

Anatomía de hoja, fruto y semilla de *Cupania vernalis* (Sapindaceae), especie de importancia en frugivoría

Suárez, Guillermo M.¹; Ruffino, Ana M. C.²; Arias, Marta E.³
y Albornoz, Patricia L.³⁻⁴

¹ Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251. C.P. 4000. Tucumán. Argentina.
E-mail: suarezgm@hotmail.com

² Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Cátedra de Biología Vegetal. Miguel Lillo 205. 4000. Tucumán. Argentina.

³ Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L. Cátedra de Anatomía Vegetal. Miguel Lillo 205. 4000. Tucumán. Argentina.

⁴ Fundación Miguel Lillo. Instituto de Morfología Vegetal. Miguel Lillo 251. 4000. Tucumán. Argentina.

R E S U M E N — Suárez, Guillermo M.; Ruffino, Ana M. C.; Arias, Marta E.; Albornoz, Patricia L. 2004. Anatomía de hoja, fruto y semilla de *Cupania vernalis* (Sapindaceae), especie de importancia en frugivoría. Lilloa 41 (1-2). *Cupania vernalis* Cambess "ramo", es un árbol de 6-15 m de altura, de follaje persistente, presenta grandes semillas morado-negruzcas, con arilo cupuliforme anaranjado y carnosos con alto contenido nutritivo. Se encuentra en la Provincia fitogeográfica de La Yunga entre los 700-1.200 m s.n.m. Esta especie posee propiedades medicinales, alimenticias y maderables. En este trabajo se analiza la anatomía de hoja, fruto y semilla de *Cupania vernalis*. Se trabajó con material fresco y fijado en FAA. Se emplearon técnicas anatómicas convencionales. Los resultados muestran que las hojas poseen una arquitectura de tipo craspedódroma. Se observa dos tipos de estomas, anomocítico y actinocítico, tricomas simples, glandulares y cristales prismáticos de oxalato de calcio y drusas.

Se describe la anatomía de fruto y semilla. El fruto es una cápsula 3-locular pubescente en la que se diferencia epicarpo, mesocarpo y endocarpo pluriestratificados. Semilla glabra, endosperma con almidón y saponina, embrión lateral con dos cotiledones. El arilo presenta tejido parenquimático con saponina, almidón y lípidos. Se concluye que los caracteres anatómicos estudiados son de valor diagnósticos para la identificación de esta especie.

Palabras claves: *Cupania vernalis*, anatomía, hoja, fruto, semilla.

S U M M A R Y — Suárez, Guillermo M.; Ruffino, Ana M. C.; Arias, Marta E.; Albornoz, Patricia L. 2004. Leaf, fruit and seed anatomy of *Cupania vernalis* (Sapindaceae), important species in frugivory. Lilloa 41 (1-2). *Cupania vernalis* Cambess "ramo", is a tree of 6-15 meters high. It has persistent foliage, and dark-purple seeds, which orange cupola-shaped, pulpy aril exhibit high food-value. It is found in the phytogeographic Province of La Yunga between 700 and 1.200 m s.n.m. This species has medicinal, nutritional and timber-tree proprieties. In this work leaf, fruit and seed anatomy were analyzed. Fresh material was fixed in FAA. Conventional histological techniques were used. The venation is craspedodromous. We found two types of stomata: anomocytic and actinocytic, single and glandular hairs, prismatic calcium oxalate crystals and druses. Fruit and seed anatomy were described. Fruit is a pubescent, 3-locular capsule, with pluristrate epicarp, mesocarp and endocarp. Seed glabrous, endosperm with starch and soap. Embryo placed in a lateral position. Aril formed by parenchymatic tissue with starch, soap and lipid. We can conclude that the leaf features have diagnostic value and they can be used to identify these species.

Key words: *Cupania vernalis*, anatomy, leaf, fruit, seed.

Introducción

La familia Sapindaceae incluye aproximadamente 136 géneros y 2.000 especies. Presenta una distribución cosmopolita, típica de regiones tropicales y subtropicales (Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina) (Ferrucci, 1998-1991). La familia incluye representantes de hábito variado, árboles, arbustos y lianas (Boelcke, 1992). En Argentina se encuentran 16 géneros con 45 especies; dos de ellas son endémicas y se hallan en la región del noroeste, noreste y centro del país (Ferrucci, 1999). El género *Cupania* es originario de América tropical y subtropical de las cuales solo una especie llega a Argentina. *Cupania vernalis* Cambess "ramo", "camboatá", "cambuatá", "ivirá corpus" (Biloni, 1990), se encuentra en la provincia fitogeográfica de La Yunga entre los 700-1.200 m s.n.m., en el bosque de laurel. El clima es mesotérmico, húmedo con inviernos secos y veranos cálidos; la temperatura media anual es 18 °C con una máxima media anual de 24 °C y una mínima de 8°C. *C. vernalis* es un árbol inerme de 6-15 m de altura, con el tronco de 40 cm de diámetro, de follaje persistente con hojas pinnadas y ramas pubescentes, florece de abril a agosto y fructifica de julio a diciembre. El fruto es una cápsula subglobosa, pubescente. Semillas grandes, morado-negrucza, glabra, lúcida con arilo cupuliforme anaranjado y carnoso que cubre las 2/3 parte inferior de la semilla (Digilio & Legname, 1966).

Esta especie tiene numerosas utilidades, la madera en carpintería, las flores son melíferas y de la corteza se

obtiene taninos (Biloni, 1990). También la corteza es empleada en medicina popular (Martínez Crovetto, 1981). El arilo es una fuente de alimento para aves (Varela com. pers.). La información bibliográfica relacionada con la anatomía de esta especie es escasa. Metcalfe & Chalk (1950) cita caracteres anatómicos de la familia y hace mención al género *Cupania*. Roth (1995) realiza un estudio anatómico foliar de la especie *C. vernalis*. El objetivo del presente trabajo es analizar la anatomía de hoja, fruto y semilla de *Cupania vernalis*.

Materiales y métodos

Se seleccionaron dos sitios de muestreo, uno en el Jardín Botánico de la Fundación Miguel Lillo (440 m s.n.m.) y otro en el pedemonte de la Sierra de San Javier (650 m s.n.m.). Las muestras fueron colectadas en los meses de julio-agosto de 1999. Se seleccionaron al azar 5 individuos por sitio. Se tomaron 10 muestras de hoja, fruto y semilla del sector medio del árbol por individuo. Las muestras fueron herborizadas y fijadas en FAA (1:1:8 v/v/v formol: ácido acético: alcohol 80%). El material herborizado fue incorporado al herbario LIL y se revisaron ejemplares depositados en este herbario. Para el estudio morfológico se utilizó métodos tradicionales de taxonomía clásica. Para el análisis anatómico foliar se empleó la técnica de diafanizado propuesta por Dizeo de Strittmater (1986). La arquitectura foliar fue caracterizada según la clasificación de Hickey (1974). Los cortes de

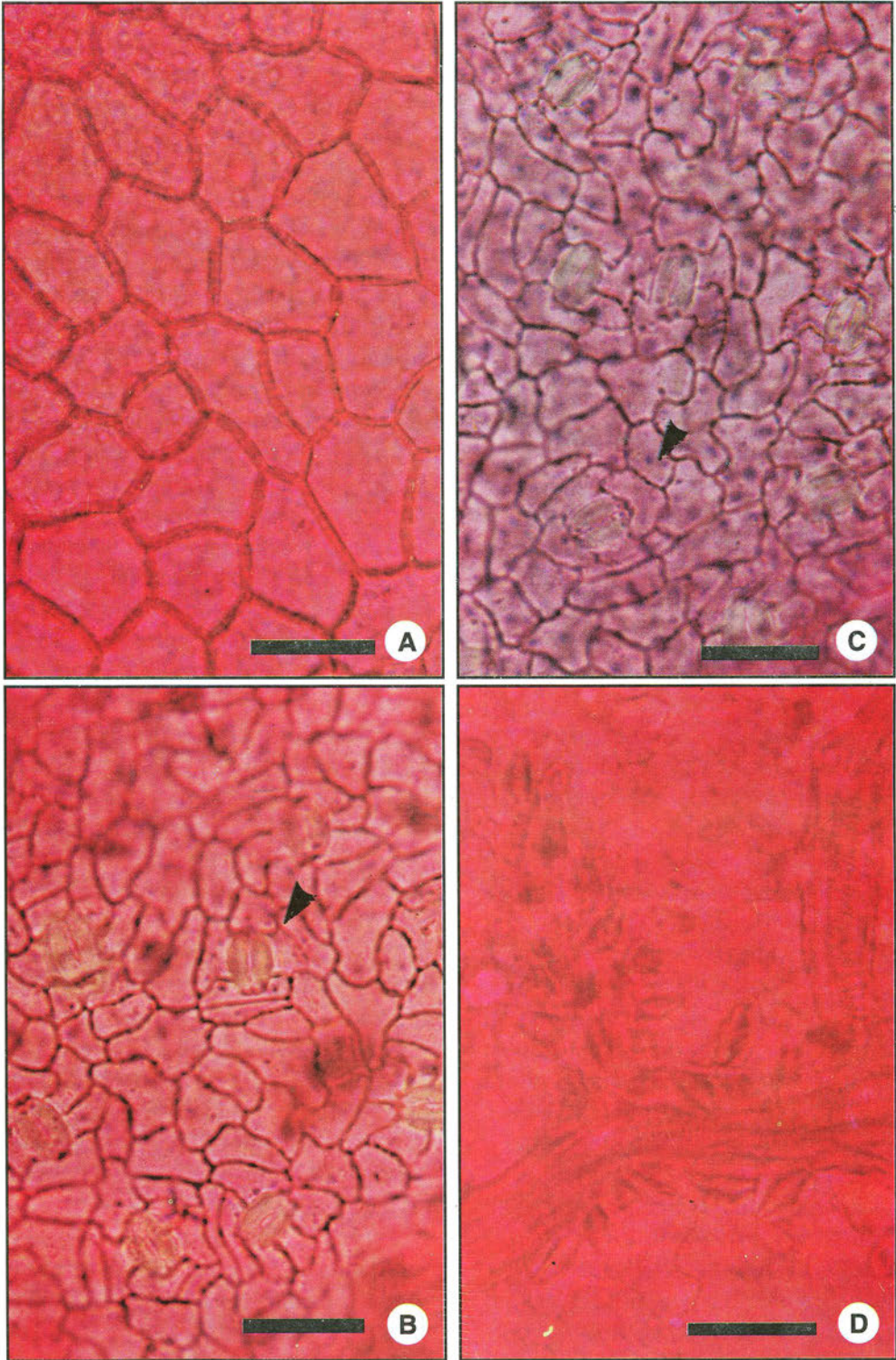


fig. 1. Hoja de *Cupania vernalis*. A: Epidermis adaxial. B: Epidermis abaxial con estomas anomocíticos. C: Epidermis abaxial con estomas actinocíticos. D: Cristales de oxalato de calcio siguiendo la rerviación. Escala: A-D: 32,5 μ m.

hojas, frutos y semillas se hicieron a mano alzada y con Microtomo tipo Minot en el caso de material incluido (Johansen, 1940). Las coloraciones empleadas fueron safranina, safranina-fast-green y violeta de cresilo. Los preparados fueron montados en agua glicerina, y en medio sintético PMYR. Se realizaron test histoquímicos para la determinación de saponina (ácido sulfúrico concentrado), almidón (lugol) y lípidos (sudán III y IV). Los cristales de oxalato de calcio fueron analizados con microscopio de luz polarizada. Las observaciones fueron realizadas en microscopio óptico. Las fotos se tomaron con microscopio Leica MPS 30. Los dibujos se realizaron en lupa Nikon y microscopio óptico Leitz con cámara clara. La simbología utilizada corresponde a la propuesta por Metcalfe & Chalk (1950). El número de observaciones por individuo fue $n=50$.

● **Material examinado:** ARGENTINA. Tucumán. Dep. Tafí del Valle, Km 20, 25-XI-1965, Leg: Vaca y Gómez s/n (LIL 554894); Dep. Tafí Viejo, Quebrada de la Toma, 600 m s.n.m., 6-VIII-1925, Leg: Schreiter s/n (LIL 81474); Parque Aconquija, 1-V-1947, Leg: De la Sota 1140; Sierra de San Javier, 1-X-1912, Leg: Castillón 2126; Villa Nogués, 6-V-1945, Leg: Herrera 410; San Javier, 20-VI-1950, Leg: Rocha 1013; Horco Molle, 7-IX-1964, Leg: Digilio, Legname & Gómez 4390; Yerba Buena, 10-III-1993, 600 m s.n.m, Leg: Ponessa & Parrado s/n (LIL 595794); Yerba Buena, 600 m s.n.m., Leg: Suárez 1. Dep. Río Chico, Villa Alberdi, 1-IV-1919, 437 m s.n.m, Leg: Bailetti s/n. (LIL 81394). Dep. Lules, Quebrada de Lules, 500 m s.n.m, 2-IX-1923, Leg: Schreiter

s/n (LIL 81512). Dep. Chicligasta, Alpachiri, El Menbrillo, 27-XII-1909, Leg: Venturi 289; Puesto Santa Rosa, 15-VI-1940, Leg: Mayer 15161; Río Cochuna, 1000 m s.n.m., 3-XI-1930, Leg: Scheiter s/n (LIL 81511). Dep. Capital, San Miguel de Tucumán, 1-IV-1911, Leg: Castillon 14573; Parque 9 de Julio, 9 IX-1945, Leg: Meyer 9175.

Resultados

● **Morfología:** *Cupania vernalis* Cambess es un árbol perenne de hojas compuestas, imparipinnadas, alternas de 10 a 40 cm de largo con 8 a 18 folíolos alternos oblongos de 7 a 16 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho. Folíolos subcoriáceos de borde aserrado con la superficie adaxial glabra y la abaxial pubescente. La arquitectura foliar corresponde al tipo pinnada, craspedódroma. Peciólulos pubescentes de 5 a 7 cm de largo. El fruto es una cápsula pubescente loculicida (3 lóculos), de 1,51 a 1,95 cm de largo por 1,41 a 1,62 cm de ancho. En cada lóculo hay una semilla de 1 a 1,24 cm de largo por 0,7 cm de ancho, generalmente una se desarrolla menos o aborta. La semilla posee un arilo cupuliforme anaranjado y carnoso.

● **Anatomía foliar:** en vista superficial la epidermis adaxial es glabra con células isodiamétricas con paredes gruesas, de contornos rectos y curvos (Fig. 1A). La superficie abaxial es pubescente, las células son alargadas a isodiamétricas con pared delgada y de menor tamaño que las de la superficie adaxial. Ambas superficies presentan cutícula estriada. Los estomas tienen

reborde cuticular marcado y se ubican en la epidermis abaxial. Son de tipo anomocítico ($13-16\ \mu\text{m} \times 10-13\ \mu\text{m}$) (Fig. 1 B) y actinocítico ($20-30\ \mu\text{m} \times 16-26\ \mu\text{m}$), el estoma mide $10-16\ \mu\text{m} \times 10-16\ \mu\text{m}$ (Fig. 1 C). La densidad estomática es de 319 estomas/ mm^2 . Se observan dos tipos de tricomas, simples y glandulares ubicados principalmente a la altura de los nervios. Los primeros son unicelulares con lumen reducido, ápice agudo recto o curvo y base bulbosa (Fig. 2 D); presentan una longitud que varía de 66 a 205 μm con una roseta de células epidérmicas en la base del mismo. Los tricomas glandulares son capitados unicelular o pluricelular (4-6 células) y cortamente pedicelados (2-3 células); su longitud oscila entre 33 a 60 μm . Cuando la cabeza es pluricelular el pie tiene 2 células (Fig. 2 C y E). Se observó la presencia de cristales de oxalato de calcio en forma de drusas y prismas asociado al sistema vascular (Fig. 1D).

En sección transversal la lámina tiene forma de V abierta, es hipostomática con mesófilo dorsiventral. Ambas epidermis son uniestratificadas con cutícula gruesa. Se encuentra una capa de células cuadrangulares subepidérmica en la epidermis abaxial. Los estomas anomocíticos están al mismo nivel de la células epidérmicas y los actinocíticos levemente elevados. Se encuentra tejido colenquimático subepidérmico a la altura del nervio hacia ambas superficies. El mesófilo en empalizada es uniestratificado, el esponjoso presenta 2-3 estratos de células parenquimáticas. Se observan idioblastos de paredes gruesas y de mayor tamaño que las del mesófilo. Estas células,

aparentemente secretoras, poseen contenidos especiales que de acuerdo al test histoquímico revela la presencia de saponinas (Fig. 2 A). El nervio medio está rodeado por una vaina esclerenquimática con xilema de desarrollo endarco, en el centro de este se encuentra un parénquima xilemático de paredes engrosadas. El floema se encuentra en grupos externamente al xilema y tiene desarrollo exarco (Fig. 2 B). Los nervios secundarios son colaterales y están rodeados por tejido esclerenquimático (Fig. 2 A).

● Anatomía del fruto: en sección longitudinal se observa epicarpo, mesocarpo, endocarpo y en la porción inferior, la cápsula presenta tejido parenquimático en el que se encuentran inmerso grupos de braquisclereidas (Fig. 2 F). El epicarpo presenta epidermis uniestratificada, cutícula gruesa ornamentada, abundantes tricomas simples y glandulares y 4-5 estratos de células parenquimáticas (Fig. 3 A). El mesocarpo es parenquimático con numerosos haces vasculares y grupos de células parenquimáticas con paredes engrosadas dispersas. La capa más interna está formada por un cordón discontinuo de esclerenquima que alterna con parénquima. El endocarpo presenta 2-3 estratos de células parenquimáticas de paredes engrosadas, un parénquima pluriestratificado con células alargadas en sentido perpendicular al eje longitudinal del fruto y una epidermis uniestratificada con escasos tricomas simples y glandulares del mismo tipo que en la epidermis del epicarpo (Fig. 3 B), (Fig. 4 A). Los tricomas del epicarpo y del endocarpo son unicelulares con base bulbosa y extremo agudo rec-

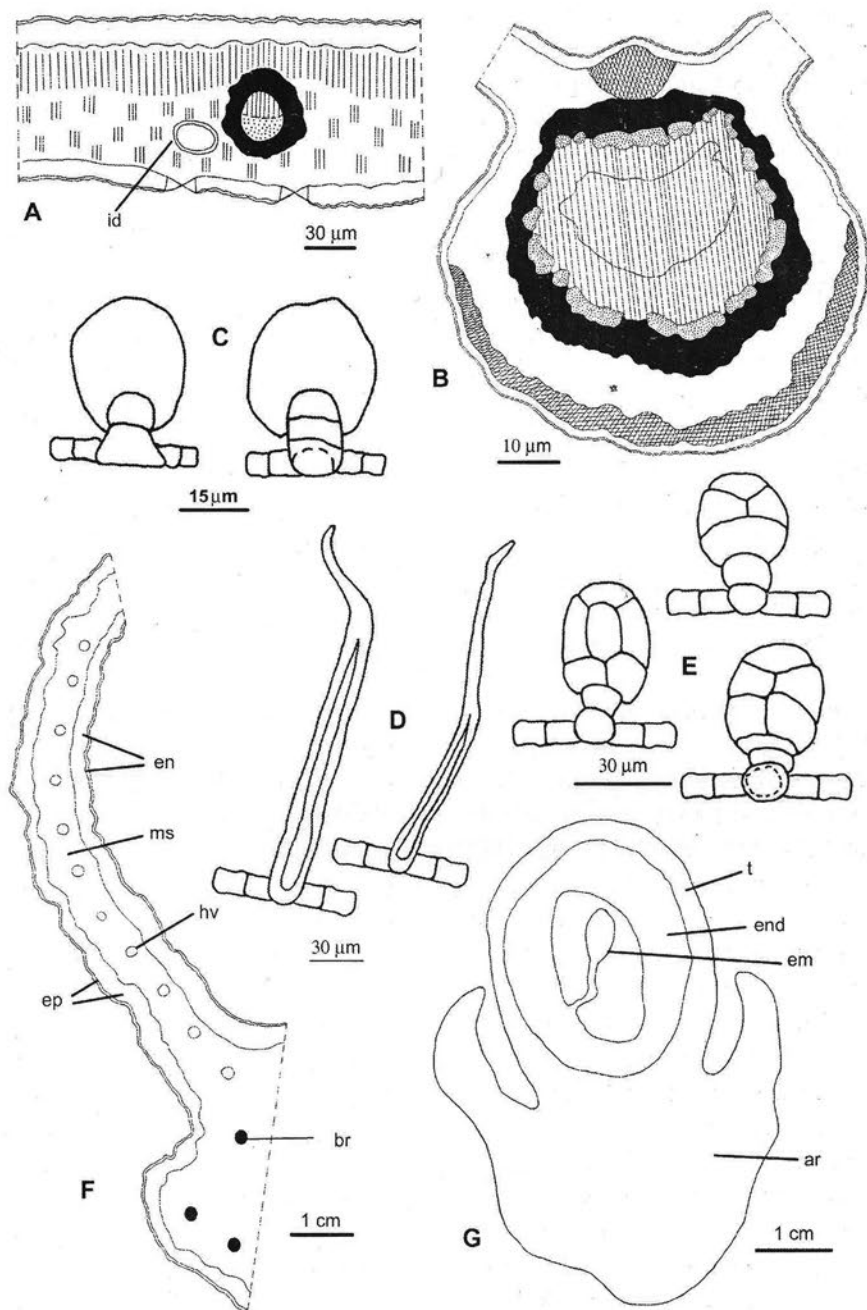


Fig. 2. Esquemas de hoja, fruto y semilla de *Cupania vernalis*. A: Sección transversal de lámina. B: Sección transversal de nervio medio. C: Tricomas glandulares con cabeza unicelular. D: Tricomas simples. E: Tricomas glandulares con cabeza pluricelular. F: Sección longitudinal de fruto. G: Sección longitudinal de semilla. ep= epicarpo, ms= mesocarpo, hv= haz vascular, ar= arilo, br= braquiesclereidas, id= idioblasto, em= embrión, en= endocarpo, end= endosperma, t= testa.

to o curvo, con una longitud que varía de 12,5 μm a 1250 μm . Los pelos glandulares poseen pie y cabeza unicelular; su longitud es de 46,2 μm , la cabeza mide 29,7 μm de largo x 23,1 μm de ancho.

● Anatomía de la semilla: en sección Longitudinal el embrión se ubica en posición lateral, está rodeado por endosperma y testa; el arilo envuelve parcialmente la semilla (Fig. 2G). En sección transversal la semilla posee una testa constituida por un estrato de macrosclereidas y 5-8 estratos de células parenquimáticas redondeadas, con paredes engrosadas y haces vasculares dispersos. El endosperma está formado por células parenquimáticas que contienen almidón y saponinas (Fig. 4B). El arilo en sección transversal presenta una epidermis uniestratificada con células alargadas de paredes y cutícula delgadas. Por debajo de este tejido se halla parénquima con células isodiamétricas de paredes gruesas y numerosos haces vasculares distribuidos en él. El test histoquímico detectó en el arilo la presencia de almidón, lípidos y saponina.

Discusión y conclusión

Cupania vernalis es una especie valiosa por sus múltiples utilidades desde forestal y ornamental (Boelke, 1992) hasta medicinal (Martínez Crovetto, 1981). La caracterización morfológica y anatómica de esta especie es una herramienta necesaria para diversos estudios.

Los caracteres morfológicos analizados en la especie estudiada son coin-

cidentes con los citados por Digilio & Legname (1966), Biloni (1990), Ferruchi (1991-1998-1999).

Desde un enfoque anatómico, Metcalfe & Chalk (1950) mencionan para el género *Cupania* la presencia de hipodermis en la hoja. Roth (1981) cita para *C. vernalis* una capa de parénquima en empalizada en la epidermis abaxial. En este trabajo se encontró un estrato de células subepidérmicas en la epidermis abaxial, la que podría interpretarse como la hipodermis citada por Metcalfe & Chalk.

En términos generales, coincidimos con los caracteres anatómico foliar analizados por Roth (1995) y adicionamos otros como, estomas de tipo actinocítico y cristales de oxalato de calcio.

En relación con el contenido nutricional de la semilla, se destaca el arilo como elemento importante en la dispersión ya que es una inusual fuente de alimento para especies frugívoras (Varela com. pers.). Según este autor el arilo contiene grasas, proteínas y carbohidratos; nosotros detectamos la presencia de grasa, almidón y saponina en esta estructura.

Como resultado de este trabajo se describe la anatomía de fruto y semilla para *C. vernalis*. Los caracteres anatómicos analizados son de valor diagnóstico para la identificación de esta especie.

Agradecimiento

A la Dra. Ernestina Teisaire, profesora de la Cátedra de Embriología y Anatomía Comparada de la Fac. de Cs.

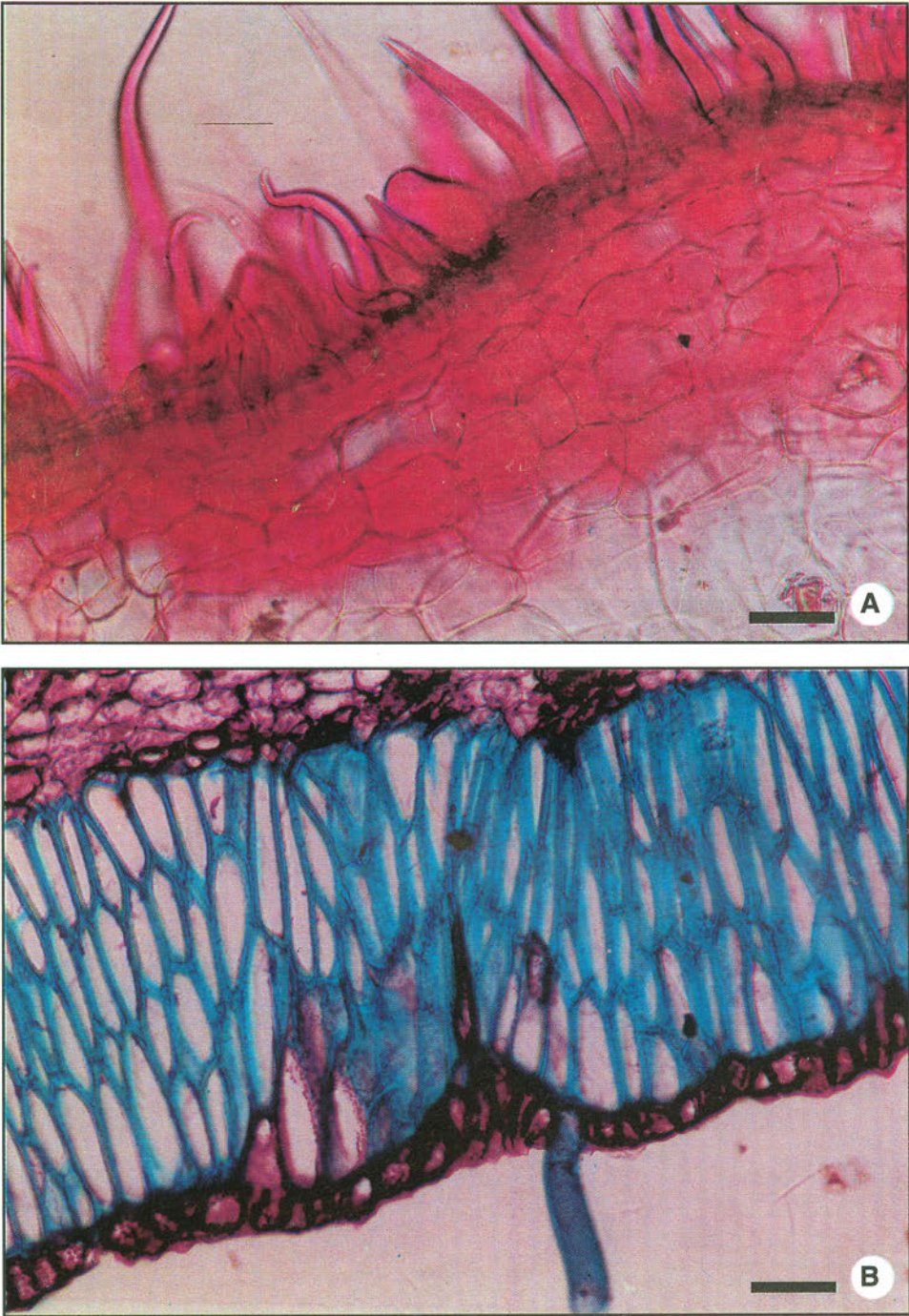


Fig. 3. Sección longitudinal de fruto de *Cupania vernalis*. A: Epicarpo con tricomas simples y glandulares. B: endocarpo mostrando células parenquimáticas de paredes gruesas, alargadas y tricoma simple. Escala: A-B: 32,5 μ m.

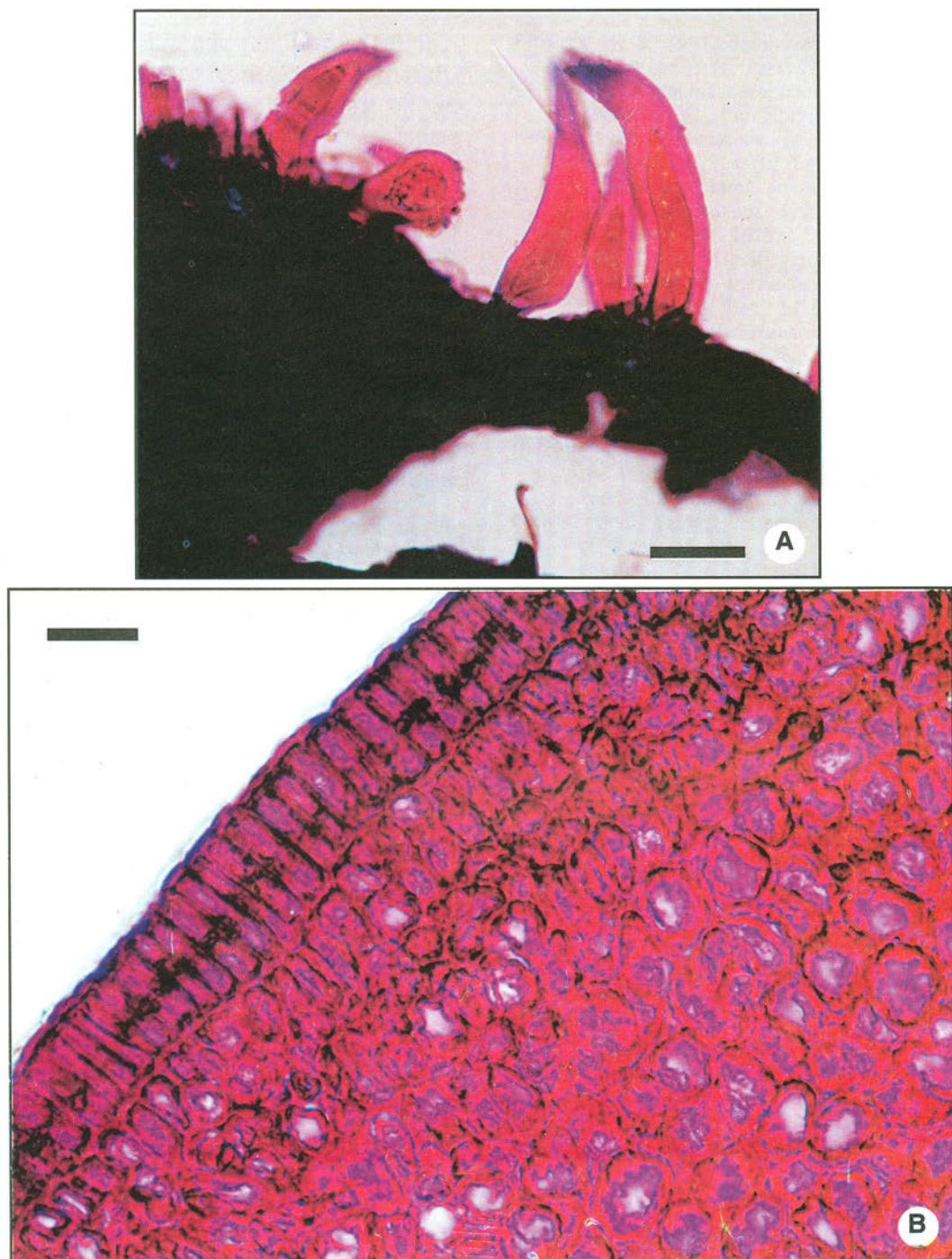


Fig. 4. Sección longitudinal de fruto y sección transversal de semilla de *Cupania vernalis*. A: tricomas simple y glandular del endocarpo. B: testa plurestratificada con macrosclereidas y endosperma. mc= macrosclereidas. Escala: A-B: 32,5 μ m.

Nat. e I.M.L., por facilitarnos el instrumental óptico con cámara fotográfica para la toma de las fotos. Al Sr. Miguel Almazán y a la Sra. Inés Jaume de la Sección de Iconografía de la F.M.L., por la diagramación de las figuras.

Bibliografía

- Biloni, J. S. 1990. Árboles autóctonos argentinos. Tipografía Editora Argentina. Bs. As. 204.
- Boelke, O. 1992. Plantas vasculares de la Argentina nativas y exóticas. Hemisferio Sur. Bs. As.
- Dizeo de Strittmater, C. 1986. Técnica de Dizeo de Strittmater. En D'Ambrogio de Argüeso, A. Manual de técnicas en histología vegetal. Ed. Hemisferio Sur.
- Digilio, A. P. L. & P. Legname. 1966. Los árboles indígenas de la provincia de Tucumán. Opera Lilloana 15. UNT.
- Ferrucci, M. S. 1991. Sapindaceae. En R. Schiger (ed.), Fl. Paraguay I: 112.
- . 1998. Sapindaceae. Flora fanerogámica Argentina 52. Pro Flora. Conicet.
- . 1999. Sapindaceae. En Zuloaga, F. and O. Morrone (eds.). Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina II. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 74: 1019.
- Hickey, L. J. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de dicotiledóneas. Bol. Soc. Arg. Bot. 16 (1-2): 1-26.
- Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. Mac Graw Hill Book Co. New York.
- Martínez Crovetto, R. 1981. Las plantas utilizadas en medicina popular. Miscelanea 69: 69-70.
- Metcalf, C. R. & L. Chalk. 1950. Anatomy of the Dicotyledons, II: 419-422. Clarendon. Press. Oxford.
- Roth I. 1995. Leaf structure: Montane regions of Venezuela with an excursion into Argentina. Encyclopedia of plant anatomy. Handbuch Der Pflanzenanatomie XIV (3): 140-142. Gebrüder Borntraeger. Berlin. Stuttgart.