espacios intercelulares entre una y otra. La organización de las células en hileras sugiere que el desarrollo de las células madres es por divisiones periclinales. El ancho proporcional de parénquima en empalizada/esponjoso es de 1,5 a 2,3. Las drusas se encuentran en el mesófilo pero con mayor frecuencia en el parénquima en empalizada. (Fig. 8, B).

En el transcorte de los haces vasculares, se observa que las venas menores no poseen tejido de sostén. Las venas mayores están rodeadas por esclerénquima y éste a su vez, está rodeado por células parenquimáticas con cristales prismáticos (Fig. 8, B). Son decurrentes desde la epidermis adaxial a la abaxial. Todas las venas están acompañadas por cristales septados.

El nervio medio es abovedado del lado ventral. Los haces vasculares están organizados más o menos en un círculo. Los haces laterales, en frente de las alas, están atenuados. El xilema es endoscópico. El anillo de haces vasculares está rodeado por un anillo de es-

clerénquima. Las células parenquimáticas medulares son conspicuas. Ocasionalmente aparecen vigas en la epidermis adaxial y abaxial del nervio medio, probablemente se originan de un meristema ventral o dorsal respectivamente y se tornan colenquimáticas en estado adulto (Fig. 8, A y B).

Los tricomas glandulares son escasos y están presentes en la epidermis abaxial. Son pluricelulares uniseriados con células de paredes delgadas y están rodeados por nueve células en la base (Fig. 8, B y F). Los glandulares son escasos y se presentan en ambas epidermis. Se componen de un pie unicelular, un pedicelo y una cabeza pluricelular (octocelular) y se ubican en depresiones, de esta manera están protegidos de acciones mecánicas (Fig. 8, F).

Pecíolo: En transcurso se presenta biconvexo alado (Fig. 9, B). La lámina del ala es dorsiventral, presenta epidermis unistrata con células isodiamétricas de pared externa con cutícula gruesa (Fig. 9, D) y hasta cinco haces vasculares colaterales a veces con vigas adaxiales (Fig. 9, B) rodeados de un anillo de fibras. Tejido en empalizada de 2 a 3 estratos con células idioblásticas y tejido esponjoso compacto (Fig. 9, D). El parénquima cortical, a la altura del nervio medio, está formado por 5 a 6 estratos. El sistema vascular es una sifonostela anfilóica (Fig. 9, A) rodeada por vaina amilífera (Fig. 9, C). Los tricomas glandulares son pluricelulares uniseriados (Fig. 9, F), los tricomas glandulares tienen una célula basal, el pie es pentacelular y la cabeza está formada por hasta ocho células (Fig. 9, E).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Las hojas de las tres especies arbóreas de Sapindaceas son utilizadas por los pobladores para tratar diversos problemas de salud.

Para *A. edulis*, Rondina *et al.* (2003) cita usos tales como analgésico, antiséptico y febrífugo que no fueron registrados para los pobladores de Horco Molle.

Para *C. vernalis*, Lahitte *et al.* (1998), Napolitano *et al.* (2005), Lima-Junior (2006), Alonso y Desmarchelier (2006) y

Barboza *et al.* (2009) citan usos para el asma y la tos convulsa, los cuales no fueron registrados para la comunidad de Horco Molle.

Para *S. saponaria* se citan por primera vez seis usos medicinales de las hojas.

El nervio medio en *A. edulis* presenta quilla y epidermis colenquimática a diferencia de *C. vernalis* y *S. saponaria*. En las tres especies estudiadas se presenta rodeado de un anillo de esclerénquima, escasamente desarrollado en *A. edulis* (3-4 estratos celulares).

Según Metcalfe y Chalk (1950), el mesófilo dorsiventral es característico de las Sapindáceas; sin embargo en la presente investigación se registró un 20% de mesófilo isolateral o mesófilo indiferenciado en *C. vernalis*. La presencia o ausencia de vaina de esclerénquima circundando los haces vasculares menores, que muchas veces se prolonga hacia la epidermis adaxial en forma de viga, se considera una característica importante para la identificación de las especies. En este trabajo *A. edulis* presenta sus venas menores rodeadas de vaina parenquimática que se extiende hacia la epidermis adaxial y puede llegar a formar una viga de esclerénquima, mientras que en *C. vernalis* y *S. saponaria* las venas menores se pueden presentar de dos maneras: sin refuerzo esclerénquimático y con anillo de esclerénquima que se proyecta hacia ambas epidermis. Para *S. saponaria* se observa además una vaina parenquimática con cristales septados.

Roth (1995) observó en las tres especies aparato estomático con células acompañantes, sin embargo en esta contribución se registra aparato estomático anomocítico en *A. edulis* y *S. saponaria*, lo que puede deberse a la posición espacial de la hoja en la copa (orientación norte).

Suarez *et al.* (2004) describen mesófilo dorsiventral para *C. vernalis*. En el presente trabajo se observó mesófilo generalmente dorsiventral, en menor frecuencia isolateral y excepcionalmente homogéneo.

Gentry (1993) observó tricomas glandulares en *C. vernalis* sobre ambas epidermis, a diferencia de Reitz (1980) y Ponessa (2007) que los observaron solo en la epider-

mis abaxial. En esta investigación se citan tricomas eglandulares unicelulares en las tres especies estudiadas y pluricelulares solo en epidermis abaxial de *A. edulis* y *S. saponaria*. Los tricomas glandulares de *A. edulis* y *S. saponaria* se ubican en ambas epidermis, estos últimos en depresiones; en tanto que en *C. vernalis* están restringidos a la epidermis abaxial.

Es frecuente la presencia de domacios en la familia, que siempre se ubican en la superficie abaxial en la axila de las venas medias y laterales. En este aporte se describen por primera vez domacios para *A. edulis* y *C. vernalis*.

Se observan características morfo-anatómicas foliares mesoxeromórficas, tales como: superficie glabrescente o glabra, lámina hipostomática con predominio de estomas anomocíticos, mesófilo dorsiventral con tendencia a isolateral y tejido vascular acompañado de casquetes o vainas esclerenquimáticas. Las células mucilaginosas de la epidermis podrían intervenir en la captación de la luz (Roth, 1995).

CLAVE DICOTÓMICA

- A Hoja compuesta de tres folíolos. Textura membranácea. Espesor de semilámina de 90-93,77 μm y empalizada de 23-24,7 μm . Tricomas: glandulares de cabeza tetracelular a pentacelular. Domacio formado por pelos. Nervio medio con quilla *Allophylus edulis*
- AA Hoja compuesta formada por más de tres folíolos. Textura papirácea o coriácea. Espesor de semilámina mayor de 93,77-110,8 μm y empalizada de 36-44 μm . Tricomas: glandulares de cabeza hexa a octocelular. Domacio formado por bolsillo y pelos o ausente. Nervio medio sin quilla.
- B Estípulas ausentes en folíolo terminal. En transcor-te nervio medio plano-convexo. Células epidérmicas poligonales de paredes levemente lobuladas. Aparato estomático actinocítico. Cristales en maclas y presencia de células mucilaginosas. Pecíolo subcircular no alado, parénquima cortical con canal *Cupania vernalis*
- BB Estípulas pequeñas presentes en folíolo terminal. En transcor-te nervio medio biconvexo. Células epidérmicas poligonales de paredes rectas. Aparato estomático anomocítico. Cristales septados y

drusas, ausencia de células mucilaginosas. Pecíolo biconvexo, alado, parénquima cortical sin canal
..... *Sapindus saponaria*

BIBLIOGRAFIA

- Alonso, J y C. Desmarchelier. 2006. Plantas medicinales autóctonas de la Argentina. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud. Fitociencia. Bs. As. 663 pp.
- Amat, A. G. y M. E. Yajia. 1991 Plantas medicinales y etnofarmacología en la provincia de Misiones (Argentina). Acta Farmacéutica Bonaerense 10: 153-159.
- Barboza, G. E.; J. J. Cantero; C. Nuñez; A. Pacciaroni y L. Ariza Espinar. 2009. Medicinal plants: A general review and a phytochemical and ethno-pharmacological screening of the native Argentine Flora. 34: 368 pp.
- Barroso, G. M. 1991. Sistemática de Angiospermas do Brasil. Viscosa. U.F.V. 150 pp.
- Dizeo de Strittmater, C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 15: 126-129.
- Franco, I. J. y V. L. Fontana. 2001. Ervas y Plantas: A Medicina dos simples. Erexim, R. S., Brasil, Editora Edelbra. 159 pp.
- Gentry, A. H. 1993. A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America. Chicago: University of Chicago. 98 pp.
- Hickey, L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 16:1-26.
- Johansen, D. A. 1940. Plant Microtechnique. Mc Graw Hill Boock Co. New York. 523 pp.
- Judd, W. S.; C. S. Campbell; E. A. Kellogg and P. F. Stevens. 1999. Plant systematics: A phylogenetic approach. Sunderland: Sinauer. 120 pp.
- Koppen, W. 1923. Der Klimat der Erde. Walter de Gruyter, Berlín. 100 pp.
- Korbes, V. C. 1995. Plantas medicinais 48. Ed. Francisco Beltrão: Associação de Estudo, Orientação e Assistência Social. 188 pp.
- Lahitte, H. B.; J. A. Hurrell; M. J. Belgrano ; L. Jankowski; P. Haloua; K. Mehlreter. 1998. Plantas medicinales rioplatenses. Ed. L.O.L.A. (Literature of Latin America), Buenos Aires, 240 pp.
- Lima - Junior, E. C. 2006. Aspectos fisioanatómicos de plantas jovens de *Cupania vernalis* Camb. submetidas a diferentes níveis de sombreado. Revista Árvore. 30: 33-41.
- Martinez Crovetto, R. 1964 Estudios etnobotánicos I. Nombres de plantas y su utilidad según los indios tobas del este de Chaco. Bomplandia 1: 279-333.
- Metcalfe, C. et L. Chalk. 1950. Anatomy of Dicotyledons Vol I, 1st edition. Clarendon Press. Oxford. 1459. pp.
- Napolitano, D. R.; J. R. Mineo; M. A. Souza; J. E.

- Paula; L. S. Espindola; F. S. Espindola, 2005. Macrophages treated with crude plant extracts from the Brazilian Cerrado. *Journal Ethnopharmacol.* 99: 37-41
- Ponessa, G. I.; A. M. Zenoff; M. F., Parrado; H., Moreno. 1998. Morfoanatomía y composición lipídica en hojas de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae) y *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kunth (Fabaceae). *Lilloa* 39: 137-141.
- Ponessa, G. I. 2007. Morfoanatomía foliar y etnofarmacobotánica de diez especies arbóreas autóctonas de la reserva experimental de Horco Molle. Tesis Doctoral. De Bioquímica y Farmacia de la U.B.A. 174 pp.
- Reitz, R. 1980. Flora ilustrada catarinense. Itajaí 156 pp.
- Rodriguez, V. E. y D. A. Carvalho. 2001. Levantamiento etnobotánico de plantas medicinales no dominio do cerrado na região do alto Rio Grande - Minas Gerais. *Ciência Agrotecnica* 25: 102-123.
- Rondina, R. V., A. L. Bandoni; J. D. Coussio (eds). 2003 Plantas silvestres argentinas con reconocidas propiedades medicinales o tóxicas. Base de datos del CYTED- OEA.
- Roth, I. 1995. Leaf structure: montane regions of Venezuela with an excursion into Argentina. In *Encyclopedia of plant anatomy*, Gebrüder Borntraeger, Berlin, 250 pp.
- Sawchuk, B. 2006. Catálogo Español-portugués sobre las utilidades de las plantas medicinales. I.N.T.A. Cerro Azul. Misiones. 57 pp.
- Suárez, G. M.; A. M. C. Ruffino; M. E. Arias; P. L. Albornoz. 2004. Anatomía de hoja, fruto y semillas de *Cupania vernalis* (Sapindaceae), especie de importancia en frugivoría. *Lilloa*: 57-69.
- Valverde, O. 1999 *Sapindus saponaria* L. *Revista Forestal Centroamericana*, 26: 23-33. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Yajía, M. E.; D. A. Marti; C. J. Bidau; A. G., Amat. 1999. Genotoxicity evaluation of *Allophylus edulis* (Camb.) Radlk. (Sapindaceae) aqueous extract. *Acta Horticulturae* 501: 31-33.
- Zaia, D. G. 2004. la Reserva de Horco Molle. Una guía para guardafauna, personal y visitante de la Reserva Experimental de Horco Molle Secretaría General del Rectorado. U.N.T. 221 pp.
- Zuloaga, F. y O. Morrone. 1999. Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina. *Missouri Botanical Garden Press* II: 623-1269.