

## Morfología y anatomía de dos variedades de *Begonia cucullata* (Begoniaceae) comercializadas como «agrial» en Paraguay

Deguen, Rosa<sup>1</sup>; María I. Mercado<sup>2</sup>; María V. Coll Aráoz<sup>2</sup>; Ana I. Ruiz<sup>2</sup>; Graciela I. Ponessa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UNA, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Botánica, Dirección de Investigaciones, Paraguay.

<sup>2</sup> Fundación Miguel Lillo, Instituto de Morfología Vegetal, Miguel Lillo 251. (4000) S. M. de Tucumán, R.A. C.e.: rdegen@qui.una.py – ponessagra@gmail.com

► **Resumen** — Deguen, Rosa; María I. Mercado; María V. Coll Aráoz; Ana I. Ruiz; Graciela I. Ponessa. 2012. "Morfología y anatomía de dos variedades de *Begonia cucullata* (Begoniaceae) comercializadas como 'agrial' en Paraguay". *Lilloa* 49 (2).

Se describe la morfología y la anatomía de las hojas y tallos de *Begonia cucullata* var. *cucullata* y *B. cucullata* var. *arenosicola*, comercializadas como "agrial", en mercados de Paraguay y empleadas como antiinflamatorias, antitérmicas, para el tratamiento de faringitis y estomatitis. La variedad *cucullata* presenta un porte inferior a 1 m, tallos de color rojizo, hojas verde claro en el haz y rojizo en el envés, largamente elípticas con base subtruncada, estomas anisocíticos y anomocíticos y tricomas glandulares con cabeza pluricelular simétrica. La variedad *arenosicola* supera el metro de altura, con tallos y hojas de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, base asimétrica, estomas anisocíticos y tricomas glandular con cabeza pluricelular asimétrica. Los resultados obtenidos aportan caracteres morfológicos y anatómicos vegetativos de diagnóstico que permiten una correcta identificación y caracterización de las variedades comercializadas bajo el nombre de "agrial".

**Palabras clave:** Morfología, anatomía, hoja, tallo, *Begonia cucullata* var. *cucullata*, *Begonia cucullata* var. *arenosicola*.

► **Abstract** — Deguen, Rosa; María I. Mercado; María V. Coll Aráoz; Ana I. Ruiz; Graciela I. Ponessa. 2012. "Morphology and anatomy of two varieties of *Begonia cucullata* (Begoniaceae), marketed as 'agrial' in Paraguay". *Lilloa* 49 (2).

*Begonia cucullata* var. *cucullata* and *B. cucullata* var. *arenosicola* are known as «agrial» in Paraguay and employed as anti-inflammatory, antipyretic, and in the treatment of pharyngitis and stomatitis. *Begonia cucullata* var. *cucullata* is less than a metre tall and has red stems, leaves dark green in the upper side and red in the underside, epidermis with symmetric glandular trichomes and anomocytic stomata. *Begonia cucullata* var. *arenosicola* is usually taller than a metre and presents light green coloured stems and leaves dark green in the upper side and light green in the underside, epidermis with asymmetric glandular trichomes and both anomocytic and anisocytic stomata. Diagnostic characters are provided for the identification of the two varieties of "agrial".

**Keywords:** Morphology, anatomy, leaf, stem, *Begonia cucullata* var. *cucullata* and *Begonia cucullata* var. *arenosicola*.

### INTRODUCCIÓN

Al igual que muchos países latinoamericanos, Paraguay cuenta con una rica tradición en el uso de plantas medicinales para el tratamiento de diversas dolencias. La comercialización de las mismas comprende la venta de plantas frescas, secas y en diferentes formas farmacéuticas que se preparan a partir de dro-

gas vegetales (Deguen *et al.*, 2004). Un problema de importancia que se plantea en el empleo de plantas medicinales es que se comercializan variedades de una misma especie, especies diferentes de un mismo género y géneros diferentes de una misma familia utilizando el mismo nombre popular (Deguen *et al.*, 2005).

*Begonia cucullata* Willd. (Begoniaceae), conocida en Paraguay como «agrial», «agrial pytá», es utilizada como medicinal. Sus par-

tes aéreas se recomiendan para el tratamiento de faringitis, estomatitis, para curar verrugas, lunares salientes, heridas y partes inflamadas, fiebres, paludismo, diarreas y disenterías (Basualdo *et al.*, 2003, 2004; Soria & Basualdo, 2005; Pin *et al.*, 2009; Vera, 2009). Las raíces son utilizadas por los Maká (grupo indígena del bajo Chaco), como un machacado en tratamiento de dolores de muelas causadas por caries (Basualdo, *et al.*, 2003, 2004; Soria *et al.*, 2006; Soria & Basualdo, 2005).

Deguen (1993), cita dos variedades de *B. cucullata* conocidas popularmente como «agrial», *B. cucullata* Willd. var. *cucullata* Willd. y *B. cucullata* Willd. var. *arenosicola* (C. DC.) L. B. Sm. & B. G. Schub. Las comunidades de las Cuencas del Tebicuary-mí y Capiibary utilizan *B. cucullata* var. *cucullata* como medicinal bajo la denominación de «agrial» (Mereles, 2001); mientras que, la especie utilizada bajo el mismo nombre popular en los humedales de Paraguay y por la comunidad Kavajú kangué de Caazapá es *B. cucullata* var. *arenosicola* (Soria *et al.*, 2006; Soria & Basualdo, 2005).

Marín Ojeda (2006) observó que *B. arenosicola* var. *arenosicola* y *B. cucullata* var. *cucullata* presentan diferencias características en lo referente a la morfología y anatomía seminal, hábito y número cromosómico.

El objetivo del presente trabajo es analizar las estructuras morfológicas y anatómicas de hojas y tallos de *B. cucullata* variedades *cucullata* y *arenosicola*, a fin de establecer y aportar mayores caracteres estructurales que permitan su identificación y diferenciación en estado vegetativo.

#### MATERIALES Y MÉTODOS

*Material vegetal.*— Se estudiaron hojas y tallos de *B. cucullata* var. *arenosicola* y *B. cucullata* var. *cucullata*. Se realizaron transortes de semilamina foliar y de tallo. Se trabajó con material fresco coleccionado a campo y con fragmentos de material seco comercializado bajo la denominación de «agrial» en los mercados de Asunción (Mercado Municipal N° 4), San Lorenzo, Luque,

Caacupé y Paraguari entre en los meses de abril y diciembre de 2010.

*Material examinado.*— *Begonia cucullata* var. *cucullata*. PARAGUAY. Asunción de Paraguay, 20.I.2011. Jardín Botánico del Dpto. Botánica, Fac. Cs. Químicas, Univ. Nacional de Asunción (UNA).

*Begonia cucullata* var. *arenosicola*. ARGENTINA. Tucumán: Dpto. Tafí, Camino a Tafí del Valle a la vera del río Los Sosas Km 20, 15.III.2011, Ponessa, G.I. 611.122 (LIL).

*Microscopía.*— El material fue fijado en FAA (formol, agua, ácido acético y alcohol etílico; 100:350:50:500 V/V/V/V). Se realizaron cortes histológicos a mano alzada y con microtomo rotativo Minot. La inclusión en parafina se realizó según Johansen (1940). Se utilizó coloración simple de safranina-violeta de cresilo, o sucesiva doble azul astral-safranina glicerina y safranina-fast green (Dizeo de Strittmater, 1973; D'Ambrogio 1986). Se realizaron pruebas histoquímicas con lugol (I<sub>2</sub>IK) para almidón.

Para la observación de los preparados se utilizaron microscopio óptico de luz compuesta Karl Zeiss Axiolab y microscopio estereoscópico Olympus BHK. Las fotografías se tomaron con una cámara digital acoplada Canon Power Shot, A 310, 3,2 megapíxeles, lentes de 5 mm 1:3.6.

#### RESULTADOS

1. *Begonia cucullata* var. *arenosicola* (Sin. *Begonia subcucullata* C. DC.; *B. subcucullata* C. DC. var. *arenosicola* C. DC.), «agrial», «agrial moroti» (Fig. 1 A).

#### DISTRIBUCIÓN

Es una hierba perenne, nativa, presente en Brasil, Paraguay y Argentina, donde se encuentra en las provincias de Chaco, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe y Tucumán (Zuloaga & Morrone, 1996).

#### CARACTERES EXOMORFOLÓGICOS

Es una variedad robusta de hasta 1 m de altura. Presenta tallos de color verde claro,

hirsutos y brillantes. Hojas pecioladas de 7-8 cm de longitud por 6-7 cm de latitud color verde brillante en el haz y más claro en el envés, largamente elíptica, de base asimétrica, borde denticulado-crenulado. Pecíolos de 1,5-2 cm de longitud. Estípulas generalmente superando los internodios, de 2-3 cm de longitud por 6-11 cm de latitud, oblonga-elípticas, ovales, subenteras a enteras (Fig. 1 A, B).

Flores estaminadas de 4 tépalos, los dos exteriores suborbiculares reniformes de 8 mm de longitud, los dos interiores más finos y cortos, anteras lineales. Flores pistiladas con 4-5 tépalos, subyúgales, de 6-9 mm de longitud dispuestas en inflorescencias cimosas axilares (Fig. 1 C).

Fruto cápsula trilocular de 24-30 mm de longitud por 12 mm de latitud con alas desiguales la mayor triangular, subaguda, placentas bilaminadas con óvulos en ambos lados, estilos bifurcados con el estigma formando una faja espiral (Fig. 1 D).

Semillas anchamente elípticas, obtusas de ornamentación papilada-estriada.

#### CARACTERES ANATÓMICOS

*Hoja.*— Ambas superficies foliares se caracterizan por presentar células epidérmicas poligonales, de paredes rectas (Fig. 2 A, B); estomas anisocíticos en la epidermis abaxial, agrupados y rodeados de una corona de células (Fig. 2 B, C). Se observan cristales, tricomas eglandulares pluricelulares biseriados dispuestos en el margen foliar (Fig. 2 D) y tricomas glandulares de cabeza pluricelular asimétrica con una constricción en la zona medial, en la epidermis abaxial (Fig. 2 E, F).

En transcurso de lámina se observa cutícula delgada, lisa, epidermis unistrata; excepcionalmente bistrata con células de paredes delgadas de mayor tamaño las de la epidermis adaxial. Mesofilo dorsiventral, parénquima en empalizada unistrato de distribución compacta y parénquima lagunar laxo. Cristales prismáticos y romboidales, abundantes en todo el mesofilo (Fig. 3 A, B).

La nervadura central es biconvexa, siendo la curvatura más pronunciada hacia la epidermis abaxial (Fig. 3 A). Se observan

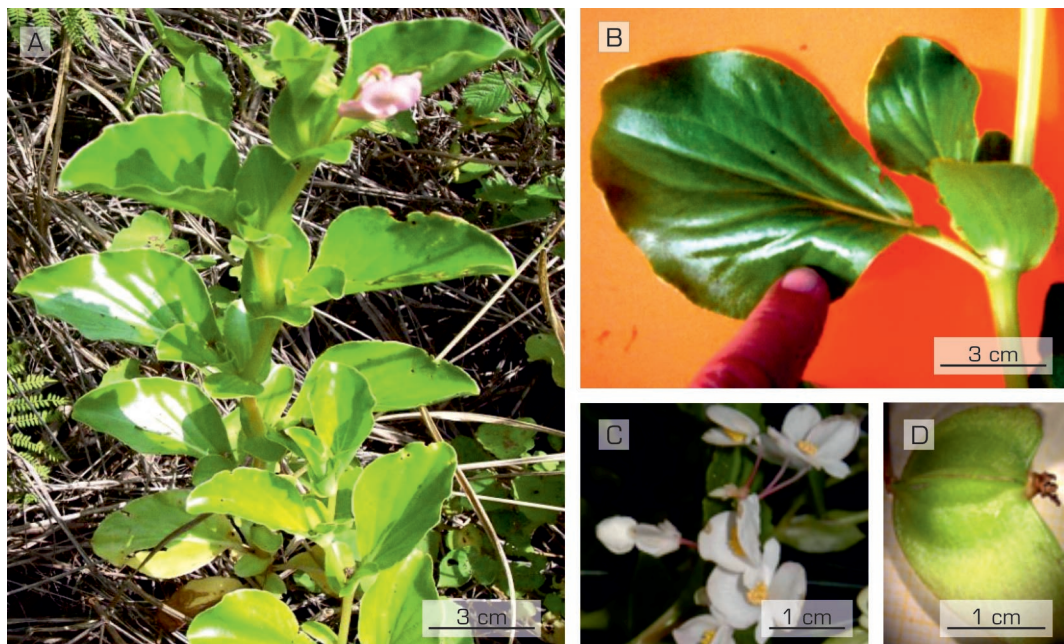


Fig. 1. *Begonia cucullata* var. *arenosicola*. A. Aspecto general de la planta. B. Hoja. C. Flor. D. Fruto.

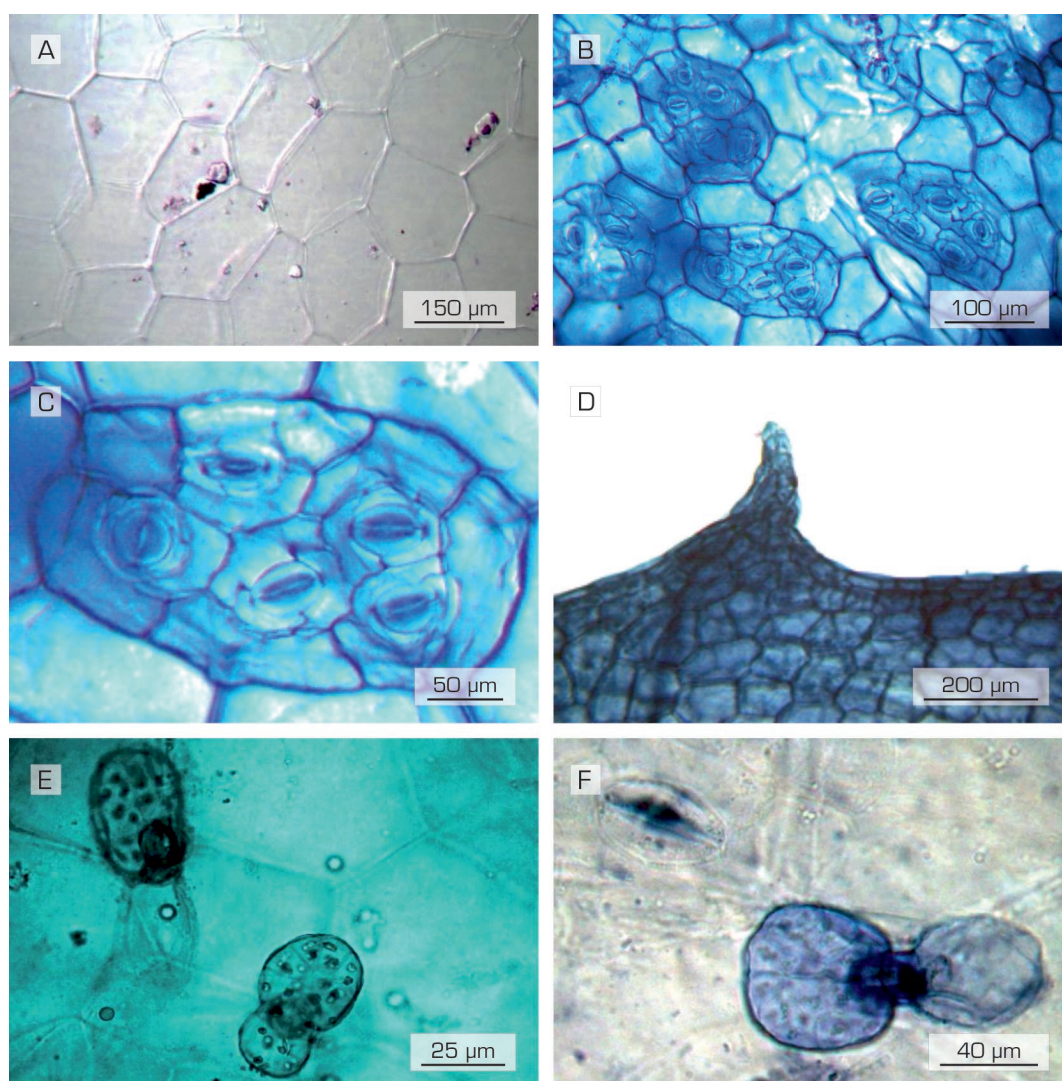


cristales prismáticos y romboidales en el parénquima. El nervio medio presenta un único haz colateral cerrado rodeado por vaina parenquimática.

**Pecíolo.**— En trans corte es circular a cóncavo adaxialmente y convexo abaxialmente, epidermis unistrata, colénquima subepidérmico, angular unistrato. El parénquima cortical y medular se presenta amiláceo con células cristalíferas. Hazes vasculares colaterales, dispuestos en anillo discontinuo. (Fig. 3 C, D).

**Tallo.**— En vista paradermal presenta epidermis glabra con células poligonales elongadas en sentido longitudinal (Fig. 4 A).

El trans corte es circular, con epidermis unistrata, colénquima subepidérmico angular 1-(2) estratos (Fig. 4 C, D). Parénquima cortical y medular amiláceo con presencia de cristales (Fig. 3 E, F, G). Hazes vasculares colaterales (alrededor de 22), con casquetes de fibras floemáticas y xilemáticas; los mismos se relacionan entre sí por un anillo bis-tratificado de fibras (Fig. 3 C).



**Fig. 2.** *Begonia cucullata* var. *arenosicola*. Hoja: **A.** Epidermis adaxial. **B.** Epidermis abaxial. **C.** Estomas agrupados. **D.** Tricoma eglandular. **E.** Tricoma glandular. **F.** Detalle de tricoma glandular.

Cristales de oxalato de calcio prismáticos y romboidales se observan en hoja y tallo.

2. *Begonia cucullata* var. *cucullata*  
(Sin. *B. cucullata* var. *hookeri* (A. DC.) L.  
B. Sm. & B. G. Schub. *B. semperflorens*  
Link & Otto. *B. semperflorens* var. *hookeri*  
A. DC. *Begonia paludicola* C. DC.)  
«agrial», «agrial pyta». (Fig. 4 A).

#### DISTRIBUCIÓN

Se trata de una hierba perenne, ori-naria de Brasil, Colombia, Paraguay y Uruguay (Zuloaga & Morrone, 1996).

#### CARACTERES EXOMORFOLÓGICOS

Presenta tallos de color rojo-morado, hirsutos y brillantes, de hasta 1 m de altura. Hojas brillantes, ligeramente asimétricas, verde oscuro en el haz y rojizo-moradas en el envés, redondeadas, o largamente ovadas, subtruncadas en la base y más o menos enrolladas, palmatinervias, borde crenado-denticulado, 8-10 cm de longitud por 6-9 cm de latitud. Pecíolos de 1-2 cm, estípulas aovadas poco desarrolladas (Fig.5 A).

Inflorescencias cimosas axilares. Flores estaminadas con cuatro tépalos blanco-rosa-do, los externos casi circulares de 8-15 mm

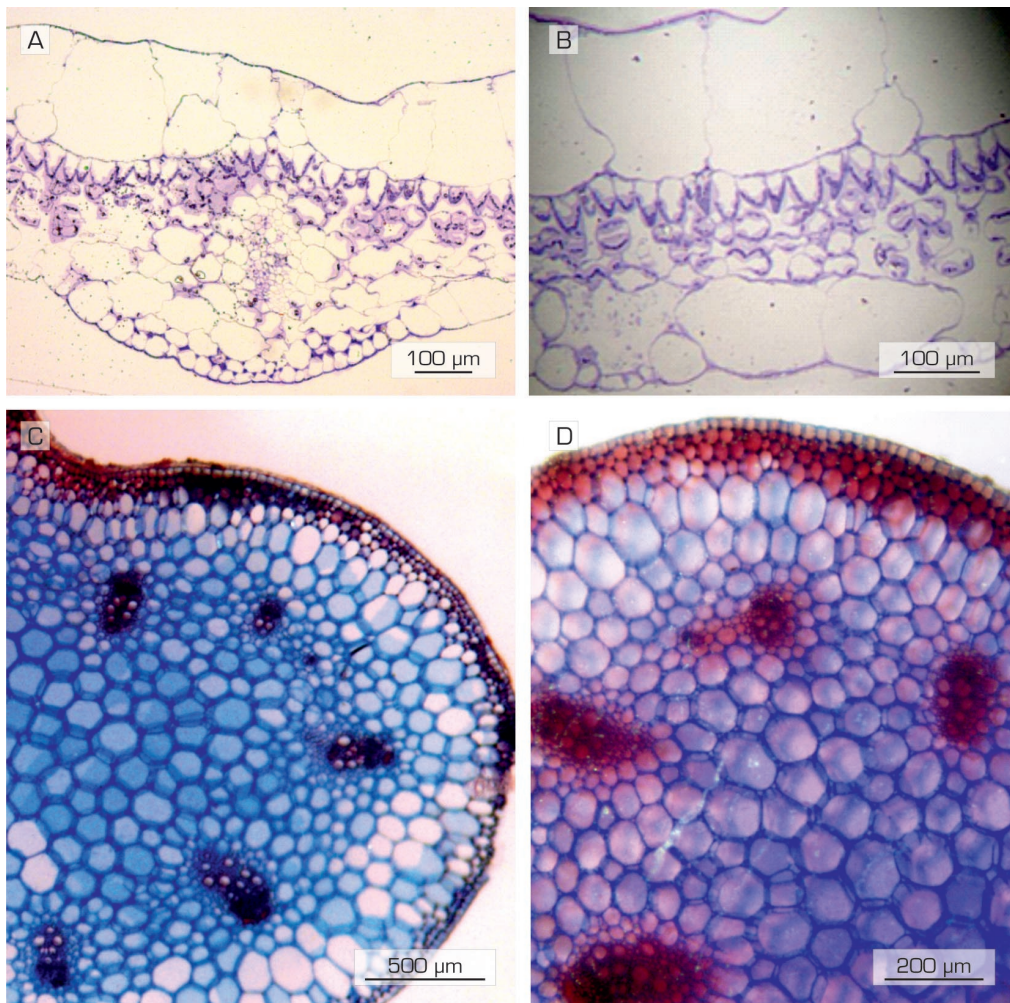


Fig. 3. *Begonia cucullata* var. *arenosicola*. Hoja: A. Corte transversal de hoja a la altura del nervio medio. B. Corte transversal de lámina foliar Pecíolo. C. Corte transversal de pecíolo. D. Detalle de corte transversal de pecíolo.



de diámetro, los internos ovados de aproximadamente 10 mm de largo por 6 mm de latitud; flores pistiladas 4-5 tépalos elípticos ovo-ovados de 4-5 mm de longitud por 2-8 mm de latitud (Fig. 5 B). Fruto cápsula trilocular, trialada, 20-30 mm de longitud por 10 mm de latitud.

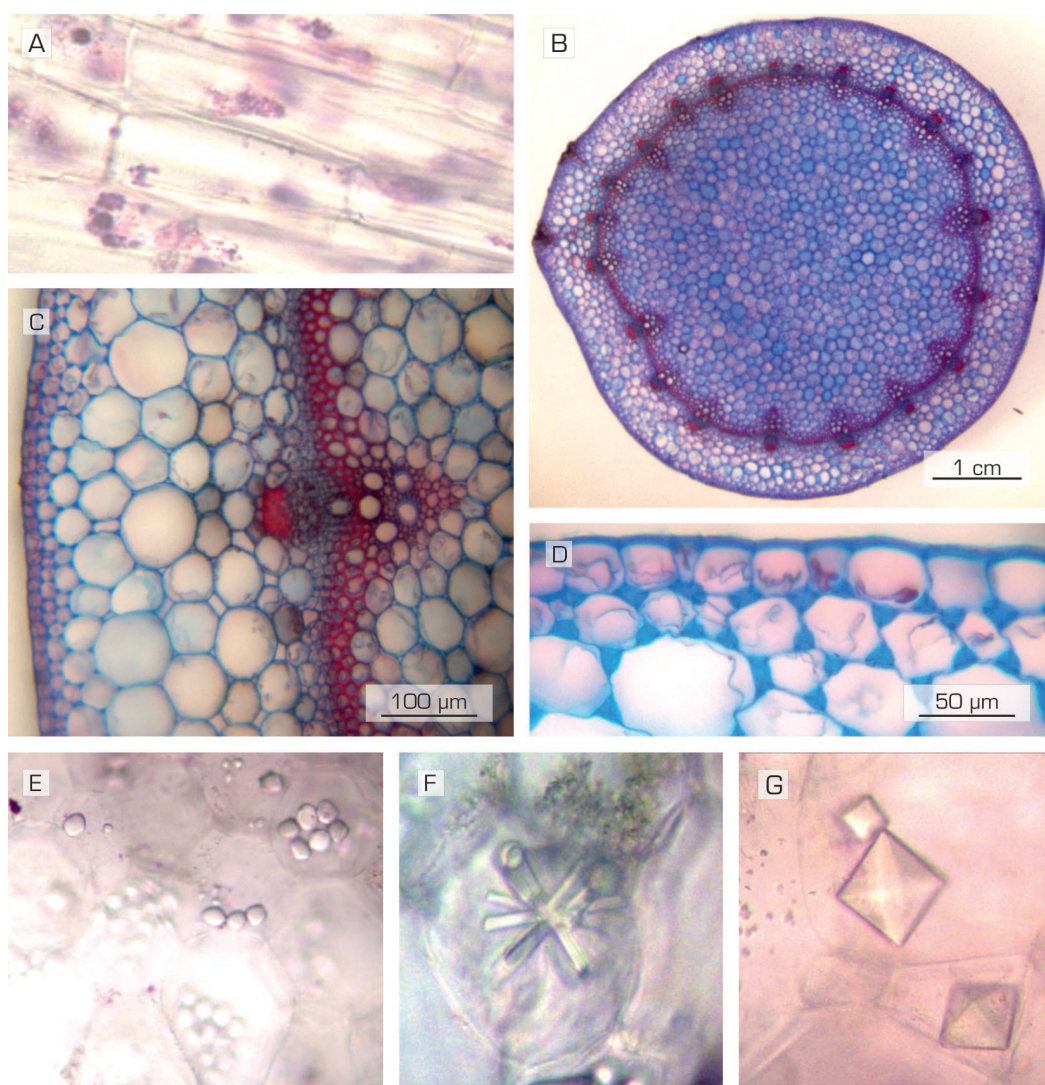
Semillas de forma elíptica-elongada de ornamentación papilada.

#### CARACTERES ANATÓMICOS

*Hoja.*— Ambas superficies foliares presentan

células epidérmicas poligonales, de paredes rectas (Fig. 6 A, B), estomas de tipo anisocítico predominante y anomocíticos escasos, en la epidermis abaxial dispuestos en grupos (Fig. 6 B, C). Se observan cristales y escasos tricomas eglandulares en el margen foliar formados por dos series de células (Fig. 6 D) y tricomas glandulares en la epidermis abaxial con cabeza pluricelular simétrica (5-6 celular) (Fig. 6 E, F).

El transcorde de lámina se caracteriza por la presencia de cutícula delgada, lisa, epi-



**Fig. 4.** *Begonia cucullata* var. *arenosicola*. Tallo: **A.** Epidermis. **B.** Corte transversal de tallo. **C.** Detalle de corte transversal de tallo. **D.** Detalle del colénquima angular subepidérmico. **E.** parénquima amiláceo. **F.** Cristales prismáticos. **G.** Cristales romboidales.

dermis unistrata de paredes delgadas. Epidermis adaxial con células de mayor tamaño que la epidermis abaxial (Fig. 7 A, B). Mesofilo dorsiventral, con parénquima en empalizada unistrato constituido por células compactas y dos a tres estratos de parénquima lagunar laxo con cristales de oxalato de calcio (Fig. 7 B, C).

La nervadura central en sección transversal es plano-convexa hacia la epidermis abaxial y recta a levemente convexa hacia la epidermis adaxial. Se observan dos haces colaterales cerrados y enfrentados a cada uno de ellos un haz de menor tamaño. Cada par de haces se halla rodeado por una vaina parenquimática completa. Los haces vasculares de la lámina son colaterales.

*Pecíolo.*— En transcurso es subcircular, levemente cóncavo hacia la superficie adaxial y convexo hacia la abaxial. Presenta epidermis unistrata y uno a dos estratos de colén-

quima angular subepidérmico. Parénquima cortical y medular amiláceo con cristales. Haces vasculares colaterales, alrededor de 10, formando un anillo, con casquetes de fibras (Fig. 7 D).

*Tallo.*— Tallo de epidermis glabra con células poligonales, elongadas en sentido longitudinal (Fig. 8 A). En transcurso es circular a subcircular. Presenta epidermis unistrata con dos a tres estratos de colénquima angular subepidérmico (Fig. 8 D). Parénquima cortical amiláceo y medular con cristales. Haces vasculares colaterales, que se relacionan entre si con fibras formando un anillo bistrato (Fig. 8 C).

En lámina foliar, pecíolo y tallo los cristales son de oxalato de calcio, prismáticos y romboidales.



Fig. 5. *Begonia cucullata* var. *cucullata*. A. Aspecto general de la planta. B. Hoja. C. Flor. D. Fruto.

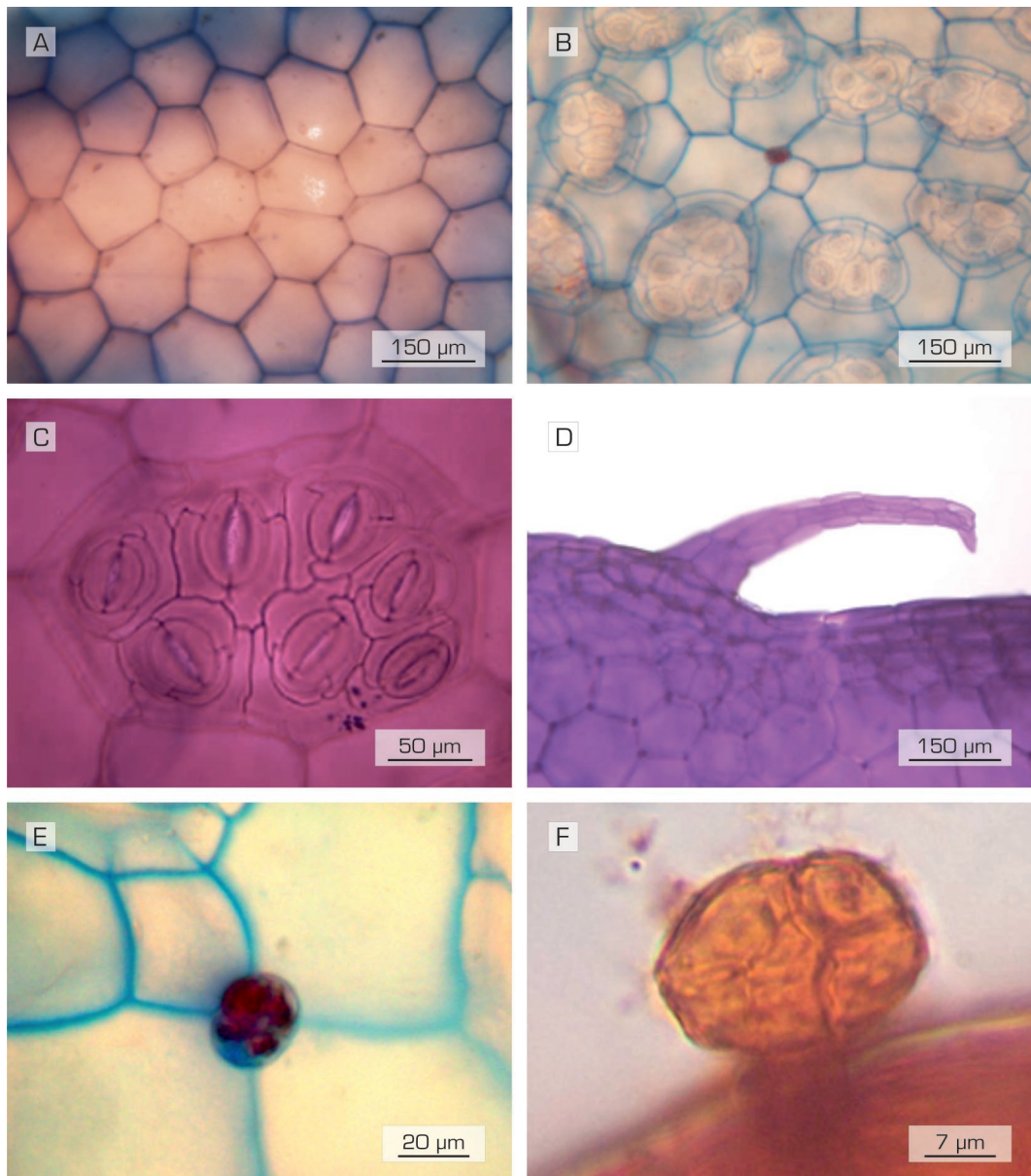


### 3. Clave morfo-anatómica

A Porte de hasta 1 m de altura. Tallos de color verde claro. Hojas verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, anchamente elípticas y desigualmente cuneadas en la base. Estípulas de 2-3 cm de longitud por 6-11 cm de latitud. Epidermis uni o bistrata, estomas anisocíticos, tricomas glandulares con cabeza pluricelular asimétrica. Nervio medio con un haz vascular. Flores

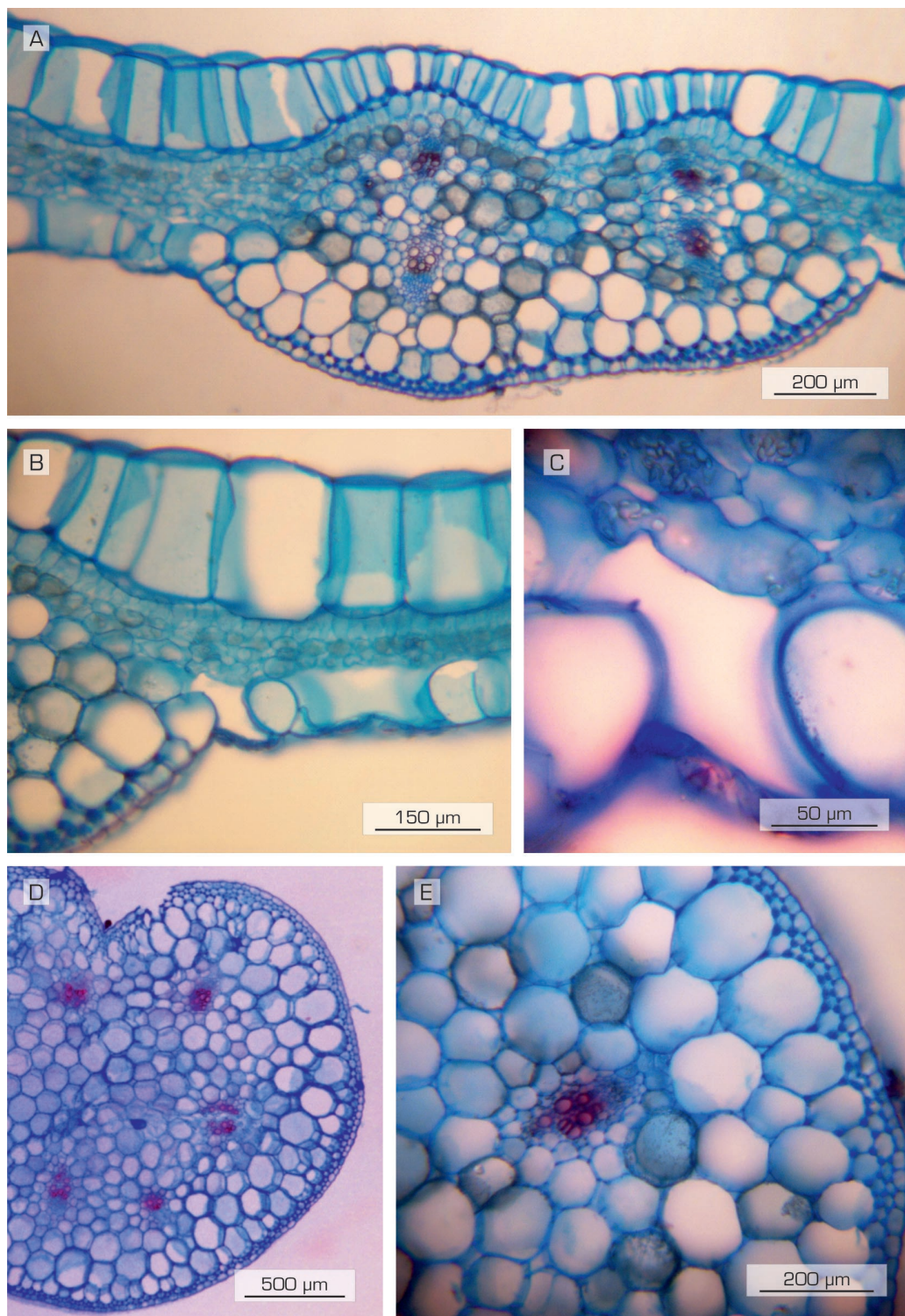
estaminadas con tépalos de hasta 8 mm de longitud. Semilla ovado elíptica de ornamentación papilada-estriada y opérculo pezonado. n= 34 aparentemente diploide (Marín Ojeda, 2006) ..... *Begonia cucullata* var. *arenosicola*

AA Porte inferior a 1 m de altura. Tallos de color rojizo. Hojas verde claro en el haz y verde-rojizo en el envés, largamente elípticas, de base subtruncada. Estípulas de hasta 1 cm de long. Epi-



**Fig. 6.** *Begonia cucullata* var. *cucullata*. Hoja: **A.** Epidermis adaxial. **B.** Epidermis abaxial. **C.** Estomas agrupados. **D.** Tricoma eglandular. **E.** Tricoma glandular. **F.** Detalle de tricoma glandular.





**Fig. 7.** *Begonia cucullata* var. *cucullata*. Hoja: **A.** Corte transversal a la altura del nervio medio. **B.** Corte transversal de lámina foliar. **C.** Detalle de parénquima esponjoso. **D.** Corte transversal de pecíolo. **E.** Detalle de corte transversal del pecíolo.

dermis unistrata, estomas anisocíticos y escasos anomocitos, tricomas glandulares con cabeza pluricelular simétrica. Nervio medio con cuatro haces vasculares, dos mayores y dos menores enfrentados. Flores estaminadas con tépalos de 8 a 15 mm de longitud. Semilla elíptica con ornamentación estriada y opérculo masivo. n= 56-64 poliploide (Marin Ojeda, 2006) .....  
 ..... *Begonia cucullata* var. *cucullata*

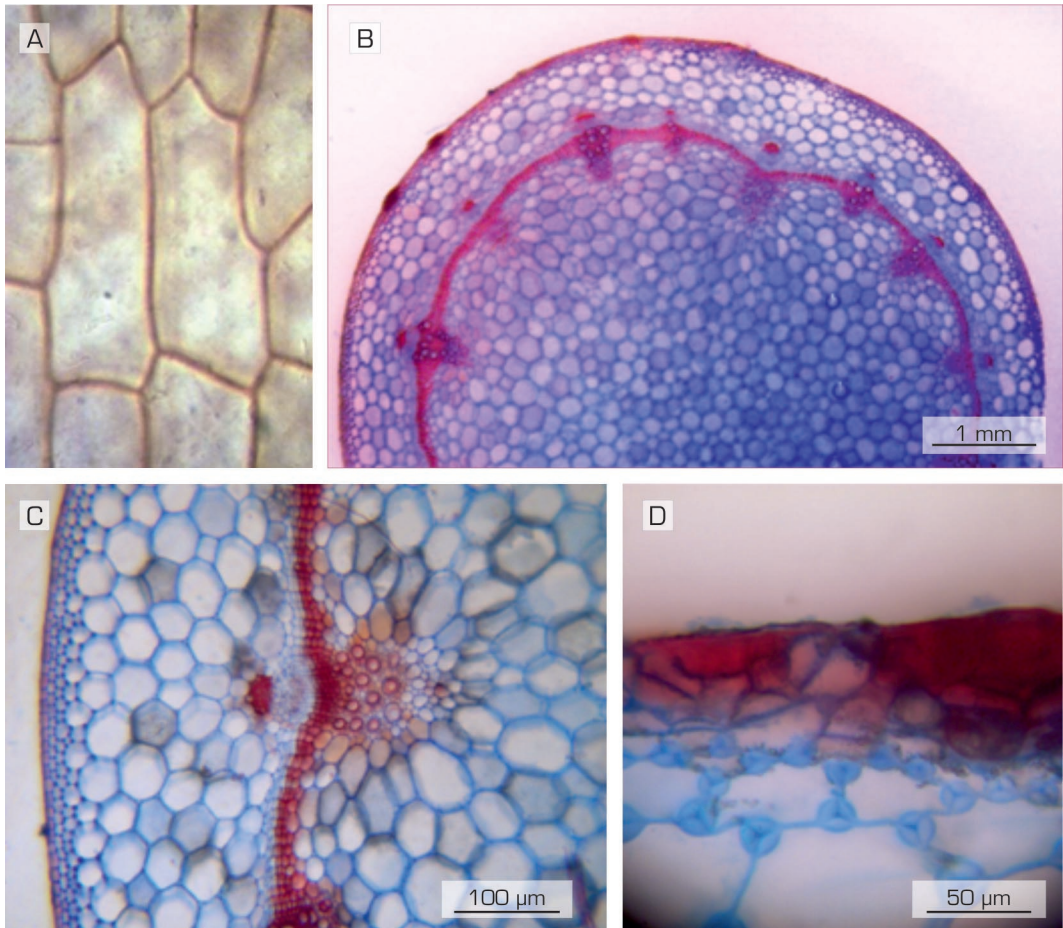
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Marin Ojeda (2006), sugiere que *B. cucullata* var. *arenosicola* y var. *cucullata* presentan diferencias en la superficie seminal, suficientes para disgregarlas en dos variedades. En este aporte se suman a estas distinciones caracteres vegetativos de hoja y tallo.

Metcalf & Chalk, (1957) citan para la

familia, estomas restringidos a la epidermis abaxial, solitarios o dispuestos en grupos rodeados por 3-6 células acompañantes, cristales de oxalato de calcio (prismático y drusas). En el presente trabajo se coinciden en las observaciones para ambas variedades, con la única excepción que los estomas siempre se presentan agrupados.

Los caracteres diferenciales a nivel de variedad que se citan en la clave según Marin Ojeda (2006) son porte, color de tallos y hojas, morfología de semilla, hoja y flores. Los aportados por esta contribución son morfología de estípula, número de estratos de la epidermis foliar, tipo de tricomas glandulares y número de haces vasculares en el nervio medio de la hoja.



**Fig. 8.** *Begonia cucullata* var. *cucullata*. Tallo: **A.** Epidermis de tallo. **B.** Corte transversal de tallo. **C.** Detalle de corte transversal de tallo. **D.** Detalle de colénquima angular subepidérmico.

Cabe mencionar que las especies de *Begonia* tienen sabor agrio debido a la gran cantidad de ácido oxálico que presentan, el cual puede resultar tóxico en grandes cantidades debido a que el mismo se une al calcio y otros minerales para formar sales insolubles que causan daños en el torrente sanguíneo. Además se han citado cucurbitacinas (Peter *et al.*, 1993) en los tubérculos de algunas *Begonias*, por lo que deben ser consumidas con precaución, ya que estos compuestos en altas dosis pueden causar toxicidad (Laferrière, 1992). Resultaría interesante indagar en estas dos variedades la concentración de los mismos.

#### AGRADECIMIENTOS

A las Farmacéuticas Yenny Gonzalez y Ana Gonzalez de la Fac. de Cs. Químicas, Dpto. de Botánica de la UNA por proveer material fresco de *Begonia cucullata* Willd. var. *cucullata* proveniente del Jardín Botánico y de los Mercados de Asunción.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Basualdo, I.; N. Soria; M. Ortiz & R. Deguen. 2003. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. Tercera época, 8 (14): 5-22.
- Basualdo, I.; N. Soria; M. Ortiz & R. Deguen. 2004. Plantas medicinales comercializadas en los mercados de Asunción y Gran Asunción. *Rojasiana* 6 (1): 95-114.
- D' Ambrogio de Argueso, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur. S.A. Argentina. 83 pp.
- Deguen, R. 1993. Variedades de agrícol utilizados en la medicina folklórica paraguaya. *Rojasiana* 1 (1): 13-15.
- Deguen, R.; I. Basualdo & N. Soria. 2004. Comercialización y conservación de especies vegetales medicinales en Paraguay. *Fitoterapia* 4 (2): 129-137.
- Deguen, R.; N. Soria; M. Ortiz & I. Basualdo. 2005. Problemática de nombres comunes de plantas medicinales comercializadas en Paraguay. *Dominiquea* 21 (1): 11-16.
- Dizeo de Strittmater, C. G. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 15 (1): 126-129.
- Flora del Cono Sur. Catálogo de Plantas Vasculares. 2009. IN: Instituto de Botánica Darwinion. <<http://www2.darwin.edu.ar/>>. [Consulta: 24 de marzo de 2012].
- Johansen, D. 1940. *Plant Microtechnique*. Mc. Graw-Hill Book Company, Inc. 1era edic, 523 pp.
- Laferrière, J.E. 1992. *Begonias as food and medicine*. *Economic Botany* 46: 114-116.
- Marín Djeda, G. 2006. Contribuciones al conocimiento micromorfológico de semillas de algunas especies paraguayas del género *Begonia* (Begoniaceae). *Rojasiana* 7 (2): 35-50.
- Mereles, M. F. 2001. Recursos Fitogenéticos: Plantas útiles de las Cuencas del Tebicuary-mí y Capiibary, Paraguay Orienta. *Rojasiana Vol. Especial s/n* 144 pp.
- Metcalfe, C. R. & Chalk, L. 1957. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford Clarendon Press, London 1: 691-695.
- Peter J. Houghton, Ibrinke M. Osibogun, 1993. Flowering plants used against snakebite. *Journal of Ethnopharmacology* 39 (1): 1-29.
- Pin, A.; G. González; G. Marín; G. Céspedes; S. Cretton; P. Christen. & D. Roguet. 2009. Plantas Medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Proyecto EPY. Edtras. Pin, A. & G. Céspedes, 25 pp.
- Soria, N. & I. Basualdo. 2005. Medicina Herbolaria de la comunidad Kavaju Kangué, Departamento de Caazapá, Paraguay, 14-15 pp.
- Soria, N.; I. Basualdo & M. Ortiz. 2006. Las especies medicinales de los humedales en Paraguay. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay* 20: 94-112.
- Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 2010. <<http://www.tropicos.org>>. [Consulta: 17 de marzo 2010]
- Vera, M. 2009. Plantas medicinales de tres áreas silvestres protegidas y su zona de influencia en el sureste de Paraguay. *Fundación Moisés Bertoni, Ecosystems Grants Programs & Facultad de Ciencias Químicas*, 160 pp.
- Willis, T. E. 1968. *Microscopía Analítica*. Editorial. Zaragoza, España. 3 pp.
- Zuloaga, F. O. 1997. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. *Monography Syst. Bot. Missouri Botanical Garden* 74 (1-2): 1-1331.