

# *Steviana*



*Brunfelsia australis* Benth. Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay.



**Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales**  
**Departamento de Biología**  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**  
**Universidad Nacional de Asunción**

---

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION**

**RECTOR**

Prof. Ing. Agr. Pedro G. González

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

**DECANO**

Prof. Lic. Constantino Nicolás Guefos K. MAE

---

**CUERPO EDITORIAL**

**-Editor**

Bonifacia Benitez de Bertoni

**-Asistente de edición**

Claudia Pereira Sühsner

Fidelina González Galeano

**-Comité Editorial**

-Pastor Arenas, Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos(CEFYO-CONICET), Universidad de Buenos Aires, Argentina

-María Fátima Mereles H., Parque Tecnológico Itaipú, FPTI-PY

-Cecilia Trillo, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

**-Comité Científico**

-Griselda Marín O., Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

-María Vera, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

-Danilo Fernández R., Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

-Juana Inés De Egea, Wildlife Conservation Society (WCS)

-Hector Nakayama, CEMIT-UNA

**-Revisión de redacción**

-Gloria Delmás de Rojas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

**-Revisión de escrito en Inglés**

-Nidia Beatriz Benítez Candia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

---

**Revista *Steviana*:** Indexada al Catálogo de Latindex, Nº de Folio 21767

**DIRECCIÓN OFICIAL**

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNA

Teléfono-fax: (595-21) 585 600

Dirección Postal: 1039

Campus Universitario, San Lorenzo-Paraguay

Página web: [www.facen.una.py](http://www.facen.una.py)

---

<b>Páginas</b>	<b>Contenido</b>
5-13	Caracterización micrográfica cualitativa foliar y caulinar de especies medicinales conocidas como “perdudilla” en Paraguay  <i>Claudia Pereira S., Fidelina González, Bonifacia Benítez</i>
14-34	Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay  <i>María Vera Jiménez, Myriam Velázquez, Alden Timme</i>
35-46	Caracterización biológica del “palmito”, <i>Euterpe edulis</i> C. Martius . I  <i>Bonifacia Benítez, Siemens Bertoni</i>
47-64	Caracterización química y actividades biológicas de lapachol aislado de <i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos  <i>Miguel Martínez, Claudia Mancuello, Fanny Brítez, Claudia Pereira, Juliana Arrúa, Griselda Franco, Mirla Conteiro, Vanina Iañez, Fidelina González, Bonifacia Benítez, Tomás López, Samuel Pérez, Francisco Ferreira</i>
65-116	Composición de la Flora Vascular del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae – Fabaceae  <i>Christian Vogt</i>

# Caracterización micrográfica cualitativa foliar y caulinar de especies medicinales conocidas como “perdudilla” en Paraguay

Claudia Pereira S.<sup>1</sup>, Fidelina González<sup>1</sup>, Bonifacia Benítez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología. Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción.

E mail del autor: clauddinha\_7@hotmail.com

---

**Caracterización micrográfica cualitativa foliar y caulinar de especies medicinales conocidas como “perdudilla” en Paraguay.** Las plantas han sido utilizadas por el hombre desde la antigüedad, ya las primeras civilizaciones reconocieron el poder curativo de los vegetales. El presente trabajo tiene la finalidad definir caracteres de relevancia taxonómica, patrones micrográficos útiles para el control de calidad de las especies comercializadas como “perdudilla”. Se estudiaron tres especies *Alternanthera ficoidea* (L) P. Beauv, *Alternanthera hirtula* (Mart.) R.E. Fr. y *Gomphrena celosioides* Mart. Las tres especies estudiadas presentan epidermis foliar uniestrata, colénquima angular, tejido parenquimático con presencia de cristales de oxalato de calcio del tipo drusas, el haz vascular es colateral rodeado por células parenquimáticas, a excepción del área externa al floema que está rodeada por células esclerenquimáticas. En *G. celosioides* el nervio central está compuesto por tres haces vasculares, que se van fusionando desde la porción media apical. Los diversos tipos de tricomas encontrados en la hoja y el tallo de las especies estudiadas, permiten diferenciar *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides*. Las especies estudiadas pueden ser identificadas por su morfología foliar, caulinar y floral, no obstante, en caso de que se encuentren sus partes fragmentadas los caracteres morfológicos y anatómicos de la hoja y el tallo en su conjunto podrían ser útiles para la certificación de la identidad botánica de los productos comerciales.

**Palabras claves:** Morfo-anatomía, planta medicinal, control de calidad, perdudilla, Amaranthaceae

**Qualitative micrographic characterization of leaf and stem of medicinal species known as “perdudilla” in Paraguay.** Plants have been used by man since ancient times, even the first civilizations recognized the healing power of plants. This paper aims to define relevant taxonomic characters, useful micrographic patterns for quality control of the species commercialized as “perdudilla”. We studied three species *Alternanthera ficoidea* (L) P. Beauv, *Alternanthera hirtula* (Mart.) R.E. Br and *Gomphrena celosioides* Mart. The three species have uniestrata leaf epidermis, angular collenchyma, parenchyma tissue in the presence of druses of calcium oxalate crystals, the vascular bundle is collateral and surrounded by parenchyma cells, except for the area outside the phloem which is surrounded by sclerenchymatous cells. In *G. celosioides* the central nerve is composed of three vascular bundles which fuse from half of the apical portion. The various types of trichomes found in the leaf and stem of the species studied, allow to differentiate. *A. ficoidea*, *A. hirtula* and *G. celosioides*. The studied species can be identified by their cauline, leaf and floral morphology, however, when their parts are fragmented, the morphological and anatomical characters of the leaf and stem as a whole could be useful for the certification of the botanical identity of the commercial products.

**Keywords:** Morpho-anatomy, medicinal plant, quality control, perdudilla, Amaranthaceae

---

## INTRODUCCIÓN

Las plantas han sido utilizadas por el hombre desde la antigüedad, ya las primeras civilizaciones reconocieron el poder curativo

de los vegetales y desarrollaron técnicas de manipulación con fines medicinales (Ratera, 1980; Simoes, 1988; Sandoya, 1994; Mantovani, 2007). Una planta medicinal es todo vegetal que contenga en uno o más de

sus órganos, sustancias que puedan ser utilizados con fines terapéuticos y/o preventivos (Ratera, *op. cit.*; Mantovani, *op. cit.*).

El 80% de la población mundial, no tiene acceso al sistema moderno de salud, dependiendo de plantas medicinales para cubrir las necesidades de atención primaria. Aunque la medicina moderna esta disponible, las plantas medicinales han mantenido su popularidad por razones históricas y culturales (Roersch, 1995; World Health Organization, 1997; Navarro, 2000).

Informes de la OMS, revelan que ha aumentado el número de personas que sufren consecuencias negativas por el consumo de plantas medicinales, siendo una de las principales causas la baja calidad de las mismas, entonces se vuelve indispensable elaborar normativas y especificaciones de calidad basados en la identidad de la especie vegetal, pureza y actividad del producto (Sandoya *op. cit.*; Rams, 2003; Mantovani *op. cit.*; OMS, 2010).

Las resoluciones de los años 1978, 1987 y 1989, de la Asamblea Mundial de la Salud hacen referencia a la necesidad de garantizar la calidad de los productos vegetales medicinales a través del uso de técnicas de control de calidad. La determinación botánica es el primer paso para la verificación de la autenticidad de la muestra comercial, por ello es muy importante disponer de patrones micrográficos como referencia (World Health Organization *op. cit.*, 1998, 2007; Cañigual; 2003)

En Paraguay, no se cuentan con patrones micrográficos que puedan ser útiles en el control de calidad, y más específicamente en la certificación de la identidad botánica del producto vegetal; con este objeto, es llevado

a cabo el presente trabajo en el que se define el patrón micrográfico foliar y caulinar para especies conocidas como perdudilla, necesarios para la determinación botánica de muestras comerciales enteras y/o fragmentadas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### *Material de estudio*

Los materiales estudiados, fueron ejemplares frescos cultivados en el vivero del Jardín Botánico de Asunción.

### *Material testigo*

Se aplicó el procesamiento estándar al material testigo, posteriormente, se depositó en el Herbario FaCEN.

### *Identificación taxonómica*

La identificación taxonómica, se realizó utilizando claves de identificación taxonómica, comparando con material de herbario y base de datos disponible en la web (TROPICOS).

### *Caracterización morfológica*

Para la caracterización morfológica se siguió la metodología estándar, basados en observación directa y al microscopio estereoscópico. Las mediciones de largor ancho de las hojas se efectuaron con regla milimetrada y están expresadas en mm.

### *Caracterización anatómica*

Se realizaron cortes a mano alzada de la hoja y el tallo, se clarificaron con hipoclorito

de sodio (2,5%), se sometieron a tinción directa con safranina.

Las microfotografías fueron tomadas con cámara digital MOTICAM 352, incorporada al microscopio óptico marca OLYMPUS serie BH2, y editadas con el software Motic Images Plus 2.0 ML (2006).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Identificación taxonómica*

La familia Amaranthaceae pertenece a la orden Caryophyllales, contiene alrededor de 163 géneros que incluyen a 7177 nombres científicos de especies, de las cuales 1825 son actualmente aceptadas (The Plant List, 2010). Las especies de la familia Amaranthaceae pueden desarrollarse en una gran variedad de hábitats con distribución pantropical, que van desde zonas áridas hasta bosques tropicales, siendo algunas acuáticas (Stevens, 2001; Waston, 2012).

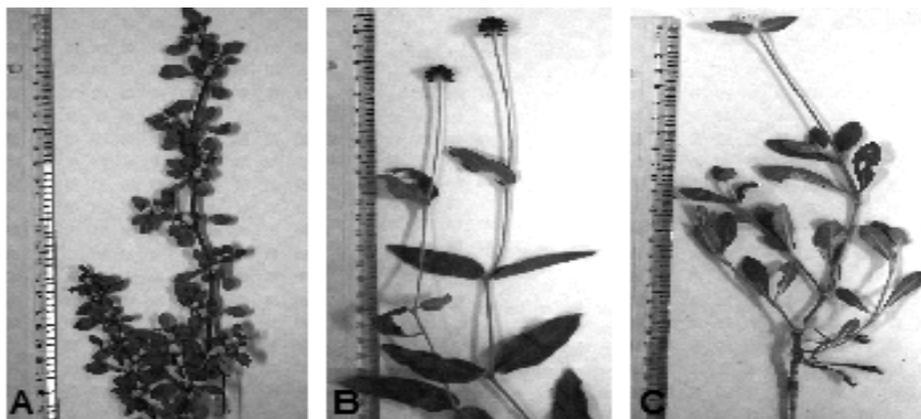
Los ejemplares estudiados corresponden a *Alternanthera ficoidea* (L) P. Beauv (Perdudilla negra), *Alternanthera hirtula* (Mart.) R.E. Fr. (Perdudilla pytã) y *Gomphrena celosioides* Mart. (Perdudilla blanca).

### *Caracterización morfológica foliar y Caulinar*

*Alternanthera ficoidea* (L) P. Beauv, conocida como perdudilla negra, posee hojas pubescentes de borde entero o liso, el haz es de color verde más oscuro que el envés, base atenuada, ápice agudo, mide aproximadamente 16 mm de largo y 6 mm de ancho. El tallo rastrero y piloso. Las flores están agrupadas en inflorescencias axilares del tipo espiga (ver fig. 1A).

*Alternanthera hirtula* (Mart.) R.E. Fr., conocida como perdudilla pytã, posee hojas pilosas de borde entero, haz de color verde más oscuro que el envés, base obtusa, ápice acuminado, opuestas, mide aproximadamente 43 mm de largo y 15 mm de ancho. El tallo erguido y piloso. Las inflorescencias del tipo espiga son terminales con lígulas de color rojizo (ver fig. 1B).

*Gomphrena celosioides* Mart., conocida como perdudilla blanca, posee hojas de borde liso o entero, haz de color verde más oscuro que el envés, base atenuada, ápice agudo, más pubescentes en el envés, lanceolada, simples y opuestas, miden aproximadamente 47 mm de largo y 11 mm de ancho. El tallo es semi-erguido o erguido, piloso. Las inflorescencias del tipo espiga son terminales con lígulas de color verdoso (ver fig. 1C).



**Figura 1:** Detalle de A: *A. ficoidea*; B: *A. hirtula*; C: *G. celosioides*

**Tabla 1:** Cuadro comparativo de caracteres morfológicos de *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides*. Referencias: L, largo; A, ancho.

Caracteres Morfológicos	<i>A. ficoidea</i>	<i>A. hirtula</i>	<i>G. celosioides</i>
Pelos	Si	Si	Si
Borde	Liso	Liso	Liso
Base	Atenuada	Obtusa	Atenuada
Ápice	Agudo	Acuminado	Agudo
Tamaño	L: 16mm; A:6mm	L: 43mm; A:15mm	L: 47mm; A: 11mm
Tallo	Rastrero	Erguido	Semi-erguido Erguido
Inflorescencia	Axilar	Terminal	Terminal

#### *Caracterización anatómica foliar*

Las tres especies estudiadas presentan la epidermis foliar uniestrada por debajo de ella se encuentra el colénquima angular, seguido del tejido parenquimático con presencia de cristales de oxalato de calcio del tipo drusas. *A. ficoidea* presenta 2-4 estratos de colénquima (ver fig. 2A), *A. hirtula* posee 3-5 estratos (ver fig. 2 B-D) y *G. celosioides* de 1-3 estratos que desaparece a partir de la región media apical (ver fig. 2E).

Los cristales de oxalato de calcio están presentes en aquellas especies que viven

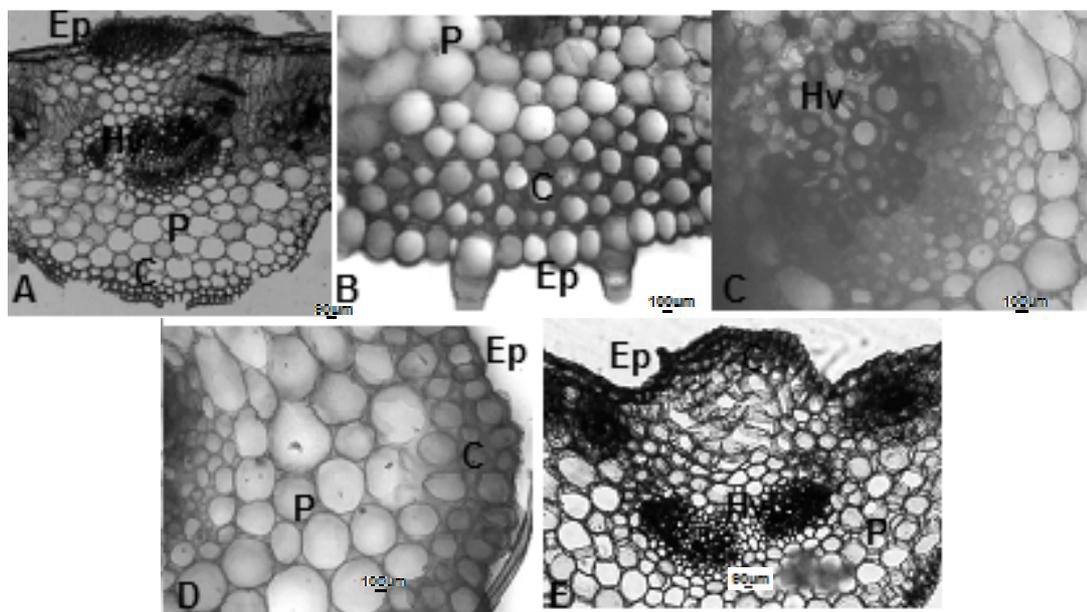
principalmente en suelos ricos en Ca, por el cual la planta desarrolla procesos fisiológicos que regulan la concentración interna de  $Ca^{+2}$  (Nakata, 2003; Franceschi & Nakata 2005).

En *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides* la nervadura central es más prominente hacia el envés, el haz vascular es colateral rodeado por células parenquimáticas, a excepción del área externa al floema, que esta rodeada por células esclerenquimáticas. Los haces vasculares secundarios son colaterales envueltos por una vaina parenquimática completa. Sin embargo, en

*G. celosioides* el nervio central esta compuesto por tres haces vasculares, que se va fusionando desde la porción media apical.

Algunas características morfo-anatómicas observadas en *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides* coinciden con lo mencionado por otros autores (Duarte et al,

2004; Pereira et al, 2008), igualmente comparten la epidermis uniestrada, el tipo de mesófilo, la vaina parenquimática de los haces vasculares secundarios, la presencia de drusas aunque no así su localización.

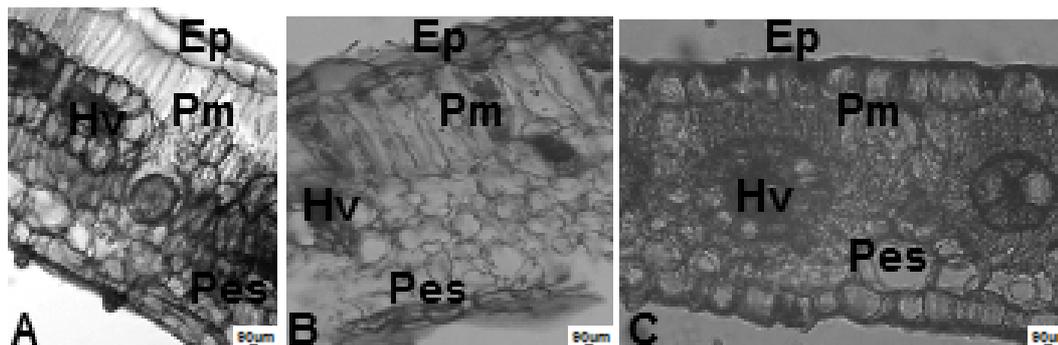


**Figura 2:** Sección transversal de la hoja de A: *A. ficoidea*; B – D: cara adaxial, haz vascular, cara abaxial de *A. hirtula* respectivamente, E: *G. celosioides*. Referencias: Ep: epidermis; P: parénquima; Hv: haz vascular; C: colénquima.

En las especies estudiadas el mesófilo es dorsiventral con simetría bilateral, presentando dos tipos de parénquima, en empalizada y esponjoso. En *A. ficoidea* el parénquima en empalizada está constituido por una a dos capas de células alargadas, más o menos rectangulares. El parénquima esponjoso compuesto por tres a cinco capas de células más o menos circulares, con espacios intercelulares (ver fig. 3A). En *A. hirtula* el parénquima en empalizada está constituido por una capa de células alargadas, más o menos rectangulares. El parénquima esponjoso compuesto por tres a

cinco capas de células de contornos irregulares, con espacios intercelulares (ver fig. 3B). En *G. celosioides* el parénquima en empalizada está constituido por una a dos capas de células alargadas, más o menos rectangulares. El parénquima esponjoso compuesto por tres a cinco capas de células más o menos esféricas, con espacios intercelulares (ver fig. 3C).

Metcalfé & Chalk (1950) afirma que el mesófilo dorsiventral con simetría bilateral y la presencia de cristales de oxalato de calcio del tipo drusas es común para la familia Amaranthaceae.



**Figura 3:** Detalle del mesofilo A: *A. ficoidea*; B: *A. hirtula*; C: *G. celosioides*. Referencias: Ep: epidermis; Pm: parénquima en empalizada, Pes: parénquima esponjoso; Hv: haz vascular.

*A. ficoidea* presenta tricomas eglandulares, uniseriados, pluricelulares, no ramificados, articulados, papilosos largos (ver fig. 4A).

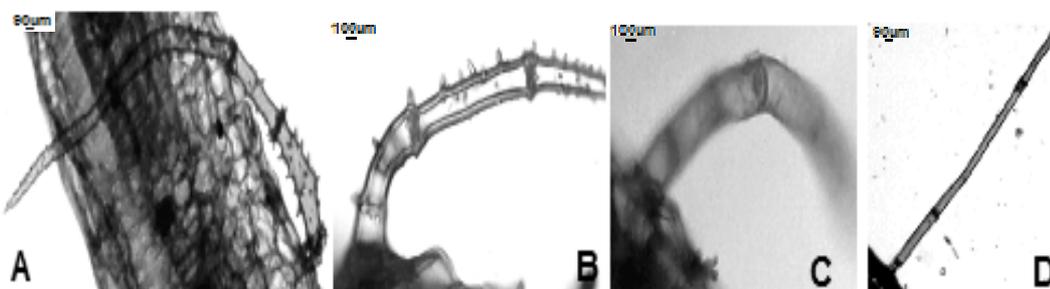
En *A. hirtula* se encuentran dos tipos de tricomas; tricomas eglandulares, uniseriados, pluricelulares, no ramificados, articulado, papiloso largos, compuestos de 8 a 12 células y tricomas eglandulares uniseriados, pluricelulares compuestos de 4 a 6 células (ver fig. 4B – C).

Mientras que *G. celosioides* posee tricomas eglandulares, uniseriados, pluricelulares, no ramificados y largos, con

superficie levemente dentada, y células basales más cortas (ver fig. 4D).

Los tricomas por ser una característica particular de las especies son considerados de alto valor diagnóstico (Metcalf & Chalk, 1988; Olivera *et al*, 1993).

Los diversos tipos de tricomas encontrados en las especies estudiadas, permiten diferenciar *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides*. No obstante los tricomas papilosos de *A. ficoidea* y *A. hirtula* son muy similares anatómicamente, permitiendo su diferenciación el tricoma eglandular uniseriado pluricelular presente en *A. hirtula*.



**Figura 4:** Detalle del Tricoma A: *A. ficoidea*; B – C: *A. hirtula*; D: *G. celosioides*.

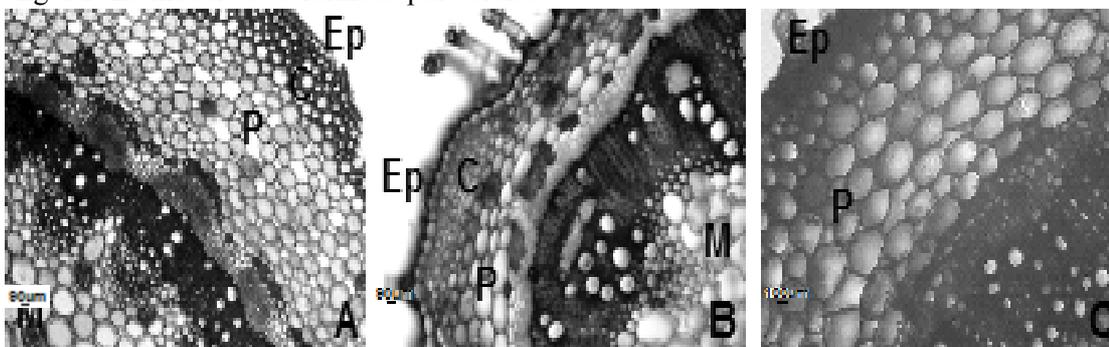
**Tabla 2:** Cuadro comparativo de caracteres anatómicos foliares de *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides*

Caracteres Anatómicos Foliare	<i>A. ficoidea</i>	<i>A. hirtula</i>	<i>G. celosioides</i>
<b>Epidermis</b>	Uniestrata	Uniestrata	Uniestrata
<b>Colénquima</b>	Angular De 2-3 estratos	Angular De 3-5 estratos	Angular De 1-3 estratos Desaparece en la región media apical
<b>Cristales</b>	Drusas	Drusas	Drusas Hasta 3 Haces Vasculares que se fusionan a partir de la región media apical
<b>Nervio central</b>	1 Haz Vascular	1 Haz Vascular	Dorsiventral con simetría bilateral
<b>Mesófilo</b>	Dorsiventral con simetría bilateral	Dorsiventral con simetría bilateral	Dorsiventral con simetría bilateral
<b>Tricomas eglandulares, uniseriados, pluricelulares</b>	no ramificados, articulados, papilosos largos compuestos de 4 a 6 células	Si	No
	no ramificados y largos, con superficie levemente dentada, y células basales más cortas	No	No
		No	Si

#### Caracterización anatómica caulinar

En las especies estudiadas el tallo de contorno circular, piloso, presenta una epidermis uniestrata y tricomas similares a los descriptos en la hoja, por debajo de la epidermis se encuentra el colénquima angular. La medula esta formada por células

parenquimáticas. Los cristales de calcio están presentes en la corteza y la medula. En *A. ficoidea* se observan de 5 a 7 capas de colénquima (ver fig. 5A), en *A. hirtula* de 4 a 6 capas (ver fig. 5B) y *G. celosioides* presenta 2 a 3 capas (ver fig. 5C).



**Figura 5:** Detalle de la sección transversal del tallo A: *A. ficoidea*; B: *A. hirtula*; C: *G. celosioides*. Referencias: Ep: epidermis; P: parénquima, Hv: haz vascular; C: colénquima.

**Tabla 3:** Cuadro comparativo de caracteres anatómicos caulinares de *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides*

Caracteres Anatómicos Caulinares		<i>A. ficoidea</i>	<i>A. hirtula</i>	<i>G. celosioides</i>
<b>Epidermis</b>		Uniestrata	Uniestrata	Uniestrata
<b>Colénquima</b>		Angular De 5-7 estratos	Angular De 4-6 estratos	Angular De 2-3 estratos
<b>Drusas</b>		Si En la corteza y medula	Si En la corteza y medula	Si En la corteza y medula
no ramificados, articulados, papilosos largos compuestos de 4 a 6 células		Si	Si	No
<b>Tricomas eglandulares, uniseriados, pluricelulares</b>		No	Si	No
no ramificados y largos, con superficie levemente dentada, y células basales más cortas		No	No	Si

## CONCLUSIONES

Las especies estudiadas pueden ser identificadas por su morfología foliar, caulinar y floral, no obstante, en caso que se encuentren sus partes fragmentadas los caracteres morfológicos y anatómicos de la hoja y el tallo de *A. ficoidea*, *A. hirtula* y *G. celosioides* en su conjunto podrían ser útiles para la certificación de la identidad botánica de los productos comerciales.

Los caracteres anatómicos foliares y caulinares tienden a presentar similitudes, y las principales diferencias se encuentran en los tipos de tricomas, los estratos y la desaparición en algunos casos del colénquima, el comportamiento del haz vascular, la estratificación y el contorno de

las células que componen el mesófilo, entre otros.

## BIBLIOGRAFIA

- Cañigueral, S; Dellacassa, E; Bandoni, A. 2003. Plantas Medicinales y Fitoterapia: ¿Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo?. *Acta farmacéutica bonaerense* . v. 22 (3), 265-78.
- D'Ambrogio, A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Buenos Aires, Editorial Hemisferio Sur. 84p.
- Duarte, M.R. & M.C. Debur. 2004. *Braz. J. Pharm. Sci.* v. 40: 85-92.
- Franceschi, V. & P. Nakata. 2005. Calcium oxalate in plants: formation and function. *Annual Rev. Pl. Physiol.* v. 56: 41-71.

- Mantovani, I. 2007. Curarse con las plantas “Como recuperar la salud con las hierbas medicinales”. 20 Ed. Bogotá Colombia: Panamericana Editorial. 96p.
- Metcalf, C.; Chalk, L. 1950. Anatomy of dicotyledons: leaves, stem, and wood in relation to taxonomy. Oxford: Clarendon.
- \_\_\_\_\_. 1988. Anatomy of the dicotyledons. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Clarendon. 55, 65p.
- Motic China Group. 2006. Motic Images Plus versión 2.0. Software de computadora para microscopia digital.
- Navarro, M. 2000. Uso racional de plantas medicinales. *Pharmaceutical Care España*. v. 2, 9-19.
- Nakata, P. 2003. Advances in our understanding of calcium oxalate crystal formation and function in plants. *Plant Sci., Limerick*, v. 164, 901-9.
- OMS. Plantas Medicinales - Normas para promover la seguridad del paciente y la conservación de plantas para una industria de us\$60 mil millones. Septiembre 2010. <http://www.who.int>
- Oliveira, F., M. Lucia & García. 1993. *Lecta* v.11, 63-100.
- Pereira, D. & al. 2008. Morfo-anatomía das Folhas de *Alternanthera brasiliana* e *Alternanthera dentata* (Amaranthaceae). *Lat. Am. J. Pharm.* v. 27 (2), 178-84.
- Pin, A; González, G; Marin, G. & al. 2009. Plantas Medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Asunción Paraguay: AGR Servicios Gráficos. 441p.
- The Plant List. 2010. Version 1. Published on the Internet; <http://www.theplantlist.org/> (accessed 1st January).
- Rams Pla, N. 2003. El uso de plantas medicinales. *Butletí d' Informació terapèutica*. v. 15(8), 31-34.
- Ratera, E; Ratera, M. 1980. Plantas de la flora Argentina empleadas en la medicina popular. 1 Ed. Buenos Aires Argentina: Editorial Hemisferio Sur. 189p.
- Roersch, C. 1995. Plantas medicinales – Medicamentos o no?. *Simposium Plantas Medicinales como Fuente de Medicamentos*. Santo Domingo, Republica Dominicana.
- Sandoya, J. 1994. La cura natural. 1 Ed. Asunción Paraguay: Promaster. 516p.
- Simoes, C; Mentz, L; Schenkel, E. & al. 1988. Plantas da medicina no Rio Grande do Sul. 1 Ed. Porto Alegre Brasil. 593p.
- Stevens, P. F. 2001. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, June 2008. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/Tropicos.org>. Missouri Botanical Garden. Marzo 2012 <http://www.tropicos.org>
- Watson, L., & Dallwitz, M.J. 1992. onwards. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. Version: 18th May 2012. <http://delta-intkey.com>
- World Health Organization. 1997. Selected medicinal plants. Volumen 1. Septiembre 2010. <http://www.who.int>
- \_\_\_\_\_. 1998. Quality control methods for medicinal plant materials. Diciembre 2010. <http://www.who.int>
- \_\_\_\_\_. 2007. Selected medicinal plants. Volumen 3. Septiembre 2010. <http://www.who.int>

# Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

María Vera Jiménez<sup>1</sup>, Myriam Velázquez<sup>2</sup>, Alden Timme<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología. Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción.

<sup>2</sup> Fundación Moisés Bertoni.

E mail de los autores: maridavera@gmail.com

---

**Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay.** La Reserva Natural Privada Tapyta, es un área silvestre protegida, con dos formaciones vegetales principales: bosques y pastizales. Se caracterizaron los bosques, a través del análisis de abundancias, frecuencias y dominancias, e índices de valor de importancia (IVIs); y se comparó la composición florística de las zonas norte, sureste y suroeste. Se registraron y midieron árboles, arbustos y lianas con diámetro a la altura de pecho  $\geq 2,5$  cm, en seis parcelas de  $2 \times 500$  m, cada una. Los bosques estudiados se clasifican como Bosque Atlántico del Alto Paraná y bosque subtropical semideciduo; en las zonas norte y suroeste, presentan tres estratos y en la zona sureste dos estratos. En la zona sureste hay mayor riqueza de familias, en la norte, mayor riqueza de géneros y especies; y en la suroeste mayor área basal. Se registraron tres especies, con IVIs elevados, en las tres zonas: *Actinostemon concolor*, *Citrus aurantium* y *Pilocarpus pennatifolius*.

**Palabras Claves:** bosques, área silvestre protegida, índice de valor de importancia.

**Structural analysis of the trees vegetation in forest plots in the remaining forests of the Private Natural Reserve Tapyta, Caazapá-Paraguay.** The Private Natural Reserve Tapyta, is a protected wild area, with two prominent vegetal formations: forests and grasslands. The forests were characterized through the analyses of abundance, frequency, dominance and Importance Value Index (IVI); and the flora composition of the North, the southeast and the southwest were compared. The trees, bushes and lianas with diameter at breast height  $\geq 2,5$  cm were registered and measured; in 6 parcels of  $2 \times 500$  m each. The studied forests are classified as Bosque Atlántico del Alto Paraná and subtropical semi-deciduous forest; they show three strata in the north and southwest, and two strata in the southeast. The Southeast zone contains the highest family richness; the North, the highest richness in genres and species; and the Southwest the biggest basal area. Three species were registered, with very high IVIs, in the three zones: *Actinostemon concolor*, *Citrus aurantium* and *Pilocarpus pennatifolius*.

**Key words:** forest, protected wild area, Importance Value Index

---

## INTRODUCCIÓN

Las altas tasas de deforestación en el Paraguay, hacen que en la actualidad la conservación de los bosques en su estado natural sea sumamente difícil. La deforestación trae como consecuencia la

eliminación de los bosques y de otros tipos de formaciones vegetales (López, 2001)

La eliminación de los bosques se realiza a una rapidez alarmante, en la mayoría de los casos, los sitios que han sido deforestados no han sido estudiados antes, desapareciendo el bosque sin que se tengan

registros que hablen de su composición y estructura.

Las últimas zonas de bosque en Paraguay corresponden en la actualidad a algunas de las áreas protegidas ya sean de administración privada o estatal.

El análisis estructural de la masa arbórea nos permite inferir sobre sus características ecológicas, sinecológicas, su dinamismo y la evolución esperada del bosque (Perez de Molas, sf).

Las comunidades forestales tropicales, a diferencia de sus homólogas en zonas templadas, son mucho más complejas y difíciles de estudiar. El análisis de la estructura y composición florística de los bosques, ha sido realizado en base a las consideraciones de Lamprecht (1990).

El Departamento de Caazapá, cuenta con comunidades vegetales, tales como: bosque, praderas y humedales, entre otras.

La Reserva Natural Privada Tapyta (RNPT), es un área silvestre protegida bajo dominio privado, que se encuentra ubicada en la Región Oriental del Paraguay, en el Departamento de Caazapá, dentro del distrito de San Juan Nepomuceno, entre los puntos geográficos: 26°09' y 26°19' de latitud sur y 55°41' y 55°50' de longitud oeste (FMB/USAID, 2006)

La RNPT, consta de dos partes; una de 4.461 has y otra de 275 has, ubicada al norte de la anterior, con una superficie total de 4.736 hectáreas. Se encuentra en una zona estratégica, apropiada para el desarrollo de un corredor biológico entre las áreas silvestres protegidas, Parque Nacional Caazapá al norte, y el Área de Reserva para Parque Nacional San Rafael al sur.

La distribución de las formaciones vegetales a nivel local depende de numerosos factores físicos y antrópicos; entre los primeros, destacamos la topografía,

la naturaleza del suelo y las características hidrológicas del mismo y el clima. El efecto antrópico es un factor muy importante a considerar, ya que, además de la extracción de madera, talas e implantación de pasturas exóticas en algunas zonas, el pastoreo intensivo, y las quemadas periódicas de las que ha sido objeto parte de la Reserva hasta época reciente, han supuesto un limitante en el desarrollo de muchas especies de plantas; y por tanto, en la evolución de los propios hábitats (FMB, 2006).

En la RNPT pueden encontrarse las siguientes formaciones vegetales (FMB/USAID, 2006):

El **bosque de galería**, ubicado a orillas de los ríos y arroyos y conformado por un estrato alto con árboles de hasta 10 m de altura. Se asientan en suelos hidromórficos poco profundos, ubicados en las áreas más bajas de la Reserva. En este tipo de bosque, formado por un gran número de especies arbóreas, se distingue también un segundo estrato, el sotobosque, compuesto principalmente por gramíneas y especies pertenecientes a otras familias botánicas. Además el bosque en galería representa un hábitat ideal para gran número de especies epífitas (plantas que crecen sobre otras plantas o troncos).

El **bosque medio/alto** se caracteriza por un estrato alto muy denso, con árboles de hasta 15 m de altura, donde pueden encontrarse también emergentes aislados de 20 a 25m. Existen además otros dos estratos que presentan básicamente las mismas especies que el estrato alto, debido a que este hábitat se encuentra en una etapa de regeneración, tras haber sido sometido en décadas pasadas a la explotación selectiva de madera.

El **bosque bajo**, en el que se diferencian bien dos estratos, uno alto de especies

arbóreas de hasta 10 m de altura y un segundo conformado por arbustos que alcanzan los 3 m de altura y otras plantas herbáceas.

Los **pastizales**, cuyos componentes principales pertenecen a la familia de los pastos (gramíneas), aunque se encuentran también especies herbáceas de otras familias botánicas. Aparecen además especies arbustivas y arbolitos aislados. Los pastizales son propensos a sufrir sequías y fuegos periódicos.

Los **humedales**, aparecen en depresiones del terreno y la vegetación predominante son las gramíneas o pastos acompañados de otras especies de ambientes más húmedos, como los camalotes.

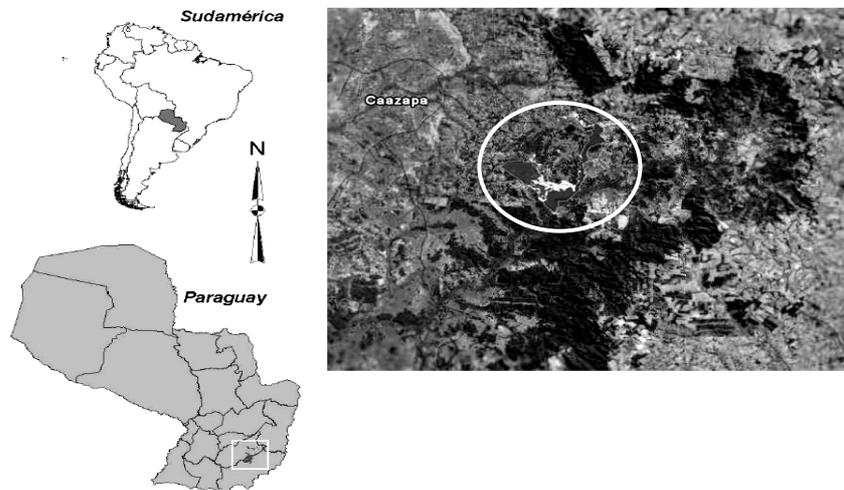
Los **eucaliptales**, si bien no son formaciones naturales del área, constituyen parte del paisaje y fueron sembrados en la zona como parte de un proyecto de forestación y reforestación de la empresa Forestal Yguazú S.R.L. Están formados en su mayoría por una sola especie de Eucalipto y alcanzan los 20 m de altura. En esta formación se observa un sotobosque de composición y altura variable.

Este trabajo tuvo como finalidad el estudio de la estructura y composición florística de los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta. Los objetivos fueron: caracterizar las formaciones vegetales del área, a través de la determinación de los parámetros de abundancia, frecuencia y dominancia, analizar y comparar la composición florística y estructural de las formaciones vegetales seleccionadas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

Se dividió la RNPT, en zonas: Norte; Sureste y Suroeste. Se instalaron 6 (seis) parcelas de muestreo de 2 × 500 m, divididas en 10 subparcelas contiguas de 2 × 50 m. (Gentry, 1982 y 1986; Keel *et al.*, 1993). En cada zona se instalaron 2 (dos) parcelas (Figuras 1 y 2). Las mediciones se realizaron en los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2006.



**Figura 1:** Ubicación de la RNPT (FMB/USAID, 2006)



**Figura 2:** Ubicación de las parcelas de muestreo en las zonas Norte, Suroeste y Sureste.

### *Análisis estructural de la vegetación*

Se registraron y midieron los árboles, arbustos y lianas con diámetro a la altura de pecho (DAP)  $\geq 2,5$  cm, los datos registrados fueron: especie, altura de fuste y altura total.

Estructura Horizontal: se calcularon las abundancias, frecuencias y dominancias absolutas y relativas; y el Índice de Valor de Importancia (IVI) de cada especie.

Estructura Vertical: se tuvieron en cuenta los individuos con DAP  $\geq 2,5$  cm. Fueron utilizadas las siguientes categorías sociológicas: estrato inferior: altura  $< 1/3$  de la altura superior del bosque. Estrato medio: altura  $> 1/3$  y  $< 2/3$  de la altura superior del bosque. Estrato superior: altura  $> 2/3$  de la altura superior del bosque.

Se calculó el promedio del diámetro de los árboles.

Se elaboró el listado de las especies arbóreas presentes en las parcelas, con los siguientes datos para cada especie: nombre científico, familia, nombre común, estados de amenaza, referencias y usos (Anexo).

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

*Caracterización de las formaciones vegetales del área:*

*Determinación de los parámetros de abundancia, frecuencia y dominancia.*

Fueron evaluadas 6 parcelas semipermanentes, que totalizan 6000m<sup>2</sup> de muestreo

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

**Cuadro 1:** Abundancia, Frecuencia y Dominancia Absolutas de la Zona Norte.

N°	Especie	Abun. Ab.	Especie	Frec. Ab.	Especie	Dom. Ab.
1	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	118	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	13	<i>Cordia americana</i> <i>Campomanesia</i>	1,55
2	<i>Actinostemon concolor</i>	98	<i>Nectandra angustifolia</i>	12	<i>xanthocarpa</i>	0,42
3	<i>Faramea sp.</i>	26	<i>Citrus aurantium</i>	9	<i>Nectandra angustifolia</i>	0,41
4	<i>Nectandra angustifolia</i>	26	<i>Faramea sp.</i>	9	<i>Cupania vernalis</i>	0,35
5	<i>Cordia americana</i>	23	<i>Actinostemon concolor</i>	7	<i>Helietta apiculata</i>	0,34
6	<i>Plinia rivularis</i>	22	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	7	<i>Rupretchia laxiflora</i>	0,28
7	<i>Nectandra lanceolata</i> <i>Campomanesia</i>	18	<i>Cordia americana</i>	7	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0,25
8	<i>xanthocarpa</i>	17	<i>Allophylus edulis</i>	6	<i>Lonchocarpus leucanthus</i>	0,22
9	<i>Acacia polyphylla</i>	16	<i>Acacia polyphylla</i>	5	<i>Luehea divaricata</i>	0,21
10	<i>Luehea divaricata</i>	14	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	5	<i>Peltophorum dubium</i>	0,20

**Cuadro 2:** Índice de Valor de Importancia de la Zona Norte.

N°	Familia Botánica	Especie	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Dom. Rel.	IVI
1	Rutaceae	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	20,21	6,16	2,56	28,92
2	Boraginaceae	<i>Cordia americana</i>	3,94	3,32	21,05	28,31
3	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	16,78	3,32	2,22	22,32
4	Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i>	4,45	5,69	5,56	15,70
5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	2,91	3,32	5,75	11,98
6	Rubiaceae	<i>Faramea sp.</i>	4,45	4,27	0,66	9,38
7	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	2,23	4,27	2,34	8,83
8	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i>	1,03	1,90	4,72	7,65
9	Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	2,40	2,37	2,86	7,62
10	Myrtaceae	<i>Plinia rivularis</i>	3,77	1,90	1,42	7,08

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

**Cuadro 3:** Abundancia, Frecuencia y Dominancia Absolutas de la Zona Sureste.

N°	Especie	Abun. Ab.	Especie	Frec. Ab.	Especie	Dom. Ab.
			<i>Actinostemon</i>			
1	<i>Actinostemon concolor</i>	261	<i>concolor</i>	20	<i>Nectandra angustifolia</i>	1,00
2	<i>Xylosma sp.</i>	38	<i>Citrus aurantium</i>	14	<i>Ficus sp.</i>	0,53
			<i>Balfourodendron</i>			
3	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	27	<i>riedelianum</i>	9	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,50
4	<i>Citrus aurantium</i>	25	<i>Helietta apiculata</i>	9	<i>Jacaratia spinosa</i>	0,39
5	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	18	<i>Inga marginata</i>	9	<i>Luehea divaricata</i>	0,38
			<i>Balfourodendron</i>			
6	<i>riedelianum</i>	17	<i>pennatifolius</i>	9	<i>Actinostemon concolor</i>	0,38
7	<i>Plinia rivularis</i>	17	<i>Luehea divaricata</i>	8	<i>Helietta apiculata</i>	0,33
8	<i>Helietta apiculata</i>	16	<i>Plinia rivularis</i>	8	<i>Citrus aurantium</i>	0,24
9	<i>Bignoniaceae</i>	14	<i>Xylosma sp</i>	8	<i>Holocalyx balansae</i>	0,24
			<i>Nectandra</i>			
10	<i>Luehea divaricata</i>	13	<i>angustifolia</i>	7	<i>Xylosma sp.</i>	0,23

**Cuadro 4:** Indice de Valor de Importancia de la Zona Sureste.

N°	Familia Botánica	Especie	Abun. Rel.	Frec. Rel.	Dom. Rel.	IVI
1	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	41,10	7,97	5,55	54,62
2	Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i>	1,42	2,79	14,72	18,93
3	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	3,94	5,58	3,54	13,05
4	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	2,83	2,79	7,41	13,04
5	Flacourtiaceae	<i>Xylosma sp.</i>	5,98	3,19	3,42	12,59
6	Rutaceae	<i>Helietta apiculata</i>	2,52	3,59	4,88	10,98
7	Tiliaceae	<i>Luehea divaricata</i>	2,05	3,19	5,60	10,83
8	Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	2,68	3,59	2,96	9,22
9	Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i>	0,79	1,99	5,70	8,48
10	Rutaceae	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	4,25	3,59	0,55	8,38

**Cuadro 5:** Abundancia, Frecuencia y Dominancia Absolutas de la Zona Suroeste.

N°	Especie	Abun. Ab.	Especie	Frec. Ab.	Especie	Dom. Ab.
1	<i>Actinostemon concolor</i>	77	<i>Guarea kunthiana</i>	16	<i>Nectandra angustifolia</i>	1,13
2	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	34	<i>Inga marginata</i>	14	<i>Cabrlea canjerana</i>	0,68
3	<i>Guarea sp.</i>	32	<i>Nectandra angustifolia</i>	13	<i>Ceiba sp.</i>	0,54
4	<i>Sorocea bonplandii</i>	30	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	13	<i>Holocalyx balansae</i>	0,49
5	<i>Inga marginata</i>	19	<i>Citrus aurantium</i>	12	<i>Nectandra lanceolata</i>	0,40
6	<i>Citrus aurantium</i>	16	<i>Sorocea bonplandii</i>	12	<i>Guarea kunthiana</i>	0,29
7	<i>Nectandra angustifolia</i>	15	<i>Actinostemon concolor</i>	11	<i>Chlorophora tinctoria</i>	0,22
8	<i>Piper sp.</i>	15	<i>Trichilia catigua</i>	11	<i>Ficus sp.</i>	0,21
	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	14	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	9	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	0,18
10	<i>Trichilia catigua</i>	13	<i>Pisonia aculeata</i>	9	<i>Inga marginata</i>	0,17

**Cuadro 6:** Índice de Valor de Importancia (IVI) de la Zona Suroeste.

N°	Familia Botánica	Especie	Frec. Rel.	Dom. Rel.	Abun. Rel.	IVI
1	Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i>	4,69	16,10	3,02	23,82
2	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	3,97	1,78	15,52	21,28
3	Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i>	5,78	4,15	6,45	16,38
4	Meliaceae	<i>Cabrlea canjerana</i>	2,17	9,71	1,61	13,48
5	Rutaceae	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	4,69	0,98	6,85	12,53
6	Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i>	4,33	1,53	6,05	11,91
7	Fabaceae	<i>Inga marginata</i>	5,05	2,43	3,83	11,32
8	Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i>	4,33	2,09	3,23	9,65
9	Bombacaceae	<i>Ceiba sp.</i>	1,08	7,64	0,60	9,33
		<i>Balfourodendron riedelianum</i>				
10	Rutaceae	<i>riedelianum</i>	3,25	2,57	2,82	8,64

En el cuadro 1 se observan las 10 especies con valores más altos, en los tres parámetros calculados abundancia, frecuencia y dominancia; mientras que en el cuadro 2, están las especies con mayores valores de ivi, en este caso para la zona norte.

Al igual que en los cuadros anteriores, en los cuadros 3 y 4, se observan respectivamente las 10 especies con mayores valores de abundancia, frecuencia y dominancia y de ivi, en este caso para la zona sureste.

En los cuadros 5 y 6, se observan para la zona suroeste, las especies, con sus respectivos valores, de abundancia, frecuencia y dominancia absolutas; y el ivi de las mismas.

Los bosques analizados pertenecen a la ecorregión llamada Bosque Atlántico del Alto Paraná, variando en su composición de acuerdo a varios factores como el tipo de suelo sobre los que se asientan, la pendiente del terreno y las épocas de inundación.

El bosque estudiado en la parcelas de la RNPT es un bosque subtropical semidecídulo, en él la mayoría de los árboles del dosel superior son deciduos por sequía, muchos de los árboles y arbustos de los estratos intermedios son sempervirentes y más o menos esclerófilos. Sin embargo, las plantas leñosas sempervirentes y deciduas no se encuentran netamente separadas por estratos, pueden presentarse mezcladas en un mismo estrato, o los arbustos pueden ser principalmente deciduos y los árboles sempervirentes. Casi todos los árboles tienen protección en sus yemas. Los árboles muestran una corteza rugosa, excepto algunas. (UNESCO, 1993)

Durante la época seca el suelo se encuentra cubierto por un manto de hojas secas y la floración y fructificación de la

mayoría de las especies están sometidas a una marcada periodicidad. Muchas de éstas florecen hacia el fin de la época seca, lo cual es especialmente llamativo, sobre todo cuando las copas aún deshojadas de algunos árboles del piso superior se transforman casi de la noche a la mañana en gigantescos ramos de bellas y vistosas flores rojas, doradas, azules, blancas y multicolores. Los frutos maduran al inicio, o bien durante la época de lluvia. (Lamprecht, 1990)

Analizando la composición de los bosques se determinó que: las parcelas de la zona Sureste, presentan el tipo de formación que se denomina bosque bajo, con algunos emergentes aislados.

En este tipo de formación (bosque bajo) es llamativa la asociación de las especies *Actinostemon concolor* (yvya hü) y *Pilocarpus pennatifolius* (yvya tai), presentándose ambas en abundancia y en ocasiones acompañada por la especie *Citrus aurantium*. Esta última es una especie exótica invasora que colonizó los bosques de la región oriental del Paraguay en los años 1800, su presencia es notable en las parcelas estudiadas, ubicándose en aquellas en las que aparece, siempre en los primeros lugares, entre las especies más abundantes, frecuentes y dominantes de las zonas estudiadas.

Se debe destacar también el caso del último tramo de la parcela 2 de la zona Sureste, una zona inundable, caracterizada por la presencia de la especie *Syagrus romanzoffiana* (pindó), que ocupa el estrato superior alcanzando 10 m o más de altura. Esta especie es característica del bosque y forma un componente dominante de la vegetación junto con *Helietta apiculata* (yvya ovi). Según López et al (2002), esta asociación, se da en ciertos lugares, especialmente en zonas afectadas por

factores edáficos adversos que limitan el desarrollo del bosque y puede ser indicadora de sitios con menores posibilidades para la agricultura, manejo de bosques, etc. Otra especie que aparece solo en esta parcela, probablemente debido a sus particulares condiciones (altura sobre el nivel del mar y ondulaciones del terreno) es *Alsophila stenbergii*, un helecho arborescente que pertenece a la familia de las Cyatheaceae y es una especie amenazada, en la categoría de En peligro, por la resolución 524-06 de la SEAM.

Sin embargo las parcelas de la zona suroeste y las del norte, presentan una composición correspondiente al tipo de formación bosque medio/alto.

Este tipo de formación es caracterizada por la abundancia de lianas que alcanzan o superan los 10 m, distribuyéndose en las copas de los árboles; ciertas especies como *Nectandra angustifolia*, *Guarea kunthiana* y *Actinostemon concolor*, aparecen en gran número, en estas formaciones.

Las especies *Guarea kunthiana* y *Sorocea bonplandii*, se encuentran formando parte del estrato inferior e intermedio del bosque, y en la zona suroeste, también forman parte del estrato superior.

Otro aspecto interesante es la regeneración de especies nativas en las plantaciones de eucaliptos, pues en una de las parcelas de la zona Norte, cuyo final atraviesa parte de uno de ellos, se han registrado y medido individuos de las

especies como kurupa'y (*Parapiptadenia rigida*) y jukeri (*Acacia polyphylla*), que demuestran un crecimiento muy acelerado, con respecto a las especies del bosque.

Los tipos de suelo de la zona de la reserva, según López (1998), son; Typic y Arenic Rhodic paleudults, desarrollados sobre areniscas gruesas y medias con bajo contenido de arcilla, son suelos de textura arenosa en casi todo el perfil. Según el plan de manejo de la RNPTapyta, 2006, los tipos de suelo encontrados son: Rhodic Paleudalfs, Arenic Paleudalf, Typic Paleudulf, Typic Albaquults y Aquic Udifluvents

#### *Diversidad florística dendrológica del sitio de estudio.*

En total en las 6 parcelas instaladas se identificaron 97 especies de árboles y lianas (Ver Anexo)

La zona sureste es la que tiene mayor diversidad de familias botánicas, seguida por la zona suroeste y la zona norte.

Con respecto a la cantidad de géneros es la zona norte la que tiene la mayor cantidad de géneros dentro de las familias registradas.

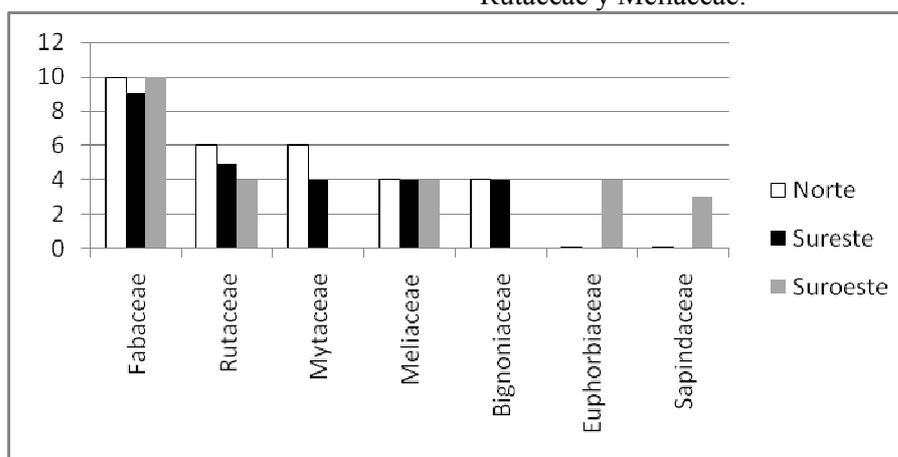
El número de especies en la zona norte es superior al número de las zonas sureste y suroeste, en cambio el número de individuos medidos es superior en la zona sureste.

En cuanto al área basal la cobertura es superior en la zona norte, seguida por la suroeste y por último la zona sureste.

**Cuadro 7:** Número de familias, géneros y especies, registrados en las zonas norte, sureste y suroeste.

	Sitios Estudiados		
	Zona Norte	Zona Sureste	Zona Suroeste
Cantidad de familias	24	27	25
Cantidad de géneros	67	58	53
Cantidad de especies con DAP $\geq$ 2,5 cm	72	63	61
Cantidad de individuos con DAP $\geq$ 2,5 cm	584	635	496
Área Basal (m <sup>2</sup> /0,2 ha)	7,37	6,81	7,01

En las tres zonas la familia botánica con más géneros es Fabaceae, que incluye a las subfamilias Mimosoideae, Caesalpinoideae y Papilionoideae, seguida por las familias Rutaceae y Meliaceae.



**Figura 2:** Cantidad de géneros dentro de las familias con más representantes.

La altura superior del bosque fue definida como el promedio de las alturas totales de los diez árboles más altos.

Las alturas del dosel superior de los bosques es: en la zona norte 22,1 m; en la zona sureste 18,2m y 17,3m en la zona suroeste.

En los bosques de las zonas norte y suroeste, se diferenciaron tres estratos, con

las siguientes alturas: estrato bajo de 4 a 7m, estrato intermedio de 7 a 14m y estrato alto de 14 a 20m., para la zona norte; estrato bajo: de 4 a 6m., estrato intermedio de 6 a 12m, y estrato alto de 12 a 17m., para la zona suroeste.

En la zona sureste se diferenciaron dos estratos, uno bajo o inferior de 5 a 10m. y uno alto de 10 a 18 m.

**Cuadro 8:** Alturas y Diámetros de las zonas norte, sureste y suroeste.

	Zona Norte	Zona Sureste	Zona Suroeste
Alturas (m)	22,1	18,2	17,3
Diámetros promedios (cm)	7,9	7,9	8,6

**Cuadro 9:** Comparación de los Índices de Valor de Importancia.

Nº	Especie	IVI (Norte)	Especie	IVI (Sureste)	Especie	IVI (Suroeste)
1	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	28,9	<i>Actinostemon concolor</i>	54,6	<i>Nectandra angustifolia</i> <i>Actinostemon concolor</i>	23,8
2	<i>Cordia americana</i>	28,3	<i>Nectandra angustifolia</i>	18,9	<i>Guarea kunthiana</i> <i>Cabrlea canjerana</i>	21,3
3	<i>Actinostemon concolor</i>	22,3	<i>Citrus aurantium</i>	13,1	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> <i>Sorocea bonplandii</i>	16,4
4	<i>Nectandra angustifolia</i> <i>Campomanesia xanthocarpa</i>	15,7	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	13,0	<i>Inga marginata</i> <i>Citrus aurantium</i>	13,5
5	<i>xanthocarpa</i>	12,0	<i>Xylosma sp.</i>	12,6	<i>Ceiba sp</i> <i>Balfourodendron riedelianum</i>	12,5
6	<i>Faramea sp.</i>	9,4	<i>Helietta apiculata</i>	11,0		11,9
7	<i>Citrus aurantium</i>	8,8	<i>Luehea divaricata</i> <i>Balfourodendron riedelianum</i>	10,8		11,3
8	<i>Cupania vernalis</i>	7,6	<i>Jacaratia spinosa</i>	9,2		9,6
9	<i>Luehea divaricata</i>	7,6		8,5		9,3
10	<i>Plinia rivularis</i>	7,08	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	8,4		8,6

De acuerdo a los promedios de los diámetros observados, es en la zona suroeste donde se encuentran los árboles con tallos más voluminosos, seguida por las otras dos zonas, con el mismo valor promedio.

Aunque la altura del dosel superior en la zona suroeste, sea inferior a las observadas en las otras, éste es clasificado como bosque medio/alto, debido a la composición florística de sus estratos y al diámetro de los tallos. Se estima que aún es un remanente en recuperación, debido a la extracción selectiva de especies a que fuera sometida la zona, antes de ser declarada área silvestre protegida.

De acuerdo al índice de valor de importancia de las especies, parámetro que nos da una idea del peso ecológico de las mismas, se observó que las especies *Actinostemon concolor* (yvyra hü), *Nectandra angustifolia* (laurel hü), *Citrus aurantium* (apepú), y *Pilocarpus pennatifolius* (yvyra tai) están presentes en todas las zonas de muestreo, ubicadas entre las 10 primeras especies con mayor peso ecológico. Algunas como *Luehea divaricata* (ka'a oveti), *Balfourodendron riedelianum* (guatambú) están presentes en dos de las tres zonas. Y las demás se encuentran en una de las tres zonas: *Cordia americana* (guajayvi), *Campomanesia xanthocarpa* (guavirá pytã), *Faramea sp.* (mborevi rembi'u), *Cupania vernalis* (jaguarata'y) y *Plinia rivularis* (yvaporoity) para la zona norte; *Syagrus romanzoffiana* (pindó), *Xylosma sp.*, *Helietta apiculata* (yvyrá ovi), *Jacaratia spinosa* (jakarati'a), para la zona sureste; y *Guarea kunthiana* (mborevi rembi'u), *Cabralea canjerana* (cancharana), *Sorocea bonplandii* (ñandypami) e *Inga marginata* (inga'i) y *Ceiba sp.* para la zona suroeste; se debe aclarar en este punto, que las últimas especies presentes en una de las tres zonas,

también pueden encontrarse en las otras, aunque no en los primeros lugares.

## CONCLUSIONES

Se caracterizaron las formaciones vegetales del área, determinando que: los bosques analizados pertenecen a la ecorregión llamada Bosque Atlántico del Alto Paraná, variando en su composición de acuerdo a varios factores. Además se clasifican como bosque subtropical semideciduo, según Unesco (1993).

Los bosques de la zona norte y suroeste, pertenecen a la clasificación **bosque medio/alto**, con árboles de hasta 20 m de altura, donde pueden encontrarse emergentes de 25m; en él se diferencian claramente tres estratos: el alto, el intermedio y el bajo, éstos últimos presentan básicamente las mismas especies que el estrato alto, debido a que este hábitat se encuentra en una etapa de recuperación, después de la explotación selectiva de especies maderables. La zona sureste pertenece a la clasificación **bosque bajo**, en el que se diferencian bien dos estratos, uno alto de especies arbóreas de hasta 18 m de altura, con algunos emergentes aislados y un segundo estrato conformado por árboles pequeños y arbustos que alcanzan los 7 m de altura.

Además en ambas formaciones se observa una espesa capa de hojarasca que cubre el suelo y en algunos sectores, en especial en las zonas norte y suroeste, el sotobosque formado por arbustos y herbáceas, éstas últimas ampliamente representadas por varias especies de pteridophytas.

Se analizó y comparó la composición florística y estructural de las formaciones vegetales, destacando que la zona sureste es la que tiene mayor riqueza de familias, la

zona norte, mayor riqueza de géneros y especies; y la zona suroeste la que presenta mayor área basal.

En cuanto a la comparación del análisis estructural de las especies, se registraron tres especies en abundancia, frecuencia y dominancia relativas muy elevadas, ellas son: *Actinostemon concolor*, *Citrus aurantium* y *Pilocarpus pennatifolius*.

Los bosques analizados difieren en cuanto a composición y estructura, notándose en particular las diferencias entre las zonas norte y suroeste, con respecto a la zona sureste.

Se debe tener en cuenta la presencia de especies exóticas invasoras en el bosque, como por ejemplo *Hovenia dulcis*, que causa serios perjuicios a la biodiversidad nativa, debido a su acelerado crecimiento y a su alta dispersión.

Se registró además en las zonas de estudio, aunque no en abundancia, especies clasificadas en diferentes categorías de amenazada, según la Resolución 524-06 de la SEAM, ellas son: *Handroanthus heptaphyllus* (tajy hü) – CR, en peligro crítico, *Apuleia leiocarpa* (yvyrá peré) – VU, vulnerable; *Pterogyne nitens* (yvyra ro) – LR/nt, menor riesgo, casi amenazada; *Cedrela fissilis* (ygary o cedro) – CR, en peligro crítico, y *Balfourodendron riedelianum* (yvyra netĩ, guatambú) – CR, en peligro crítico.

#### AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Moisés Bertoni, por hacer posible este estudio, a los Señores Artemio Villalba, Alcides Torres, Reinaldo Fankhauser, Cirilo Benitez, Sixto Fernández y Fredy Ramirez por el apoyo en la instalación y medición de las parcelas. A Laura Rodriguez por los mapas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo, L. s.f. Estructura y Composición de una Isla de Bosque y un Bosque de Galería en el Parque Nacional Noel Kempff Mercado. Tesis de Grado. 48pp
- Bogado, C. & al. 1997. Estudio de la Dendroflora y Flora Herbacea de la Estancia Tapyta – Forestal Yguazú-Depto de Caazapá. 18pp.
- Bernardi, L. 1984. Contribución a la Dendrología Paraguaya: Primera parte. Boissiera 35. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Ginebra. 341 pp.
- Ezcurra, C. & al. 1992. Apocinaceae. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 121 pp.
- Fernandez, J. 1987. Caricaceae. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 18 pp.
- Ferruci, M. 1991. Sapindaceae. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 144 pp.
- FMB. 2004. Justificativa Técnica – Reserva Natural Privada Tapyta. Fundación Moisés Bertoni. 56pp.
- FMB/USAID. 2006. Reserva Natural Privada Tapyta. Plan de Manejo 2006 - 2010. Asunción, Paraguay: Fundación Moisés Bertoni para la Conservación de la Naturaleza (FMB), Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los Trópicos. Los ecosistemas forestales en

- los bosques tropicales y sus especies arbóreas –posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido-. Trad. De Antonio Carrillo. Eschborn, Alemania: GTZ. 335pp.
- López, J. & al. 2002. Árboles Comunes del Paraguay; Ñande Yvyra Mata Kuera. Segunda Edición. Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal – Cuerpo de Paz. Asunción. 458 pp.
- López, M. 2001. Estudio de la Estructura del Bosque Primario y Secundario de la zona de Jejuí mi en la Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, Departamento de Canindeyú. Paraguay. Tesis presentada a la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción, como requisito para la obtención del título de Ingeniera Forestal. 76pp.
- López, O. & al. 1998. Reconocimiento de suelos y Capacidad de Uso de las Tierras – Región Oriental del Paraguay. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Dirección de Ordenamiento Ambiental (DOA). Szaran La Grafica. 28pp.
- Marín, G.; B. Jiménez; M. Peña-Chocarro y S. Knapp. 1998. Plantas Comunes de Mbaracayú, Paraguay. The Natural History Museum, London. 172 pp.
- Marín G.; B. Jiménez; Peña-Chocarro, M.; S. KNAPP. 2000. Plantas Medicinales de la Comunidad Indígena Ava Katueté, Tekoha Ka'aguy Ry'apu. FMB, Darwin Initiative. Asunción.
- Matteucci, S. & A. Colma. 1982. Metodología para el Estudio de la Vegetación. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington. 168 pp.
- Munoz, J. 1990. Anacardiaceae. Floradel Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 50 pp.
- Ortega, E. & al. 1989. Noventa especies forestales del Paraguay. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 218 pp.
- Peña-Chocarro, M.; Jiménez, B.; Marín, G.; S. Knapp. 1999. Helechos del Mbaracayú; una guía de helechos de la Reserva Natural del Bosque Mbaracayu, Paraguay. The Natural History Museum, Fundación Moisés Bertoni, Darwin Initiative. London. 142 pp.
- Sandoval, K. 1999. Análisis estructural de la vegetación arbórea y sotobosque del Parque Nacional Laguna El Tigre, Petén, Guatemala. Informe final de tesis presentado para optar al título de Bióloga. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 61pp.
- Sayre, R. E.; Roca, G.; Sedaghatkish, B.; Young; S. Keel. 2000. Un Enfoque en la Naturaleza: Evaluaciones Ecológicas Rápidas. The Nature Conservancy. Edición en Español. Alright, Virginia. 196 pp.
- Spichiger, R. & M. Mascherpa. 1983. Annonaceae. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 45 pp.
- Spichiger, R. & L. Stutz de Ortega. 1987. Rutaceae. Flora del Paraguay. Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève – Missouri Botanical Garden. Ginebra. 50 pp.

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: *Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay*

UNESCO, 1973. Clasificación Internacional y Cartografía de la Vegetación. Paris. 93 pp.  
PECOM FORESTAL S.A / F.C.F. UNaM. Especies forestales nativas de la Selva Paranaense. Página 28 de 124

Eibl B; Bohren A , Mendez R, Sosa G, Di Stasi M.. 2002. Fichas de divulgación. Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Forestales.  
<http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FlorArgentina/BuscarEspecies.asp>

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

### ANEXO

#### Listado de especies presentes en las Parcelas.

N°	Nombre Científico	Nombre Vulgar	Estados de Amenaza		Referencia	Usos	Familia
			UICN	SEAM			
1	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi var. <i>terebinthifolius</i>	molle guasu			Reg.	me	<i>Anacardiaceae</i>
2	<i>Annona cacans</i> Warm.	aratiku guasu			Reg.	me, al, ar	<i>Annonaceae</i>
3	<i>Rollinia emarginata</i> Schldtl.	aratikú`i			Reg.	me, al, or	<i>Annonaceae</i>
4	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	sapirangy			Reg.	me	<i>Apocynaceae</i>
5	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	amba'y guasu			Reg.	ar	<i>Araliaceae</i>
6	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	pindó			Reg.	al, ar, or	<i>Areaceae</i>
7	<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.	ysypo hü			M. Vera y A. Torres 158		<i>Bignoniaceae</i>
8	Bignoniaceae	ysypó			Reg.		<i>Bignoniaceae</i>
9	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	tajy hu		CR	Reg.	me, or, ma	<i>Bignoniaceae</i>
10	<i>Macfadyena</i> sp.	uña de gato			Reg.	or	<i>Bignoniaceae</i>
11	<i>Ceiba</i> sp.	samu'ü			Reg.		<i>Bombacaceae</i>
12	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	guajayvi			M. Vera 545	ma, mel	<i>Boraginaceae</i>
13	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	tamana-kuna, colita			Reg.	al, ar	<i>Boraginaceae</i>
14	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	peterevy			Reg.	ar, mel	<i>Boraginaceae</i>
15	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	jacaratia			Reg.	me, al	<i>Caricaceae</i>
16	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	amba'y			M. Vera et al, 246	me, al	<i>Cecropiaceae</i>

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

17	<i>Alsophila sternbergii</i> (Pohl ex Sternb.) D.S. Conant	chachi			M. Vera 514	ar	<i>Cyatheaceae</i>
18	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	yvyra hü			M. Vera 320		<i>Euphorbiaceae</i>
19	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	tapi'a guasu'y			M. Vera 592		<i>Euphorbiaceae</i>
20	<i>Croton urucurana</i> Baill.	uruku'ra			Reg.	me, le	<i>Euphorbiaceae</i>
21	<i>Manihot</i> sp.	guasu mandi'o			Reg.		<i>Euphorbiaceae</i>
22	<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	kurupika'y guasu			M. Vera 751	me, ar	<i>Euphorbiaceae</i>
23	<i>Sebastiania</i> sp.	yvyra kamby			M. Vera 419		<i>Euphorbiaceae</i>
24	<i>Acacia polyphylla</i> DC.	jukeri guasu			M. Vera 362	ar, or, le, ca	<i>Fabaceae</i>
25	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex. Benth.) Burkart	yvyra ju			Reg.	ar, le, ca	<i>Fabaceae</i>
26	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>cebil</i>	kurupa'y kuru			Reg.	ar, ma, le, ca	<i>Fabaceae</i>
27	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	yvyra pere		VU	Reg.	ar	<i>Fabaceae</i>
28	<i>Bauhinia</i> sp.	ysypó ka'i escalera			Reg.		<i>Fabaceae</i>
29	<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	niño azote			M. Vera 331	or, mel	<i>Fabaceae</i>
30	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	timbó			Reg.	or, ar, fo	<i>Fabaceae</i>
31	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	yvyrá pepe			Reg.	al, ma, le, ca	<i>Fabaceae</i>
32	<i>Inga marginata</i> Willd.	inga'i			Reg.	me, al	<i>Fabaceae</i>
33	<i>Inga uraguensis</i> Hook. & Arn.	inga guasu			Reg.	al, ar, mel	<i>Fabaceae</i>
34	<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	yvyra ytá, rabo itá			Reg.	or, mel, le, ca	<i>Fabaceae</i>
35	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	ysapy'y guasú			Reg.		<i>Fabaceae</i>

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

36	<i>Myrcarpus frondosus</i> Allemão	inciense	DD		Reg.	me, ar, or	<i>Fabaceae</i>
37	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	kurupa'y ra			Reg.	ar, le, ca	<i>Fabaceae</i>
38	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	yvyra pytä			M. Vera et al, 239	ar, or, mel	<i>Fabaceae</i>
39	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	yvyra'ro	LR/nt		Reg.	ar, or, mel	<i>Fabaceae</i>
40	<i>Acacia</i> sp.	ysypo jukeri			Reg.		<i>Fabaceae</i>
41	<i>Banara arguta</i> Briq.	mbavy			Reg.	al, ma, le, ca	<i>Flacourtiaceae</i>
42	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	palo de burro, burro ka'a			M. Vera 343	al, ma, le, ca	<i>Flacourtiaceae</i>
43	<i>Rheedia brasiliensis</i> (Mart.) Planch. & Triana	pakuri			Reg.	al, or	<i>Guttiferae</i>
44	<i>Nectandra angustifolia</i> (Schrad.) Nees & Mart. ex Nees	laurel hü, aju'y hü			A. Timme 03	al, ar	<i>Lauraceae</i>
45	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart. ex Nees	aju'y moroti			Reg.	al, ar	<i>Lauraceae</i>
46	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	aju'y moroti			Reg.	al, ar, ma	<i>Lauraceae</i>
47	<i>Ocotea</i> sp. (canela)				Reg.		<i>Lauraceae</i>
48	<i>Ocotea</i> sp. (guaicá)				Reg.		<i>Lauraceae</i>
49	<i>Ocotea spectabilis</i> (Meisn.) Mez	aju'y sa'yju			Reg.	ar	<i>Lauraceae</i>
50	<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	ñuatí kurusú			Reg.	or, mel	<i>Loganiaceae</i>
51	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cedro rá, cancharana			Reg.	me, ar	<i>Meliaceae</i>
52	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	ygary o cedro	EN	CR	Reg.	me, ar, mel	<i>Meliaceae</i>
53	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	yrupe rupa			L. Rodriguez et al, 68		<i>Meliaceae</i>
54	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl ssp. spicaeflora (A. Juss.) T.D. Penn.	cedrillo			M. Vera et al, 996	mel	<i>Meliaceae</i>

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

55	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	katigua pyta			M. Vera y S. Fernández, 134	me, ar, mel, le, ca	<i>Meliaceae</i>
56	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.				M. Vera, 447		<i>Meliaceae</i>
57	<i>Hennecartia omphalandra</i> J. Poiss.	ñandyta			M. Vera, 535		<i>Monimiaceae</i>
58	<i>Ficus</i> sp.	guapo'y			Reg.		<i>Moraceae</i>
59	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	tatajyva			Reg.	al, ar, ma	<i>Moraceae</i>
60	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	ñandypa mi			Reg.	me, al, fo	<i>Moraceae</i>
61	<i>Myrsine</i> sp.	candelon			M. Vera, 1417		<i>Myrsinaceae</i>
62	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	ñandpú apysa			Reg.	al, le	<i>Myrtaceae</i>
63	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	guavirá pytä			Reg.	me, al	<i>Myrtaceae</i>
64	<i>Eugenia uniflora</i> L.	ñangapiry			M. Vera, 1009	me, al, or, le, ca	<i>Myrtaceae</i>
65	<i>Hexachlamys edulis</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand	yva hai			M. Vera, 1008	al, mel	<i>Myrtaceae</i>
66	<i>Myrcianthes pungens</i> (O. Berg) D. Legrand	guaviju			Reg.	al	<i>Myrtaceae</i>
67	<i>Plinia rivularis</i> (Cambess.) Rotman	yvaporoiity			Reg.	me, al, or, ma, le, ca	<i>Myrtaceae</i>
68	Yva mbopi				Reg.		<i>Myrtaceae</i>
69	<i>Pisonia aculeata</i> L.				Reg.		<i>Nyctaginaceae</i>
70	<i>Piper amalago</i> L.				L. Rodriguez et. al, 43		<i>Piperaceae</i>
71	<i>Piper hispidum</i> Sw.				L. Rodriguez et. al, 156		<i>Piperaceae</i>
72	<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meisn.	mermelero			Reg.		<i>Polygonaceae</i>
73	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.				Reg.		<i>Rhamnaceae</i>

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

74	<i>Faramea</i> sp.	mborevi rembi'u			M. Vera y F. Ramírez, 1528		<i>Rubiaceae</i>
75	<i>Genipa americana</i> L.	ñandypa guasu			Reg.	me, al, ar, mel	<i>Rubiaceae</i>
76	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	guatambú	EN	CR	Reg.	ar	<i>Rutaceae</i>
77	<i>Citrus aurantium</i> L.	aepéú, naranja hai			M. Vera et al, 756	me, al, or, mel	<i>Rutaceae</i>
78	<i>Esenbeckia densiflora</i> (Chodat & Hassl.) Hassl.	yvyra ovi mi			Reg.	me	<i>Rutaceae</i>
79	<i>Fagara</i> sp.				Reg.		<i>Rutaceae</i>
80	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	yvyra ovi			M. Vera, 139	me, ar, le, ca	<i>Rutaceae</i>
81	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	yvyra tai			M. Vera et al, 954	me	<i>Rutaceae</i>
82	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	kuratu rä			M. Vera et al, 240		<i>Rutaceae</i>
83	<i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul.	tembetary moroti			M. Vera 153	ma, le	<i>Rutaceae</i>
84	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	kokü			M. Vera et al, 736	me, al, ar, le, ca	<i>Sapindaceae</i>
85	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	jaguarata'y			M. Vera y S. Fernández, 132	mel, le, ca	<i>Sapindaceae</i>
86	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	yvyra pi'u, maría preta			Reg.	ar, le, ca	<i>Sapindaceae</i>
87	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	aguai			L. Rodriguez et al, 172	me, al, ar, le	<i>Sapotaceae</i>
88	<i>Brunfelsia</i> sp.	azucena del monte			M. Vera, 330		<i>Solanaceae</i>
89	<i>Cestrum</i> sp.	yvyra ne			M. Vera et al, 248		<i>Solanaceae</i>

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vera Jimenez et al: Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay

90	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	hu'i moneha			L. Rodriguez et al, 57	me, al, ar	<i>Solanaceae</i>
91	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	ka'ati			M. Vera, 138	me, ar	<i>Styracaceae</i>
92	<i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth	apey'va			Reg.	ar	<i>Tiliaceae</i>
93	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	ka'a oveti			Reg.	or, ma	<i>Tiliaceae</i>
94	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	tarumá			Reg.		<i>Verbenaceae</i>
95	Indeterminado				Reg.		Indeterminado
96	<i>Xilosma</i> sp.	ñuatí arroyo			Reg.		Flacourtiaceae
97	Ysypó				Reg.		Indeterminado

**Referencias:**

Reg.: registrado.

Colectores, N° de colecta

**Usos:**

al: alimento

ar: artesanal, ebanistería, canastería

ca: carbón

fo: forraje

le:leña

ma: maderable, postes

me: medicinal

mel: melífero

or: ornamental

**Estados de amenaza:**

CR: en peligro crítico

EN: en peligro

VU: vulnerable

# Caracterización biológica del “palmito”, *Euterpe edulis* C. Martius I

Bonifacia Benítez<sup>1</sup>, Siemens Bertoni<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología. Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción.

<sup>2</sup>Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Agrarias - UNA  
E mail del autor: bbenbert@facen.una.py

---

**Caracterización biológica del “palmito”, *Euterpe edulis* C. Martius. I.** Las palmas, son consideradas como uno de los grupos más importantes en los trópicos, entre las mismas, *Euterpe edulis* C. Martius, es un componente de los bosques del este del Paraguay, es una especie que proviene de la Mata Atlántica del Brasil (Spichiger et al., 1995). En este trabajo de investigación, se realizó la caracterización biológica de la especie, donde la unidad primaria seleccionada para extracción de muestras, corresponde a una parcela de 1 hectárea del Monumento Científico Moisés Bertoni donde se realizó la colecta de diferentes tipos de individuos según su estadio de desarrollo. Se tuvieron en cuenta, los cambios morfológicos que se verifican en la planta durante su desarrollo, esto está basado en caracteres observados en las siguientes etapas: frutos antes de ser ingeridos por la fauna y luego de ser ingeridos, plántula desde la formación de la primera hoja embrionaria hasta el total desarrollo de la planta adulta. Cada uno de los caracteres fue diagramado. Según los resultados obtenidos, en este trabajo se propone 4 estadios de desarrollo del palmito considerando la altura como carácter principal, acompañado del número de hojas. El primer estadio: corresponde a las primeras etapas de desarrollo que va hasta los 15 cm. El segundo estadio: incluye plántulas de mayores a 15 cm. de altura, hasta 30 cm. de altura. El tercer estadio: comprende individuos que tienen una altura mayor a 30 cm. hasta 40 cm. El cuarto estadio: corresponde a una planta con altura superior a 40 cm.

**Palabras claves:** *Euterpe edulis*, Caracterización biológica, Estadios

**Biological characterization of “palm”, *Euterpe edulis* C. Martius. I.** The Palms are considered one of the most important groups in the tropics. Among them, *Euterpe edulis* C. Martius, is abundant in the East of the Paraguayan forest. This specie comes from the Brazilian Atlantic Forest (Atlantic Rain Forest, or Mata Atlantica) (Spichiger et al., 1995). The purpose of this study was to carry out the biological characterization of the species. The primary unit selected for extraction of samples, corresponds to a plot of 1 hectare of the Monumento Científico Moisés Bertoni, where the collection of different types of individuals was carried out according to their stage of development. The morphological changes that are verified in the plant during its development were taken into account, based on observed characteristics in the following stages: the fruits before being ingested by wildlife and after being ingested, from the embryonic first leaves of a seedling to the full development of the adult plant.

Each character was diagrammed. According to the results, four stages of development are presented and proposed considering the height as a main character, accompanied by number of leaves. The first stage corresponds to the early stages of development that go up to 15 cm of height. The second stage includes- seedlings over 15 cm in height, up to 30 cm. The third stage: includes individuals with height above 30 cm to 40 cm. The fourth stage it corresponds to plant with height above 40 cm.

**Keywords:** *Euterpe edulis*, Biological characterization, stadiums

---

## INTRODUCCIÓN

Las palmas, son consideradas como uno de los grupos más importantes en los trópicos, por lo que en mapas de vegetación, es frecuente observar que estas plantas son utilizadas para representar las regiones tropicales, siendo elementos característicos de estos tipos de formaciones (Henderson et al., 1995).

Sus representantes, no solamente prestan grandes utilidades al hombre, sino que además, la fruta de algunas especies como las del palmito, son parte importante de la dieta alimentaria de muchos animales silvestres. Así por ejemplo, el palmito (*Euterpe edulis* C. Martius), forma parte de la alimentación de un gran número de mamíferos y aves entre los que se puede mencionar el loro hablador: *Amazona aestiva*; yacú: *Penelope obscura*; mono: *Cebus apella*; murciélagos: *Artibeus tituratus*; tucan: *Ramphastos toco*; javías: *Turdus rufiventris*; paca: *Agouti paca*; venado: *Mazama gouazoubira* y tapir: *Tapirus terrestris*, (Reis & Kageyama, 2000).

*Euterpe edulis* C. Martius, es un componente de los bosques del este del Paraguay, a esto hay que agregar que la especie proviene de la Mata Atlántica del Brasil (Spichiger et al., 1995). En el Paraguay la especie considerada, ha tenido desde muchos años atrás diversas aplicaciones por los grupos nativos que habitan la región de su distribución natural; posteriormente se sumó la industrialización del palmito cuyo intenso desarrollo en las últimas décadas, ha impactado de manera fundamental sobre las comunidades naturales que han sido sometidas a fuertes

presiones; además de esto, en los últimos tiempos es frecuente el corte del palmito, inclusive en las áreas protegidas, para el tráfico ilegal a fin de satisfacer el mercado informal de consumo.

Por otra parte, no se ha desarrollado ninguna normativa legal para regular su protección, a pesar de que es una especie de gran importancia cultural y económica, la misma está categorizada en el país como planta en peligro de extinción (Bertoni et al., 1994). Además de ser importante por ser un componente predominante en el bosque, presentando masas puras en la formación boscosa sub tropical semideciduo de la Cuenca del Paraná. Así también, la caracterización de la planta permite una mejor comprensión acerca de su biología, a fin de interpretar acabadamente el comportamiento de la población.

La distribución de *Euterpe edulis* C. Martius, abarca según Henderson et al. (2000), la costa Atlántica del Brasil (Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Río de Janeiro, Río Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sao Paulo, Sergipe), extendiéndose al interior de Brasilia, Misiones-Argentina, Alto Paraná-Paraguay.

Hueck (1978), menciona que la especie de referencia forma parte del piso inferior del bosque pluvial tropical. Así también Takao et al. (1984), refiere que en el Estado de Paraná, Brasil se distribuye en toda la Mata Atlántica hasta los 700 m de altitud, de igual manera Spichiger et al. (1992, 1995), menciona que *Euterpe edulis* C. Martius, es un elemento de la Mata Atlántica presente en los bosques riparios del Paraná.

Hahn (1990), afirma que la distribución de *Euterpe edulis* C. Martius corresponde

solo a regiones del Departamento Alto Paraná, mientras que Jiménez & Knapp (1998), refieren la existencia de la especie más al norte en el área de influencia de la Reserva Mbaracayú. Mientras que Michalowsky (1958), al referirse al tipo de suelo que utiliza *Euterpe edulis* C. Martius, considera que crece preferentemente en los suelos rojos y con pH entre 5,5 y 6,5.

Ramalho (1994), considera aspectos ecológicos muy importantes, al mencionar que es un elemento constitutivo de la vegetación climax; igualmente presenta una misma frecuencia y densidad en las formaciones secundarias; la regeneración natural de la especie es intensa, siendo ésta caracterizada como banco de plántulas. De acuerdo con el mismo autor, esta especie es característica de la floresta ombrófila densa (Floresta Atlántica), en las formaciones aluviales Bajo-Montana, Montana y Sub Montana, donde aparece en el estrato medio como especie dominante observándose en promedio 543 individuos adultos por hectárea.

## **MATERIALES Y METODOS**

### *Obtención de muestras*

La unidad primaria seleccionada, corresponde a una parcela de 1 hectárea del Monumento Científico Moisés Bertoni, donde se realizó la colecta de diferentes tipos de individuos según su estadio de desarrollo.

### *Caracterización biológica del palmito*

Posteriormente, se procedió a la caracterización biológica de los cambios morfológicos que se verifican en la planta,

ésto está basado en caracteres observados en las siguientes etapas: frutos antes de ser ingeridos por la fauna y luego de ser ingeridos, plántula desde la formación de la primera hoja embrionaria hasta los 15 cm de altura, desde los 16 a los 30 cm, de 31 a 40 cm de altura y los caracteres morfológicos de la planta adulta. Estas modificaciones, fueron representadas a través de dibujos y fotografías.

## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### *Caracterización biológica del palmito*

Las modificaciones morfológicas observadas, en la biología de la planta durante su desarrollo, se describen considerando las siguientes etapas:

#### *Descripción del fruto*

Los frutos del palmito, se agrupan en infrutescencias en espádice. El fruto, en estado adulto presenta un tamaño aproximado que va de 1 a 1,3 cm de diámetro, cuya forma es la de una drupa globosa, glabra, verde al principio y negro brillante en la madurez; el pericarpo cubre totalmente a la semilla, generalmente uniseminado, y el mesocarpo es carnoso, muy fino y muy fuertemente adherido al endocarpo. En el ápice presenta un vestigio del ápice del estigma. Luego de que el fruto es consumido por los animales o deteriorado por factores mecánicos así como por la influencia de los elementos del clima, queda el mesocarpo con un aspecto muy fibroso, y de color marrón claro.

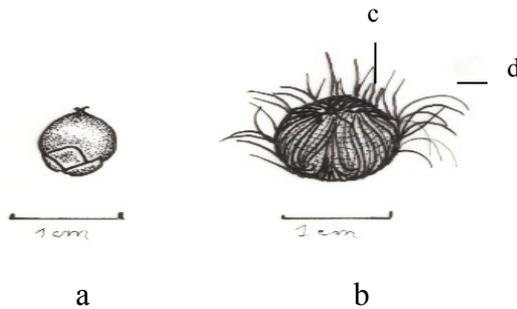
Así mismo se describe la biología del fruto y la semilla, se observa que después de

la intervención de la fauna silvestre que se alimenta de los mismos o por rápida descomposición del epicarpo y del mesocarpo carnoso en el suelo húmedo del bosque, y por un proceso de maceración manual o mecánica, el fruto presenta una característica muy particular que es el mesocarpo fibroso y castaño; observaciones mencionadas también por Hering de Queiroz (2000),

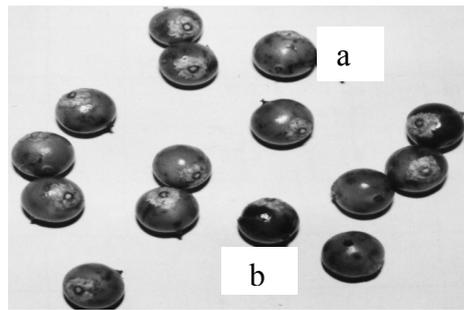
Moegenburg (2003), destaca un aspecto muy característico de todo el Género *Euterpe*, que es el aspecto fibroso del endocarpo luego de que el pericarpo ha sido consumido por aves o mamíferos; afirma además, que la estructura celular de estas fibras han sido las más estudiadas, conociéndose muy poco acerca de la función que desempeñan las mismas. El mismo autor afirma, como resultado de sus

investigaciones en *Euterpe oleracea*, especie muy afín a *Euterpe edulis*, con quien comparte este carácter; que estas fibras desempeñan múltiples funciones como el de facilitar el desplazamiento en el agua, favorecer la dispersión de la semilla y proteger las raíces más jóvenes en la semilla recién germinada.

Orozco-Segovia et al. (2003), en su análisis de la biología de las semillas en las palmas, refiere que la presencia de una semilla es un carácter muy primitivo, además de realizar en el mismo estudio, un análisis comparativo acerca de los diferentes mecanismos de dispersión de las semillas; mencionando que *Euterpe edulis* posee dos tipos de dispersión, la primaria lo realizan las aves y la secundaria cita como agente dispersor el agua.



**Figura 1.** Fruto antes de ser consumido(a) y posterior al consumo(b). Vestigio de estigma(c), fibras del mesocarpo(d).



**Figura 2.** Frutos inmaduros (a) y maduros (b)

#### *Estadios del palmito:*

Para caracterizar o tipificar los individuos de una población de palmito, es preciso conocer las variables que pueden ser utilizadas y que permiten representar mejor a los grupos de individuos. En este sentido, se pudo observar que los individuos presentan caracteres muy variados a lo largo de su desarrollo, todos los caracteres en la totalidad de la población presentan una marcada variabilidad en su morfología, de manera que tanto la población joven como la adulta en estado reproductivo presentan caracteres muy cambiantes en sus diferentes etapas.

En cuanto a las tipificaciones de las plantas más características realizadas en poblaciones de palmito, Reis et al. (1996), hace referencia a la propuesta de clasificación de Silva, para los estadios de acuerdo al tamaño de *Euterpe edulis* considerando el diámetro del tallo de las plantas como factor determinante. Reis et al., op. cit.; propone, seis estadios: 1-Plántulas: individuos con hasta 10 cm de altura desde su germinación hasta la emisión total de la primera hoja embrionaria, 2-Planta joven I: individuos mayores que 10 cm y menores de 30 cm, con número variable de hojas, 3-Planta joven II: individuos entre 30 cm y 1 m de altura, y con 4 a 5 hojas nítidamente pinnadas, 4-Inmaduros I: plantas con altura inferior a 1.3 m, 5-Inmaduros II: plantas con estípite mayor que 1,3 m y sin evidencia de emisión de inflorescencia, 6-Adulto: son plantas con señales evidentes de estar en etapa de reproducción por la presencia de inflorescencias e infrutescencias o por cicatrices dejadas por éstas.

En este trabajo se propone 4 estadios de desarrollo del palmito considerando la altura como carácter principal, acompañado del número de hojas.

Primer estadio: corresponde a las primeras etapas de desarrollo que va hasta los 15 cm

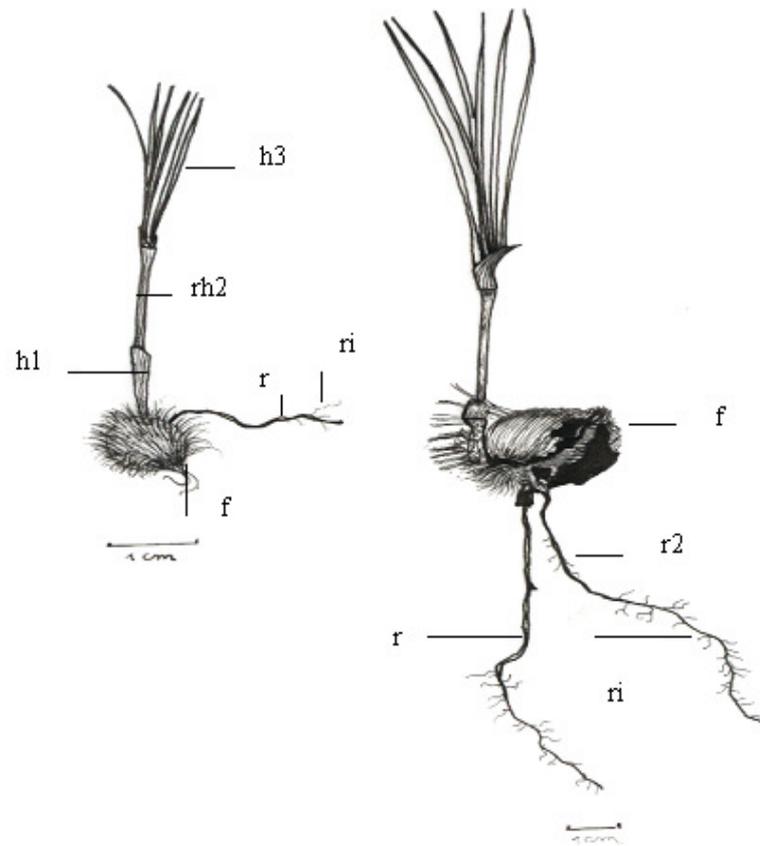
Segundo estadio: incluye plantas de mayores a 15 cm de altura, hasta 30 cm de altura.

Tercer estadio: comprende individuos que tienen una altura mayor a 30 cm hasta 40 cm.

Cuarto estadio: corresponde a una planta con altura superior a 40 cm

#### *Descripción de la plántula primer estadio*

La plántula, en sus primeras etapas de desarrollo que va hasta los 15 cm de altura, presenta los siguientes caracteres; una raíz principal, con el mesocarpo fibroso del fruto todavía adherido a la plántula, el tipo de raíz que la misma posee es una raíz fibrosa, propia de las monocotiledóneas, denominándose raíz principal a la que se forma primariamente, con radículas a lo largo de la misma, posteriormente se forman raíces de segundo orden, que van aumentando en número durante el desarrollo de la planta. Además presenta 3 hojas, las dos primeras en forma de vaina y una tercera con las pinnas desarrolladas en número de 3 pares; sin embargo, el número de hojas no es un patrón uniforme en relación al crecimiento de la plántula en altura en estos estadios de desarrollo, tal es así que existen individuos con 6 cm de altura, 1 hoja y otras con 6 cm de altura con 2, 3 e inclusive 4 hojas emergentes.

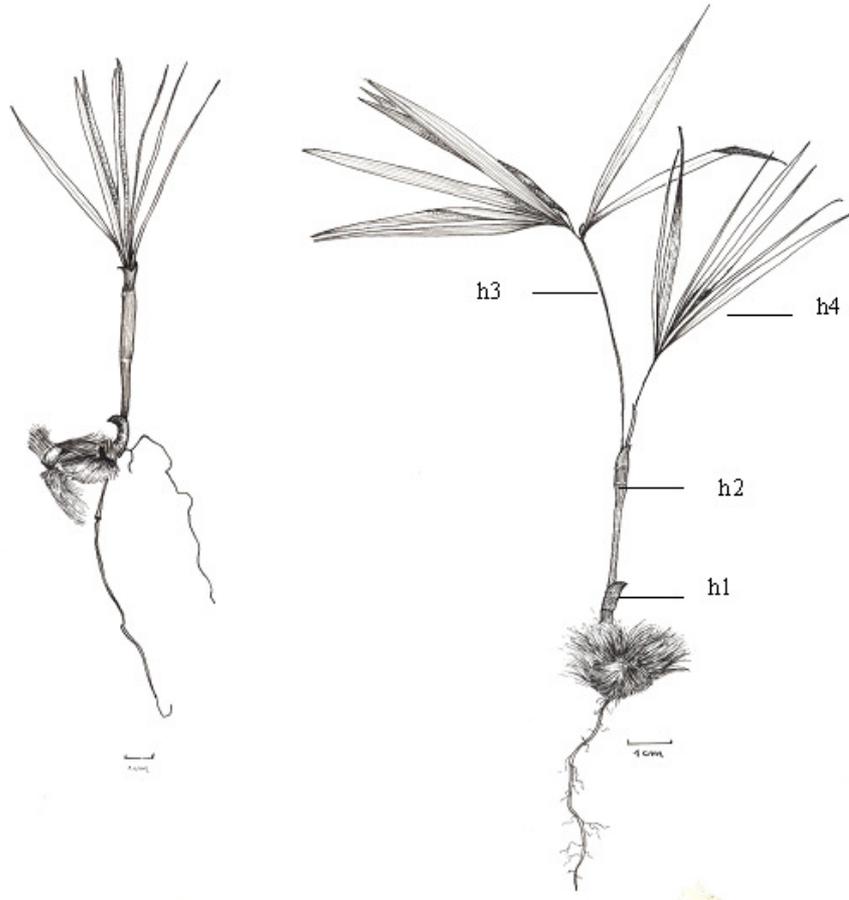


**Figura 3.** Plántulas primer estadio. Fibras del mesocarpo(f), raíz principal (r), radícula (ri), 1a hoja embrionaria (h1), 2ª hoja embrionaria (h2), 3a hoja desarrollada (h3), raíz de 2º orden (r2)

*Descripción de la plántula segundo estadio*

El segundo estadio de desarrollo comprende, plántulas que van de 16 a 30 cm de altura con características morfológicas tales como el sistema radicular fibroso, presencia de vainas y hojas emergentes en

número variable que va de 1 a 2; así mismo, se observa el mesocarpo fibroso, que aunque adherido todavía a la plántula, comienza a desprenderse de la misma. Se puede verificar igualmente en el campo, que existen plántulas con 2, 3, 4 e inclusive 5 hojas en este segundo estadio de desarrollo.

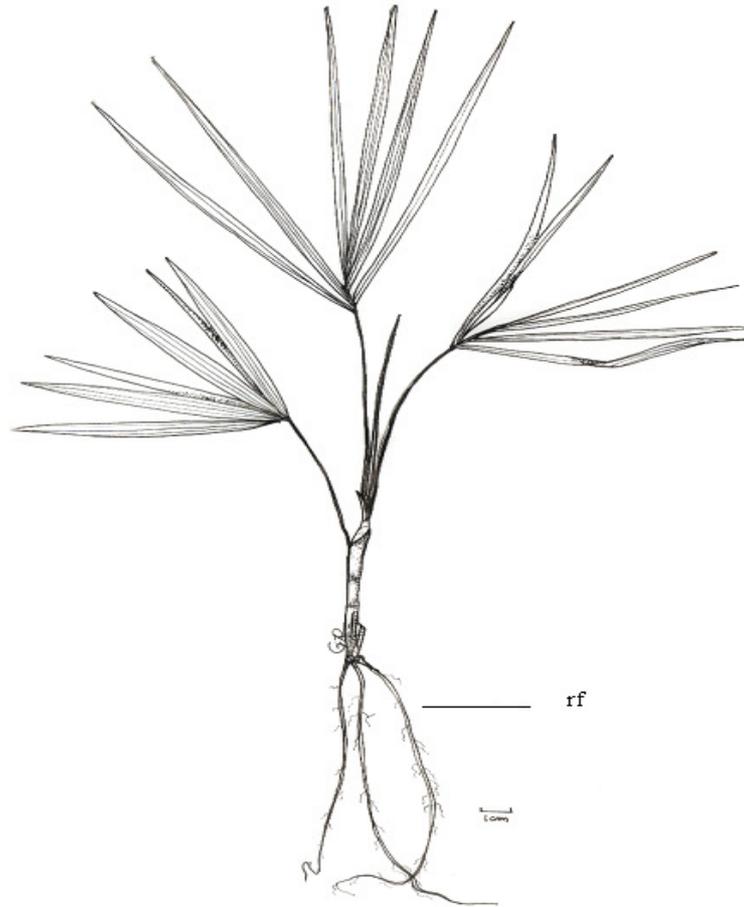


**Figura 4.** Plántulas segundo estadio. 1ª hoja embrionaria(h1), 2ª hoja embrionaria(h2), 3ª hoja desarrollada(h3), 4ª hoja desarrollada (h4)

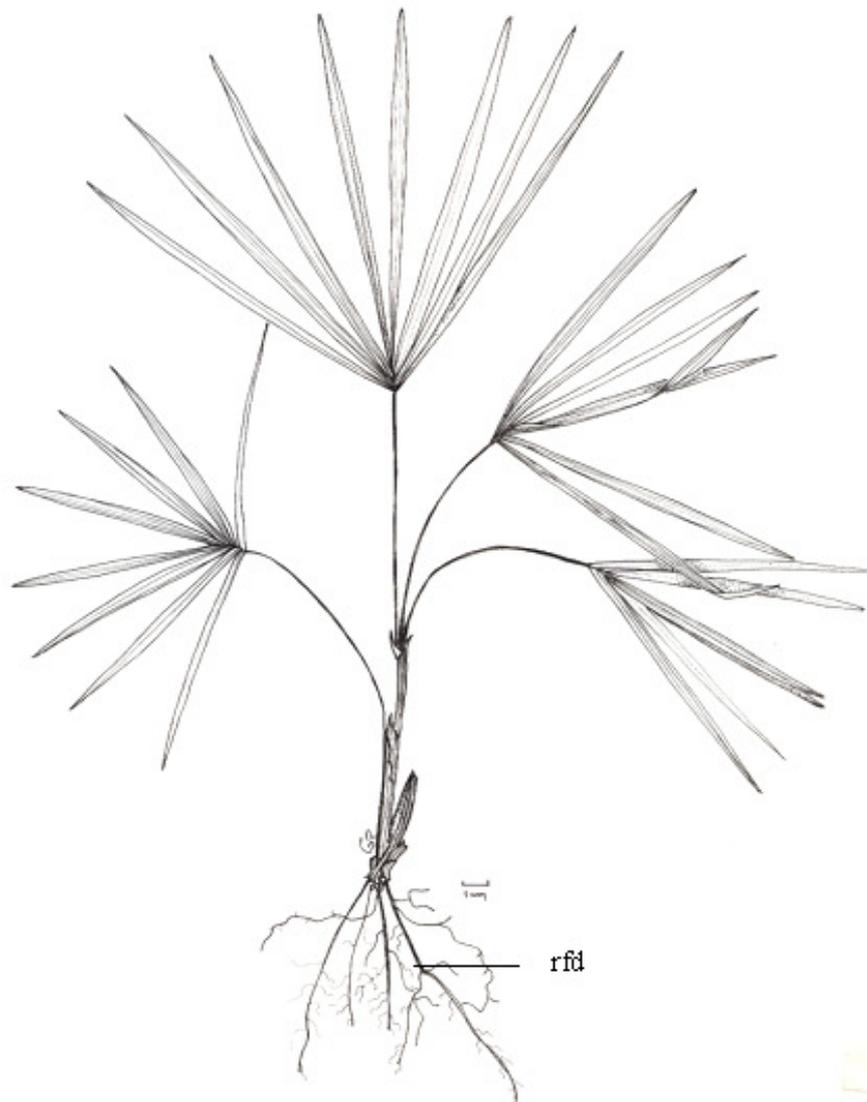
*Descripción de la plántula tercer estadio*

El tercer estadio de plántulas se caracteriza, por comprender individuos cuya altura oscila entre 31 a 40 cm, con número de hojas emergentes variando de 4 a 5, con 3 a 4 pares de pinnas cada una, pudiendo igualmente observarse en el terreno

individuos con un mayor número de hojas, siendo este carácter, muy variable durante el desarrollo de la planta. Por otra parte, se observan las vainas que darán origen a las hojas siguientes. Al mismo tiempo, el sistema radicular responde al modelo fibroso que se evidencia más claramente en esta etapa.



**Figura 5.** Plántulas tercer estadio. Raíz fibrosa (rf).



**Figura 6.** Plántulas tercer estadio. Raíz fibrosa más desarrollada (rfd)

*Descripción de la planta adulta, cuarto estado*

Henderson (2000), al describir el Género *Euterpe* para Brasil, menciona que es una palma de tallo cilíndrico, de 8 a 15 cm de diámetro, presentando en el ápice de 10 a 20 hojas con un tallo de 5 a 20 m de altura; con una inflorescencia intrafoliar en espádice compuesta de varias espigas, cada espiga cubierta por una espata y más o menos horizontal a la antesis, flores estaminadas de 5 a 6 mm de long, sepalos deltoide, 2 mm de largo, pétalos lanceolados, 5 mm de largo, mientras que las flores pistiladas con 3 a 4.5 mm de longitud, sepalos y pétalos muy anchamente ovados y un fruto drupáceo esférico.

Los resultados de este trabajo reportan que *Euterpe edulis*, es una palma de tronco monopódico muy raramente ramificado en el extremo superior a nivel de la base del cogollo; éste se forma a partir de los 2 m de altura. La altura del individuo adulto de ésta especie varía según las condiciones del sitio; el mismo, puede oscilar de 10 a 27 m de altura, con diámetros que van de 10 a 25 cm.; el número de hojas varía en la planta y puede oscilar en número de 8 a 20, éstas están insertas en el ápice del tronco y son de color verde oscuro y de raquis prominente.

La hoja es simple, pinnada, cuyo número de pinnas varía de 35 a 67, el cogollo puede alcanzar longitudes que van de 0.80 m a 1.35 m. En la base del tallo es frecuente observar raíces fúlcreas de coloración que va desde el amarillo al anaranjado.

Las inflorescencias, se sitúan por debajo de las inserciones de las hojas, coincidiendo su punto de inserción con la base del cogollo.

En el estado de pre-floración, se encuentra protegido por una bráctea de color verde en forma de espádice, cuya apertura da origen a una inflorescencia en panícula de color que va del amarillo claro a oscuro. La panícula esta constituida por un raquis central, de donde parten raquis secundario o raquillas, donde están insertas las flores unisexuadas. El raquis adopta la forma de zig zag.

Las primeras flores, que se encuentran en la base de la raquilla son estériles, las que se encuentran al final o en el extremo de cada raquilla son todas masculinas, mientras que las demás se disponen en triadas, es decir una flor femenina en el medio de dos flores masculinas. La flor masculina, es de 5 mm de longitud, con 6 estambres de 1,5 mm; flor femenina 4 mm de longitud, con un pistilo de 1 mm de longitud.



**Figura 7.** Planta adulta-Cogollo



**Figura 8.** Raíces fúlreas



**Figura 9.** Inflorescencia-espádice abierto

## CONCLUSION

Durante los estadios de crecimiento, el palmito, presenta caracteres muy variables, aunque pertenezcan al mismo estadio. Sin embargo, aún así éstas tres variables permiten tipificar la población.

Es importante señalar, que en el área estudiada la extracción clandestina de la planta, es una práctica frecuente, por lo que el número de individuos adultos censados puede no ser representativo del sitio; al parecer, la extracción, se realiza preferentemente de individuos que no son precisamente los de mayor altura y que son más fácilmente manejables.

Aunque el palmito, posea una característica muy importante que facilita su regeneración y el mantenimiento de la población adulta, como ser la presencia de un banco de plántulas alrededor de cada planta adulta, como ya se mencionó; sin embargo, es una especie muy afectada por la extracción clandestina y es necesario implementar sistemas de control más eficaces que las que actualmente se dispone.

Una propuesta, para complementar esta investigación es el de realizar muestreos en áreas con diferentes densidades, porque la densidad poblacional del palmito, depende del índice de sitio.

El palmital del Monumento Científico Moisés S. Bertoni, es sin duda, el único lugar representativo de este tipo de comunidad natural, por lo que es urgente la necesidad de mejorar los sistemas de conservación, desarrollar líneas de investigación y reglamentar el uso de ésta especie, para garantizar su aprovechamiento sustentable.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bertoni, S.; Duré, R.; Florentín-Peña, M. T.; Pin, A.; Pinazo, J.; Quintana, M.; Ríos, T.; Rivarola, N. 1994. Flora amenazada del Paraguay. Asunción, PY: MAG. 223 p.
- Hahn, W. 1990. A Synopsis of the Palmae of Paraguay. Thesis (M. Sc.). EEUU: Cornell University. 226 p.
- Henderson, A.; Galeano, G.; Bernal, R. 1995. Field Guide to the Palms of the Americas. EEUU: Princeton. 352 p.
- Henderson, A. 2000. The Genus *Euterpe* in Brazil. In: Sedrez Doz REIS, M.; Reis, A. (Eds.). *Euterpe edulis* Martius – (Palmitero) biología, conservación e manejo. Itajaí, Brasil: Herbario Barbosa Rodríguez. p. 1 – 22.
- Hering de Queiroz, M. 2000. Biología do fruto, da semente e da germinação do palmitero. In: Sedrez Doz Reis, M.; Reis, A. (Eds.). *Euterpe edulis* Martius – (Palmitero) Biología, Conservação e Manejo. Itajaí, Brasil: Herbario Barbosa Rodríguez. 39 – 59.
- Hueck, K. 1978. Los bosques de Sudamérica. Eschborn: GTZ. 476 p.
- Michalowski, M. 1958. The Ecology of Paraguayan Palms. Principes(ENG). 2: 52 – 58.
- Moegenburg, S. 2003. The functions of hooked fibers on *Euterpe* endocarps. Palms (US). 47(1): 16 – 20.
- Orozco-Segovia, A.; Batis, A. I.; Rojas-Arechiga, M.; Mendoza, A. 2003. Seed Biology of Palms: A Review. Palms (US). 47(2): 79 – 94.
- Ramalho C., P. E. 1994. Especies florestais brasileiras : recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA, Brasil: p. 246 – 250.
- Reis, A.; Kageyama, P.; Reis, M. S. R.; Fantini, A. 1996. Demografia de *Euterpe edulis* Martius (Arecaceae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana, em Blumenau SC. Sellowia (BR). 45-48: 13 – 45.
- Reis, A.; Kageyama, P. Y. 2000. Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius Palmae In: Sedrez Doz Reis, M.; Reis, A. (Ed.). *Euterpe edulis* Martius – (Palmitero) Biología, Conservação e Manejo. Itajaí, Brasil: Herbario Barbosa Rodríguez. 60 – 92.
- Reitz, R.; Klein, R. M.; Reis, A. 1983. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. Sellowia (BR). 34, 35: 378 – 385.
- Spichiger, R.; Bertoni, B. S.; Loizeau, P. A. 1992. The forest of the Paraguayan Alto Paraná. Candollea (GE) 47: 219 – 250.
- Spichiger, R.; Palese, R.; Chautems, A.; Ramella, L. 1995. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. Candollea (GE). 50(2): 515 – 537.
- Takao I., M.; Roderjan, C. V.; Kuniyoshi, Y. S. 1984. Projeto Madeira do Paraná. Curitiba: FUPEP. p. 162 – 167.
- Teruggi, M. E. 1970. Bosquejo Geológico del Paraguay y la Provincia de Corrientes. Bol. Soc. Arg. Bot. (AR). 11: 1 – 13

## Caracterización química y actividades biológicas de lapachol aislado de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos

Miguel Martínez<sup>1</sup>, Claudia Mancuello<sup>1</sup>, Fanny Brítez<sup>1</sup>, Claudia Pereira<sup>1</sup>, Juliana Arrúa<sup>1</sup>, Griselda Franco<sup>1</sup>, Mirla Conteiro<sup>1</sup>, Vanina Iañez<sup>1</sup>, Fidelina González<sup>1</sup>, Bonifacia Benítez<sup>1</sup>, Tomás López<sup>2</sup>, Samuel Pérez<sup>1</sup>, Francisco Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales – Departamento de Biología – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción.

<sup>2</sup>Laboratorio de Mutagénesis Ambiental – Departamento de Biología – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción.

<sup>3</sup>Laboratorio de Análisis Instrumental – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – Universidad Nacional de Asunción.

E mail del autor: miguelangelquimi@hotmail.com

---

**Caracterización química y actividades biológicas de lapachol aislado de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos.** En el presente trabajo fue aislado uno de los metabolitos secundarios mayoritarios de la especie vegetal *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, que posteriormente fue purificado por el método de recristalización. El mencionado metabolito mayoritario es el 2- hidroxí - 3 - (3-metil-butenil)-nafto-1,4-diona, denominado lapachol. Su pureza, testada por el método HPLC, arrojó un resultado del 100%, con posterior confirmación de su peso molecular ( $242 \text{ g.mol}^{-1}$ ) por el método de GC-MS. Se llevó a cabo la identificación botánica y la morfoanatomía de la especie vegetal en estudio, con el fin de comprobar su autenticidad. El ensayo de toxicidad sobre *Daphnia magna* a las 48 horas generó una  $DL_{50}$  de 24,08 ppm. El Screening antibacteriano efectuado, utilizando el método de difusión en disco, sobre las cepas *S. aureus*; *S. epidermidis*; *E. coli* y *Salmonella sp.* generó halos de inhibición de entre 15 mm a 31 mm para la concentración de  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , presentando mejor actividad sobre *S. aureus* y *S. epidermidis*. El poder termicida del lapachol fue estudiado por medio de dos bioensayos, el de confinamiento y el selectivo, además de la prueba por contacto. El método selectivo demostró que las termitas tuvieron preferencia por el papel control antes que por cada papel impregnado con la íesima concentración de lapachol. Lo mismo sucedió en la prueba de confinamiento, en la que el porcentaje de termitas muertas se elevó en casi todas las concentraciones del experimento, siendo las más efectivas las de 0,5 y 2,5  $\text{mg.mL}^{-1}$ , en referencia al control.

**Palabras Claves:** *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos – *Daphnia magna* – Isoptera

**Chemical characterization and biological activities of isolated lapachol from *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos.** In the present work one of the major secondary metabolites of the plant species *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos, which was isolated and subsequently purified by recrystallization method. The major metabolite mentioned is termed lapachol (2 - hydroxy - 3 - (3-methyl-butenyl)-naphtho-1, 4-dione), which purity was tested by HPLC method, which showed a purity of 100%, with latter confirmation of its molecular weight ( $242 \text{ g.mol}^{-1}$ ) through the GC-MS method. Morphology, anatomy and botanical identification of the plant species studied were conducted in order to verify its authenticity. The toxicity test on *Daphnia magna* at 48 hours produced an  $LD_{50}$  of 24, 08 ppm. Antibacterial screening performed using the disk diffusion method on strains *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli* and *Salmonella sp.* generated inhibition halos from 15 mm to 31 mm for the concentration of  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ , showing improved activity against *S. aureus* and *S. epidermidis* with inhibition zones of 31 mm and 30 mm respectively. The termiticide power of lapachol was studied through two bioassays, the confinement and the contact bioassay. The selective method showed that termites had a preference for control over the paper impregnated paper for each i-th concentration of lapachol. The same occurs in the confinement test, in which the percentage of dead termites was high

in almost all the concentrations in the experiment, being 0,5 and 2,5 mg. mL<sup>-1</sup> the most effective, in relation to the control.

**Keywords:** *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos – *Daphnia magna* – Isoptera

---

## INTRODUCCIÓN

El uso extensivo de químicos no sólo causa problemas ambientales, sino también desarrollo de resistencia contra los mismos (Zoberi, 1995). Por otro lado, Milner y Staples (1996) señalan que las demandas actuales de la sociedad a nivel mundial tienden hacia la no utilización de productos químicos para el control de termitas. Sin embargo, las termitas, no son buenos candidatos para el control biológico clásico, ya que la mayoría de ellas son nativas y que su distribución y abundancia dependen más del tipo de suelo, clima y disponibilidad de alimento que de sus enemigos naturales. El término “control”, debe estar bien claro por sobre todo en termitas; usualmente control significa matar, pero en termitas, el control químico algunas veces actúa más como repelente que como tóxico. De aquí que el control de termitas es la reducción de los daños a niveles tolerables (Arcos Roa, 1999).

El control de termitas en la actualidad tiende a excluir los productos químicos; sin embargo, en Paraguay, aún se los sigue utilizando. Una alternativa muy prometedora a nivel mundial es el uso de productos vegetales o sus metabolitos secundarios, que son más fácilmente biodegradables (Arcos Roa, 1999).

Un serio problema a nivel mundial, es la aparición de cepas resistentes y la capacidad de producir enfermedades serias, ambas fuertemente relacionadas con el amplio uso de los antibióticos y el enorme potencial para desarrollar resistencia. Las infecciones

estafilocócicas más serias, pueden incluso ocasionar la muerte (Lowy F., 2003). Al igual que los microorganismos mencionados con anterioridad, especies de *Salmonella* y *Escherichia coli*, en la mayoría de las veces, provenientes de alimentos contaminados y la falta de higiene por parte de los manipuladores pueden ocasionar infecciones serias e incluso hasta la muerte en algunos casos (Albarado L. et al., 2005).

Por lo expuesto anteriormente se ha incrementado el interés por la actividad antimicrobiana de derivados de plantas medicinales, como alternativa de tratamiento de infecciones microbianas (Pantoja et al, 2007). Para tal efecto, se testó la actividad del lapachol sobre bacterias Gram (+) y Gram (-).

Resulta importante además de conocer sus actividades biológicas, tener conocimiento sobre su toxicidad, ya que según estadísticas de la Organización Mundial de la Salud, el 80% de la población en el mundo utiliza la medicina natural. Considerando lo dicho, se enfocó en la realización de la evaluación toxicológica mediante un nuevo micro-bioensayo estático, para determinar la dosis letal media (DL<sub>50</sub>), sobre la población de *Daphnia magna* utilizada en el experimento (Silvia Martínez et al, 2010).

El presente trabajo tuvo como objetivo principal extraer y purificar la molécula de lapachol, proveniente de la corteza de la especie vegetal *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos y posteriormente investigar sobre su actividad termicida, antimicrobiana y su toxicidad sobre *Daphnia magna*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIAL DE ESTUDIO

#### *Equipos*

Revelador con luz UV de 264 y 366 nm de la línea Spectroline Q-22NF de Spectronics Corporation. Espectrofotómetro UV-Vis modelo Shimadzu serie 160 A. Cromatógrafo gaseoso acoplado a masas modelo 2010. Microscopio óptico marca OLYMPUS serie BH2. Cámara digital MOTICAM 352. Equipo HPLC marca Shimadzu Prominence UFLC. Autoclave Vz Argentina. Incubadora Model 310.

#### *Reactivos químicos*

Agua calidad destilada y desionizada. Los reactivos grado pro-análisis utilizados fueron: etanol, metanol, acetato de etilo, hexano, carbonato de sodio, ácido clorhídrico, Agar Mueller Hinton para bacterias. Los reactivos de grado cromatográfico fueron: metanol y acetoneitrilo. Las placas con base de aluminio utilizadas fueron de Silica gel 60F<sub>254</sub> previamente recubiertas, de la marca Merck.

#### *Materiales biológicos*

Cepas clínicas de *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* y *Salmonella* sp.

Neonatos de *Daphnia magna*  
Termitas (Isóptera)

#### *Colecta del espécimen vegetal en estudio*

La especie vegetal estudiada fue colectada en la ciudad de Quiindy del Departamento Paraguari con coordenadas geográficas 25°58'27.36"S, 57°14'12.91"O, durante la estación de verano.

#### *Preparación de especímenes "voucher" como material de herbario*

El secado, envenenado y montaje del ejemplar fue realizado según metodología convencional para tratamiento de especímenes. El espécimen voucher fue depositado en el Herbario FACEN, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción.

#### *Identificación taxonómica y descripción del espécimen vegetal*

La identificación correcta del material vegetal, con ayuda de un botánico, es un paso indispensable antes del estudio fitoquímico, farmacológico y/o toxicológico, para garantizar la autenticidad de la especie utilizada en la investigación (Hostettmann K. et. al., 2008).

La identificación se realizó utilizando claves de identificación taxonómica de Gentry (1992) y a través de la comparación con material de herbario identificado.

#### *Caracterización morfológica*

Se siguió la metodología convencional de caracterización morfológica, con observación directa y al microscopio estereoscópico (Argüeso, 1986).

#### *Caracterización anatómica*

El material fue hidratado con agua destilada por 4 horas. Se realizaron cortes transversales a mano alzada del tallo, que fueron clarificados con solución de Hipoclorito de sodio 2,5% y posteriormente se aplicó tinción directa con safranina. Las láminas fueron montadas con la técnica gelatina-glicerina (Argüesso, op. cit.) y depositadas en el herbario FACEN. Las microfotografías fueron tomadas con cámara digital MOTICAM 352 incorporada al microscopio óptico y editadas con el software Motic Images Plus 2.0 (Motic China Group, 2006).

#### *Preparación del material vegetal para la extracción y uso del lapachol*

El material vegetal utilizado en este trabajo fue secado a temperatura ambiente, con escasa aireación y bajo sombra, para evitar la acción del oxígeno, la luz, la temperatura y microorganismos; factores que podrían transformar los compuestos originales en artefactos (Hostettmann et. al.; 2008).

#### *Molienda del vegetal seco*

La molienda se realizó con la ayuda de una máquina trituradora de madera, perteneciente a una aserradora de la ciudad de Quiindy, hasta la obtención de un polvo fino.

#### *Determinación del porcentaje de lapachol en el tronco de la especie vegetal en estudio*

Se pesó aproximadamente 20g de muestra (polvo), se transvasó

cuantitativamente a un balón de 500 mL de capacidad y se agregaron 150 mL de cloroformo. La mencionada preparación se sometió a una extracción a reflujo por 8 horas. La solución resultante fue filtrada y se acidificó lentamente hasta obtener un precipitado de color amarillo intenso. El precipitado obtenido de esa manera fue separado de la solución por filtración. La masa bruta obtenida fue cuantitativamente sometida a una recristalización, obteniéndose de esa manera la masa de lapachol purificado; con el cual se procedió a los cálculos correspondientes para obtener el porcentaje del mismo en la muestra.

#### *Extracción y purificación de la molécula de lapachol del tronco de la especie vegetal *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (Lapacho)*

Para la extracción de la sustancia en estudio, se utilizó como materia prima la corteza y madera del lapacho (especie nativa de Paraguay). Se introdujo una cantidad adecuada de polvo previamente obtenido, dentro de un balón de 1000 mL de capacidad, se adicionó 400 mL de cloroformo y se llevó a reflujo durante 8 horas. Se observó que se forma una solución extractora marrón, cuyo color disminuye en intensidad durante el proceso de extracción. Cuando la solución mencionada resultó ser incolora, se detuvo la extracción y se filtró. Se procedió a mezclar el filtrado con una solución acuosa de carbonato de sodio al 5% (m/v) y se agitó enérgicamente, separando la fase acuosa en un vaso de precipitados. Se repitió la extracción exhaustivamente hasta que la fase orgánica de la última extracción quedó de un color

rosa pálido a incolora. Ésta se acidificó débilmente hasta la aparición de un precipitado amarillo; que posteriormente se filtró, se lavó y se secó. El producto amarillo se disolvió en etanol y se purificó por recristalización.

*Observación de los cristales de lapachol purificado al microscopio*

Las microfotografías fueron tomadas con cámara digital MOTICAM 352 incorporada al microscopio óptico modelo OLYMPUS BH2 y editadas con el software Motic Images Plus 2.0 (Motic China Group, 2006).

*Testeo de la pureza del lapachol obtenido por HPLC*

Se pesaron aproximadamente 10 mg de lapachol purificado y se diluyó a 50 mL con acetonitrilo grado HPLC. La disolución obtenida se filtró a través de un Minisart SRP 15-PTPE-membrana 0,45 µm. La fase móvil utilizada fue acetonitrilo:agua proporción 60:40 pH = 4,10 ajustado con Ácido Fosfórico; Columna RP18, detector UV en modo barrido espectral de 190 nm a 350 nm, flujo de 0,8 mL/min; horno de columna a 40 °C. El ensayo fue realizado por triplicado con dos inyecciones cada uno.

*Obtención de la masa molar de la molécula de lapachol purificado por GC-MS*

*Condiciones cromatográficas:*

Inyector: 200 °C. Detector: 250 °C. Programa de Separación de Columna: 100 °C por 2 min, luego a razón de 4 °C hasta 220°C y luego a temperatura final por 2 min.

Columna: DB5ms 30 x 0,25 x 0,25 µm. Cantidad Inyectada: 1µL. Barrido en Modo Scan 200 -260.

*Ensayo in vitro de toxicidad aguda del lapachol frente a neonatos de Daphnia magna Strauss (Cladóceras)*

Es muy conocido que muchas plantas pueden ocasionar reacciones tóxicas a quienes la utilizan (Mesa, 1988) tanto por ingestión como por contacto. Por esta razón es importante realizar investigaciones sobre la toxicidad del lapachol.

Se determinó la toxicidad aguda de la sustancia mediante la inhibición de la movilidad del crustáceo *D. magna* tras 48 horas de exposición; según el procedimiento establecido en la norma ISO 6341:1996, la Environmental Protection Agency (EPA, 2002).

Los individuos utilizados para los bioensayos, se mantuvieron en cultivos discontinuos a base de agua dura reconstituida (APHA, 1998), en envases de vidrio de 5 litros, con una densidad de 12 hembras adultas/litro, alimentadas con la microalga *Chlorella sp.* Las microalgas: a su vez se mantuvieron en medio de cultivo Bristol (Starr y Zeikus, 1987), con fotoperiodo similar al de *D. magna*. La alimentación se realizó en forma diaria con una concentración de  $1,5 \times 10^6$  células de *Chlorella \times Daphnia*/día; la cuantificación de microalgas fue realizada con la ayuda de una cámara de Neubauer (Morales 2004). Las condiciones de mantenimiento para *D. magna* y *Chlorella sp.* fueron de un fotoperiodo de luz/oscuridad de 16/8 horas, a una temperatura de 20 °C, pH 7-8, y una

dureza de 160-180 mg CaCO<sub>3</sub>.L<sup>-1</sup> (NMX-AA-087-SCFI-2010).

La prueba de toxicidad aguda del lapachol se evaluó con dos controles y nueve concentraciones de la sustancia: 100 mg.L<sup>-1</sup>, 80 mg.L<sup>-1</sup>, 60 mg.L<sup>-1</sup>, 40 mg.L<sup>-1</sup>, 20 mg.L<sup>-1</sup>, 10 mg.L<sup>-1</sup>, 5 mg.L<sup>-1</sup>, 2.5 mg.L<sup>-1</sup> y 2 mg.L<sup>-1</sup> (tratamientos), siguiendo un Diseño de Bloques Completo al Azar (DBCA) de 9×3; las diluciones fueron preparadas con agua dura reconstituida (APHA, 1998) y carbonato de sodio (1%). Por cada tratamiento, se prepararon 3 réplicas, cada una con 20 mL de la muestra y 10 neonatos menores a 24 horas de nacidos vivos.

Como control positivo se utilizó Dicromato de potasio; y como control negativo, agua dura reconstituida y carbonato de sodio en concentraciones menores a 1%. Para el primero se utilizaron concentraciones de 0,3 a 2,5 mg.L<sup>-1</sup> de Dicromato de potasio. El bioensayo se considera o queda validado cuando la DL<sub>50</sub> del control positivo toma valores que se encuentran entre 0.6 mg.L<sup>-1</sup> y 1,7 mg.L<sup>-1</sup> de dicromato de potasio.

Transcurridas las 48 horas, se procedió al conteo de organismos muertos o inmovilizados en cada uno de los viales en que se encontraban en contacto con las diferentes concentraciones de lapachol. Previo al conteo, se agitó suavemente por 10 segundos cada vial, y posteriormente se contabilizaron los organismos inmóviles por cada réplica. Una vez obtenida la mortalidad a cada concentración, se determinó la DL<sub>50</sub>, por el método Probit, mediante el software SPSS 17.0, y Microsoft Excel 2007.

#### *Actividad antimicrobiana del lapachol*

La actividad antimicrobiana del lapachol frente a bacterias Gram-positivas (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*), así como sobre bacterias Gram-negativas (*E. coli* y *Salmonella sp.*), fue determinada utilizando el método de difusión en agar con discos de papel de filtro estéril (Lima et al., 1993; Moura Mendes et al., 2012).

Se usaron 20 mL de Agar Mueller Hinton (AMH), fundidos a 45°C, que fueron asépticamente mezclados con 1 mL de la suspensión bacteriana (1 x 10<sup>8</sup> UFC/mL) en placas petri de 90 mm x 15 mm. Después de la solidificación del medio, un disco de papel empapado con 10 µL de la disolución de lapachol en las diferentes concentraciones (1000, 500, 250, 125 y 62,5 µg.mL<sup>-1</sup>) fue colocado en la superficie del medio de cultivo, en el centro de la placa. (Bauer et al, 1966; Cleeland & Squires, 1991).

Se incubó a 35 – 37 °C durante 24 a 48 horas, posteriormente, se realizó la lectura, registrando el diámetro de los halos de inhibición. Los ensayos fueron realizados por duplicado. La actividad antibacteriana de la disolución de lapachol se consideró positiva cuando los halos de inhibición alcanzaron valores mayores o iguales a 10 mm de diámetro, por lo menos, en el 50% de todas las cepas probadas (Souza et al, 2007; Moura Mendez et al, 2012).

#### *Efecto termicida del lapachol*

#### *Colecta de las termitas (Isóptera)*

Las termitas silvestres fueron colectadas en el Campus de la Universidad Nacional de Asunción de la Ciudad de San Lorenzo, con

referencias geográficas 25°19'55.10"S y 57°31'7.31"O.

#### *Mantenimiento de las termitas*

Una vez colectadas las termitas, fueron mantenidas en el laboratorio por un periodo de una semana anterior a la prueba, con el fin de lograr una aclimatación a las condiciones de laboratorio y poder trabajar con ellas (Arcos Roa, 2007). La termitas fueron mantenidas durante el periodo de aclimatación en vasos de plástico de 5 cm de diámetro (Figura 1), acondicionadas en su interior con círculos de papel de filtro (5 cm de diámetro), el cual sirvió de alimentos a las termitas. Los vasos de plástico con las termitas se mantuvieron en la estufa a una temperatura de  $26 \pm 2^\circ\text{C}$ , humedad relativa ambiente controlada y completa oscuridad.

#### *Tratamientos*

Se prepararon disoluciones acuosas de lapachol de las siguientes concentraciones: 0,025; 0,05; 0,1; 0,5; 2,5  $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ , colocándolas en vasos de plástico, donde fueron sumergidos los discos de papel de filtro de 5 cm de diámetro durante 5 minutos, secándolos posteriormente al aire libre durante 24 horas. Los discos de papel sin lapachol (control) solo fueron sumergidos en una disolución de carbonato de sodio al 0,1%, por ser ésta el solvente utilizado para la realización de las disoluciones de lapachol.

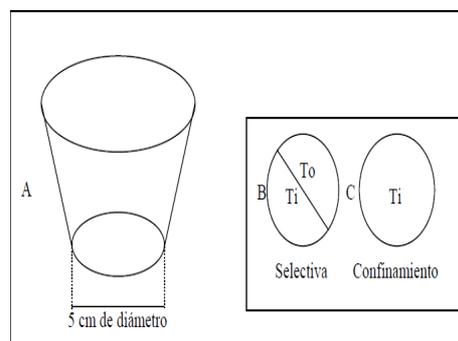
#### *Pruebas experimentales sobre papel de filtro*

##### *Prueba selectiva*

La prueba selectiva consistió en colocar dentro de cada placa de petri un papel de filtro impregnado con  $T_0$  sin tratar y  $T_i$  con el  $i$ -ésimo tratamiento ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ), con la finalidad de observar cual es la preferencia de la alimentación (Figura 1). Para el mencionado fin, se cortaron discos de papel de filtro en dos partes iguales, impregnando una sección con una concentración de disolución de lapachol y la otra con una disolución carbonato de sodio 0,1% (Control) y se agregaron 25 termitas ninfas en cada cápsula.

##### *Prueba de confinamiento*

El método de confinamiento consistió en que las ninfas únicamente tenían papel impregnado con el  $i$ -ésimo tratamiento (0, 1, 2, 3, 4,5) para alimentarse (Figura 1). Para ello se colocó en cada placa de petri un disco de papel de filtro impregnado con cada una de las concentraciones de lapachol (0,025; 0,05; 0,1; 0,5; 2,5  $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ ) o con disolución de carbonato de sodio 0,1% para el control y se agregaron 25 termitas.



**Figura 1.** A: Contenedor plástico para mantener las termitas en experimentos. B: Papel de filtro para la prueba selectiva. C: Papel filtro para la prueba de confinamiento

### *Efecto insecticida de contacto*

De forma adicional y con el objeto de probar el efecto insecticida de contacto, se asperjaron 10 (diez) termitas en cinco repeticiones con las diferentes concentraciones del lapachol y se colocaron en placas de petri con papel sin impregnar, observando el comportamiento de las termitas y tomando la mortalidad cada 30 minutos.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Identificación y descripción taxonómica de del espécimen vegetal Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos

*Hoja:* compuesta, digitada, peciolo largos de hasta 5 cm de largo, folíolos lanceolados, ligeramente acuminado, cuneado en la base, con los bordes aserrados, con 5 a 7 folíolos por cada hoja. Los folíolos laterales son más pequeños que los demás. De consistencia cartácea (Figura 2). *Tallo:* tronco cilíndrico, con la corteza grisácea, con surcos longitudinales profundos (Figura 3). *Inflorescencia:* panícula terminal. *Flores:* ejemplar observado con flores de 6 cm de largo, tubular-campanulada, 5 lobado, simetría cigomorfa, de color rosado, con estambres didínamos (Figura 4).

*Fruto:* cápsula cilíndrica lineal o alargada, de 15 cm de largo, de color castaño. Semillas planas y aladas.

*Usos:* para mueblería, construcciones, medicinal, ornamental.



**Figura 2:** Hoja de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos



**Figura 3:** Tallo cortado de *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos

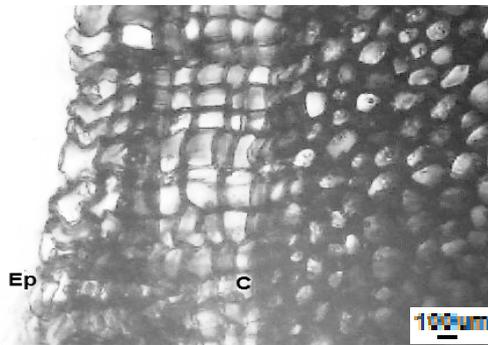


**Figura 4:** Flores *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos

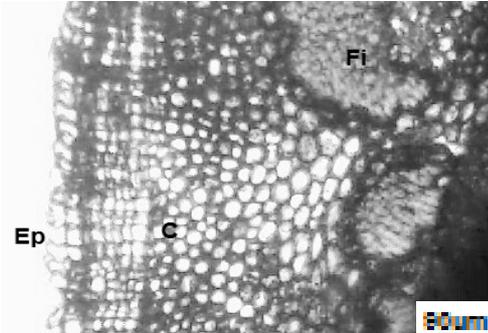
*Caracterización anatómica de Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos

*Caracterización anatómica caulinar*

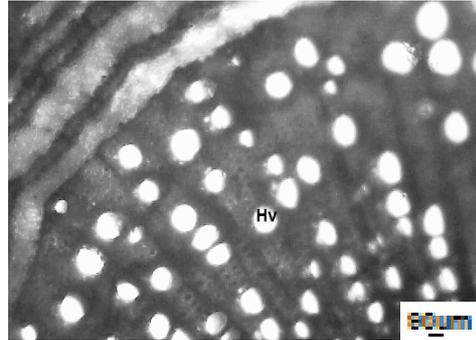
En sección transversal el tallo es circular, la epidermis es uniestratificada, por debajo de ella, se encuentra la corteza constituida por bandas continuas de colénquima, seguida de varios estratos de parénquima en los cuales se insinúan casquetes de fibras esclerenquimáticas. En la parte central del tallo, rodeado por los haces vasculares se encuentra la médula constituida por células parenquimáticas (Figuras 5, 6, 7, 8)



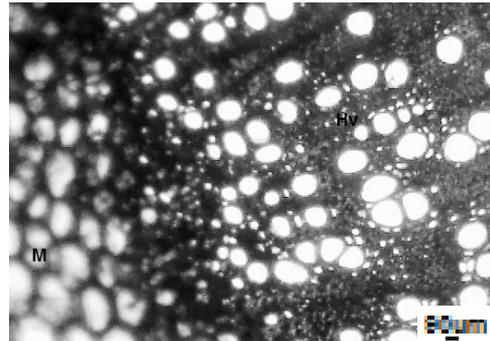
**Figura 5:** Vista del tallo en sección transversal.



**Figura 6:** Vista del tallo en sección transversal.



**Figura 7:** Vista del tallo en sección transversal.



**Figura 8:** Vista del tallo en sección transversal. Referencias: E: epidermis; C: corteza; Fi: Fibras; M: Médula.

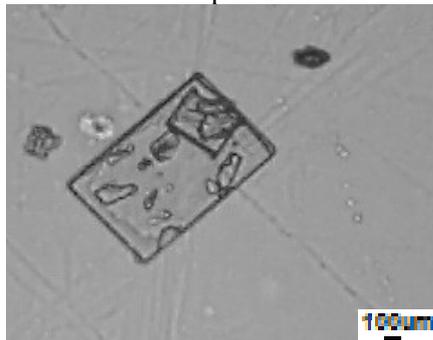
*Determinación del porcentaje de lapachol en el tronco de la especie vegetal en estudio*

El ensayo fue realizado por duplicado, obteniéndose un valor promedio de 1,94 g de lapachol por cada 100 g de muestra (% p/p). La cantidad de lapachol obtenida fue suficiente para la realización de los ensayos expuestos en el presente trabajo.

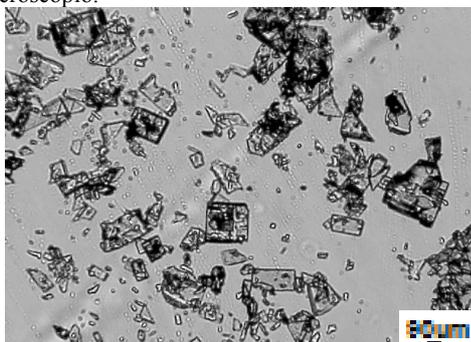
*Observación de los cristales de lapachol purificado al microscopio*

Los cristales observados al microscopio presentaron en algunos casos formas

perfectamente rectangulares (Figura 9), pero en su mayor parte formas irregulares (Figura 10), color amarillo intenso al igual que al observarlos macroscópicamente.



**Figura 9:** Cristal de lapachol observado al microscopio.

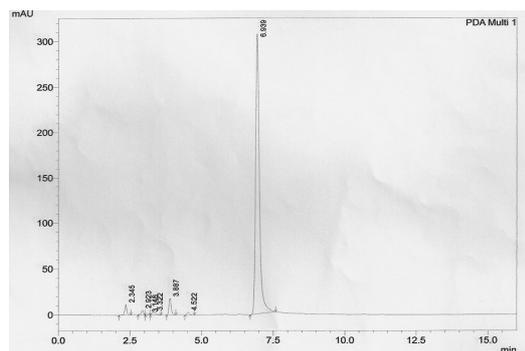


**Figura 10:** Cristales de lapachol observados al microscopio.

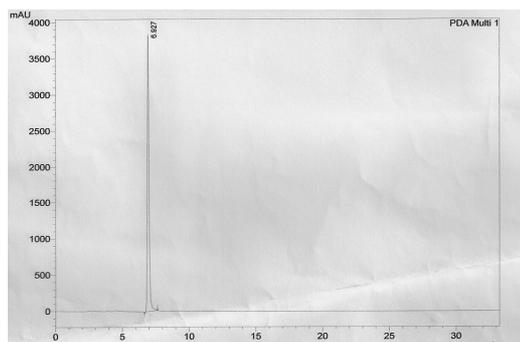
#### *Testeo de la pureza del lapachol obtenido por HPLC*

Las disoluciones de lapachol fueron inyectadas en un equipo HPLC, el cual proporcionó cromatogramas del barrido espectral, en las que se observó un pico dominante bien definido perteneciente al lapachol, pero con otros picos menores (impurezas) (Figura 11), por lo que se procedió a la realización de una segunda recristalización, obteniéndose cromatogramas los que aparece un solo pico

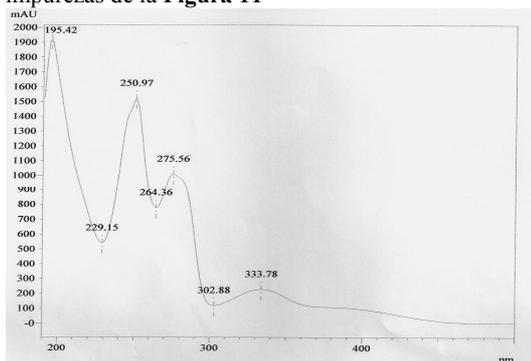
bien definido de la sustancia de interés (Figura 12), así como la de sus espectros planar (Figura 13) y 3D (Figura 14) en ultravioleta (UV) "ON LINE", a través del detector diode-array. La confirmación de que el pico proporcionado en el cromatograma de HPLC pertenecía al lapachol, fue por medio de la determinación de su masa molar ( $242 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ), obtenida a través el método GC-MS, modo scan de 180-250 uma, columna polar DB-5ms; método que confirmó su identidad y su excelente pureza, con mínimas probabilidades de encontrarse mezclado con otros tipos de sustancias, ya que se obtuvo un único pico perteneciente al lapachol, como lo muestran además los valores de la tabla 1, tabla 2 y tabla 3 correspondientes a las muestras 1, 2 y 3 respectivamente, obtenidas por HPLC, además de la tabla 4 obtenidas del espectro UV "ON LINE", que delata un pico distinto al del lapachol, pero de área insignificante en comparación con la de él.



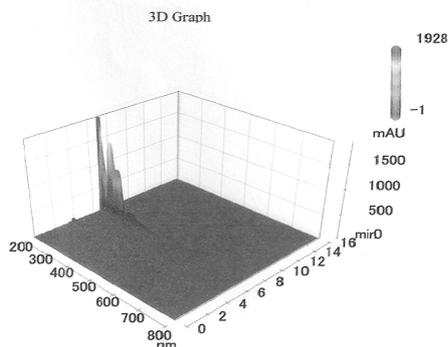
**Figura 11:** Cromatograma de lapachol después de su primera recristalización. Se observan impurezas (picos) al lado izquierdo del pico mayor bien definido del lado derecho.



**Figura 12:** Cromatograma de lapachol después de su segunda recristalización, donde ya no se observan las impurezas de la Figura 11



**Figura 13:** Espectrograma planar del lapachol obtenido por barrido espectral ultravioleta (UV) "ON LINE", a través del detector diode-array.



**Figura 14:** Espectrograma 3D del lapachol obtenido por barrido espectral ultravioleta (UV) "ON LINE", a través del detector diode-array

**Tabla 1:** Tiempo de retención, área y porcentaje de área obtenidos para la disolución 1 de lapachol.

Peak	Ret. Time	Área	Área%
1	6,930	34193866	100,0
Total		34193866	100,0

**Tabla 2:** Tiempo de retención, área y porcentaje de área obtenidos para la disolución 2 de lapachol.

Peak	Ret. Time	Área	Área%
1	6,938	34028442	100,0
Total		34028442	100,0

**Tabla 3:** Tiempo de retención, área y porcentaje de área obtenidos para la disolución 3 de lapachol.

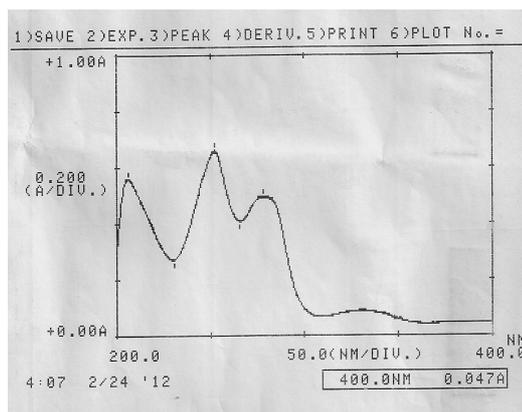
Peak	Ret. Time	Área	Area %
1	6,927	34185769	100,0
Total		34185769	100,0

**Tabla 4:** Tiempo de retención, área y porcentaje de área obtenidos para la disolución de lapachol e impurezas, por medio del espectro UV "ON LINE" del HPLC.

Peak	Ret. Time	Área	Área%
1	6,945	9956925	99,228
2	3,987	46235	0,464
Total		9956925	100

Como puede observarse en la figura 15, los picos máximos obtenidos por medio de un barrido espectral entre 200-400 nm en un espectrofotómetro, generaron los mismos máximos que el espectro UV "ONLINE", obtenidos a través del detector diode-array del HPLC.

*Bandas de absorción de la molécula de lapachol obtenidas por espectroscopia de absorción molecular en el ultravioleta*



**Figura 15:** Espectro de absorción molecular ultravioleta de la molécula de lapachol

*Ensayo in vitro de toxicidad aguda del lapachol frente a neonatos de Daphnia magna Strauss (Cladóceras)*

La prueba de sensibilidad de *D. magna*, frente al dicromato de potasio, arrojó como resultado una  $DL_{50}$  de  $0,62 \text{ mg.L}^{-1}$ . Este valor se encuentra dentro de los límites que establecen normas como la NMX-AA-087-SCFI-2010, que recomiendan aceptar los valores de  $DL_{50}$  entre  $0,6 \text{ mg.L}^{-1}$  y  $2,1 \text{ mg.L}^{-1}$  de dicromato de potasio. Por su parte en el control negativo a base de agua dura reconstituida y disolución de carbonato de sodio, no produjo inmovilidad en los organismos, con un 100% de supervivencia al final del bioensayo.

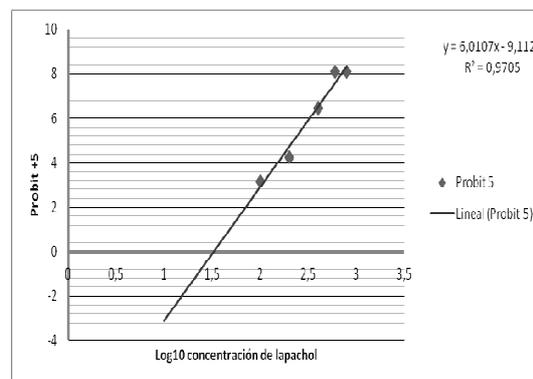
En el conteo final de vivos y muertos, realizado a las 48 horas, se obtuvieron los resultados resumidos en la tabla 5. La  $DL_{50}$  para el lapachol a este tiempo se estimó en  $24,08 \text{ mg.L}^{-1}$ , con límites de confianza al 95 %, comprendido entre  $20,929$  y  $27,621 \text{ mg.L}^{-1}$ , respectivamente.

**Tabla 5:** Resultados de los nueve tratamientos y los controles a las 48 horas.

Tratamientos	Concentración (mg/l)	N de sujetos <sup>a</sup>	Mortalidad a las 48 horas (%)
1	100	10	100
2	80	10	100
3	60	10	100
4	40	10	93
5	20	10	23
6	10	10	10
7	5	10	10
8	2.5	10	0
9	2	10	0
CN <sup>b</sup>	0	10	0
CP <sup>c</sup>	0,62	10	5

<sup>a</sup>10 individuos por réplica, <sup>b</sup>Control Negativo con disolución de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  al 0,1%, <sup>c</sup>Control Positivo disolución de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

La relación entre el Probit calculado y la concentración de cada tratamiento ( $\log_{10}$ ) (Figura 16) muestra que existe una relación lineal, entre ambas variables, con una  $R^2 = 0,9705$



**Figura 16:** Relación entre el probit calculado y el  $\log_{10}$  de la concentración de cada tratamiento.

*Actividad antimicrobiana del lapachol*

Los resultados de la actividad antimicrobiana están expresados en la tabla 6. Las bacterias *S. aureus* y *S. epidermidis* se presentaron más sensibles al lapachol, ya que sus halos de inhibición fueron mayores.

También es posible observar una actividad dependiente de la concentración, esto es, al disminuir la concentración de lapachol también se redujeron los diámetros de los halos de inhibición.

La mayoría de los metabolitos secundarios cumplen funciones de defensa contra depredadores y patógenos. Estas moléculas inhiben el desarrollo de insectos (Stamp et al, 1997; Zhang et al, 1999), nemátodos (Blum, 1996), hongos (Oliva et al, 1999) y bacterias (Grayer y Harborne, 1994), mejorando el crecimiento de la planta y su consistencia; razón por la cual los metabolitos secundarios se tornaron objeto de estudio dentro de diversas ramas de la ciencia. Varios factores ambientales influyen en la producción de esos metabolitos; por esa razón la misma sustancia puede presentar variabilidad en sus actividades (Kobayashi, 2004). Por ejemplo, Antunes et al, (2006) refirieron que el lapachol a una concentración de 200 mg.mL<sup>-1</sup>, presentó halos de inhibición que variaron de entre 9 a 11 mm de diámetro sobre cepas de *S. aureus* y *P. aeruginosa*, halos menores que los expuestos en este trabajo de investigación. Sin embargo Oliveira et al (2001), reportaron que el lapachol no presentó actividad sobre *E. coli*, *S. aureus*, *S. epidermidis*. Cabe resaltar que los resultados también pueden variar de acuerdo con la virulencia de las cepas. Además de esos reportes, se encuentran diversos otros sobre la actividad antifúngica y antibacteriana del lapachol y sus derivados, siendo este trabajo un aporte más sobre la mencionada actividad (Medeiros et al., 2010; Oliveira et al, 2001).

**Tabla 6:** Halos de Inhibición del lapachol sobre cepas de bacterias Gram positivas y negativas

Lapachol (µg/mL)	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>	<i>E. coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>
1000	31 mm	30mm	24m	29 mm
500	23 mm	22mm	18m	20 mm
250	21 mm	25mm	17m	15 mm
125	20 mm	20mm	15m	15 mm
62,5	20 mm	20mm	15m	15 mm

#### *Efecto termicida del lapachol*

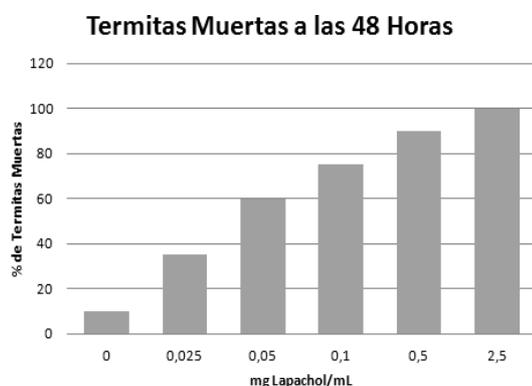
Al asperjar una zona del termitero con 50 mL de una disolución de lapachol de concentración 2,5 mg.mL<sup>-1</sup>, se observó la muerte casi instantánea de las termitas. Como puede observarse las termitas no volvieron a reconstruir su termitero sobre la zona asperjada (agujero) con lapachol, hasta 2 meses después, tiempo en que se ha ido observando el termitero con una frecuencia de dos días, lo que lleva a suponer que el lapachol actúa como repelente.



**Figura 17:** Termitero, zona asperjada (agujero) con una disolución de lapachol de 2,5 mg.mL<sup>-1</sup>

Los datos se analizaron por medio del software estadístico SPSS, según el modelo de combinación lineal probit. A la vista de los resultados (Tabla 7), se observa que existe evidencia estadística de la relación entre la proporción de termitas muertas y el nivel de concentración del lapachol con el parámetro  $B_1$  estadísticamente significativo con  $p \ll 0,0001$ , luego del conteo de termitas vivas y muertas a las 48 horas en la prueba de confinamiento.

A medida que aumentó la concentración de lapachol, se observó que existió también un aumento en la cantidad de termitas muertas, durante las 48 horas que duró el experimento (Figura 18).



**Figura 18:** Relación entre la concentración de lapachol y el porcentaje de termitas muertas, obtenida por medio del modelo probit.

Al llevarse a cabo el segundo método, que fue el selectivo, se observó con facilidad que las termitas tuvieron preferencia por el papel control por sobre cada papel impregnado con la íésima concentración de lapachol, sucediendo lo mismo en la prueba de confinamiento, en la que el porcentaje de termitas muertas se elevó en casi todas las concentraciones de

lapachol utilizadas, siendo las concentraciones más efectivas las de 0,5 y 2,5  $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ , en referencial al control.

**Tabla 7:** Relación entre la proporción de termitas y el nivel de concentración del lapachol

Observación	Modelo	Sig. $B_1$
A las 24 horas	Probit(p) = 0,364 – 0,121 $\log_{10}$ (mg lapachol /mL)	0,508
A las 48 horas	Probit(p) = 1,224 + 1,762 $\log_{10}$ (mg lapachol /mL)	0,000
A las 72 horas	Probit(p) = 2,036 + 3,663 $\log_{10}$ (mg lapachol /mL)	0,001

### *Efecto insecticida de contacto*

Durante el desarrollo de este ensayo adicional, se pudo observar que cuando las termitas entraban en contacto directo con las disoluciones de lapachol (aspersión), ellas empezaron a moverse con más rapidez como síntoma de desesperación y en aproximadamente 7 minutos, murieron todas aquellas que fueron asperjadas con la concentración de 2,5  $\text{mg}\cdot\text{mL}^{-1}$ , al igual que las demás termitas asperjadas con concentraciones menores de lapachol pero en un tiempo más prolongado, algunas hasta en un par de horas.

### CONCLUSIONES

El lapacho posee flores de 6 cm de largo, tubulares-campanuladas, 5 lobadas, simetría cigomorfa, de color rosado, con estambres didínamos; muy utilizado, además de la construcción de muebles y con fines paisajísticos, como medicinal, ya que su

tronco, posee propiedades farmacológicas interesantes (antiséptico, antiviral, antineoplásico, antileishmania, antimicrobiano, antiulceroso, analgésico y antiinflamatorio), debido a que en él se encuentra una molécula denominada lapachol, objeto de este estudio. El lapachol de aspecto cristalino, obtenido en este trabajo de investigación, presentó un color amarillo intenso, cuya observación al microscopio delató que presenta formas totalmente irregulares y en algunos casos cristales de gran tamaño de forma perfectamente rectangular. La pureza del lapachol obtenido fue de 100% según el cromatograma obtenido por HPLC, luego de la segunda recrystalización, eliminando las impurezas encontradas después de la primera recrystalización.

Considerando la importancia clínica y epidemiológica representada por las bacterias con las cuales fue probada la actividad antimicrobiana, se puede concluir que el lapachol podría ser usado como una nueva herramienta terapéutica para el tratamiento de las infecciones bacterianas, en dosis adecuadas. Sin embargo, son necesarios más estudios sobre esta actividad.

La toxicidad aguda determinada, expresada como  $DL_{50}$  fue de 24,08 mg.  $L^{-1}$  (20,92- 27,62) con límites de confianza para el 95%. La sustancia posee una toxicidad considerable comparando con la  $DL_{50}$  de sustancias como el fenol (9,1 mg.  $L^{-1}$ ), y el ácido acético con (10 mg.  $L^{-1}$ ), pero la toxicidad sería muy baja con respecto a otras sustancias como el paratión, con una  $DL_{50}$  de 0,0022 mg.  $L^{-1}$ .

El efecto termicida de la molécula en estudio fue muy satisfactorio, debido a que durante la prueba de confinamiento se

observó que además de la preferencia de las termitas por el papel control, las que se encontraban en presencia de los papeles impregnados con la i-ésima concentración de lapachol no se alimentaban de él y morían dentro de las 48 horas. Los resultados de esta prueba fueron fortalecidos con los obtenidos en la prueba selectiva donde las termitas permanecían cerca de la mitad del papel que no se encontraba impregnado por la i-ésima concentración de la sustancia (control), y alejadas de la otra mitad impregnada con lapachol. La prueba por contacto, consolida lo expuesto con anterioridad, ya que por medio en ésta se observó que las termitas morían en un corto periodo de tiempo, además de la prueba de aspersión *in Vivo* que demostró que las termitas asperjadas entraban en desesperación cayendo de su termitero al suelo, algunas muriendo en un corto lapso, lo que además permitió corroborar que actúa como repelente debido a que las termitas no volvieron a reconstruir su termitero en la zona asperjada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A. 1990. Categorical Data Analysis. Florida: John Wiley & Sons, Inc.
- Albarado, L.; Yoli, G.; Militza, G.; José, B. 2005. *Salmonella* spp. and *Shigella* spp. associated with acute diarrheic syndrome from children under six year of age. *Kasmera* 33(2):132-141.
- Antunes, R.M.P.; Lima, E.O.; Pereira, M.S.V.; Camara, C.A.; Arruda, T.A.; Catão, R.M.R.; Barbosa, T.P.; Nunes, X.P.; Dias, C.S.; Silva, T.M.S. 2006. Atividade antimicrobiana "in vitro" e determinação da concentração inibitória

- mínina (CIM) de fitoconstituintes e produtos sintéticos sobre bacterias e fungos leveduriformes. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 16(4): 517-524.
- APHA. 1998. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 20th edition. American Public Health Association, Washington, D.C
- Arcos-Roa, J.; Méndez-Montiel, J. T.; Campos-Bolaños R. 2007. Efecto del aceite de nim *Azadirachta indica a. juss.*, sobre la termita de madera seca *Incisitermes marginipennis (latreille)* (ISOPTERA: KALOTERMITIDAE). *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 17(3): 373-377.
- Argüeso, A. D'A. 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Buenos Aires: Editorial Hemisferio Sur.
- Bauer A.W.; Kirby W.M.M.; Sherris J.C.; Turk M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by the standardized single disk method. *American Journal of Clinical Pathology* 45: 493 - 496.
- Blum U. 1996. Allelopathic interactions involving phenolic acids. *Journal of Nematology* 28: 259-267.
- Castillo Morales, G. 2004. Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, intercalibración, resultados y aplicaciones - México: IMTA.
- Castro, R. 2006. Efecto Biocida de los extractos vegetales de *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq). Griseb. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Cleeland, L.; Squires, E. 1991. Evaluation of new antimicrobials *in vitro* and experimental animal infections. In: V.M.D. Lorian. Antibiotics in Laboratory Medicine. Baltimore: Williams e Wilkins.
- EPA OPPTS 850.1010. 2002. Ecological Effects Test Guidelines - Aquatic Invertebrate Acute Toxicity Test, Freshwater Daphnids.
- Gentry, A. H. 1992. Bignoniaceae – Part II. (Tribe Tecomeae). In: Flora Neotropica, New York: Botanical Garden Press.
- Guilhermino, L.; Diamantino, T.; Carolina Silva, M.; Soares, A.M. V.M. 2000. Acute toxicity test with *Daphnia magna*: An alternative to mammals in the prescreening of chemical toxicity? *Ecotoxicology and Environmental Safety* 46(3): 357-362.
- Grayer, R.J. & Harborne, J.B. 1994. A survey of antifungal compound from higher plants, 1982-1993. *Phytochemistry*, 37: 19-31
- Hostettmann, K. 2008. Manual de estrategias para el aislamiento de productos naturales bioactivos. Bogotá-Colombia: Convenio Andrés Bello.
- ISO 6341:1996. Calidad del agua. Determinación de la inhibición de la movilidad de *Daphnia magna* Straus (Cladóceras, Crustáceo) – Ensayo de toxicidad aguda. Norma Europea. Versión Española. Comité Europeo de Normalización (CEN).
- Krishnaraju, A.V.; Rao, T.V.N.; Sundararaju, D.; Vanisree, M.; Tsay, H-S.; Subbaraju, G.V. 2006. Biological Screening of Medicinal Plants Collected from Eastern Ghats of India Using *Artemia salina* (Brine Shrimp test). *Journal of Applied Science and Engineering* 4 (2): 115-125.

- Lima, E.O.; Gompertz, O.F.; Giesbrecht, A.M.; Paulo, M.Q. 1993. In vitro antifungal activity of essential oils obtained from officinal plants against dermatophytes. *Mycoses* 36: 333 – 336.
- López, M. 2006. Eliminación del pigmentos del extracto acuoso termicida *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb., México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Tesis de grado.
- Lowy, F. 2003. Antimicrobial resistance: the example of *Staphylococcus aureus*. *The Journal of Clinical Investigation* 111 (9):1265–1273.
- Martínez, S.; Vela, A.; Botero, A., Arandia, F., Mollinedo, P. 2010. Nuevo Micro-Bioensayo de Ecotoxicidad de Extractos Acuosa de Plantas Medicinales sobre *Daphnia magna* sp. *Revista Boliviana de Química* 27 (1): 29-32.
- Medeiros, C.S.; Pontes-Filho, N.T.; Camara, C.A.; Lima-Filho, J.V.; Oliveira, P.C.; Lemos, S.A.; Leal A.F.G.; Brandão J.O.C.; Neves R.P. 2010. Antifungal activity of the naphthoquinone beta-lapachone against disseminated infection with *Cryptococcus neoformans* var. *neoformans* in dexamethasone-immunosuppressed Swiss mice. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* 43(4): 345-349.
- Mesa, J. T. R. 1988. *Plantas medicinales, aromáticas y venenosas de Cuba*. La Habana: Editorial Científico Técnico.
- Milner, R.J. 2003. Application of biological control agents in mound building termites—experiences with *Metarhizium* in Australia. *Sociobiology* 41: 419–428.
- Milner, R.J.; Staples, J.A. 1996. Biological control of termites: results and experiences within a CSIRO project in Australia. *Biocontrol Science and Technology* 6: 3–9.
- Milner R.J.; Staples J.A.; Lenz, J.A.; Lutton M.; McRae, G.G.; Watson, J.A.L. 1997. Insect pest control. US Patent #5,595,746.
- Milner, R.J.; Staples, J.A.; Lutton, G.G.; 1998. The selection of anisolate of the hyphomycete fungus, *Metarhizium anisopliae*, for the control of termites in Australia. *Biological Control* 11: 240–247.
- Milner, R.J. & Staples, J.A. 1996. Biological control of termites: results and experiences within a CSIRO project in Australia. *Biocontrol Science and Technology* 6: 3-9.
- Motic China Group. 2006. Motic Images Plus versión 2.0. Software de computadora para microscopia digital.
- Moura Mendez, J.; Sarmento Guerra, F.Q.; de Oliveira Pereira, F.; Pereira de Sousa, J.; Nogueira Trajano, V.; de Oliveira Lima, E. 2012. Actividad antifúngica del aceite esencial de *Eugenia caryophyllata* sobre cepas de *Candida tropicalis* de aislados clínicos. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales* 11(3): 208-217.
- MX-AA-087-SCFI-2010. Norma Mexicana de Análisis de Agua y Evaluación de Toxicidad Aguda con *Daphnia magna*. Straus (Cladocera, Crustacea). Secretaría de Economía.
- Oliva, A.; Lahoz, E.; Contillo, R.; Aliota, G. 1999. Fungistatic activity of *Ruta graveolens* extract and its

- allelochemicals. *Journal of Chemical Ecology*, 25: 519-526.
- Oliveira, C.G.T.; Miranda, F.F.; Ferreira, V. F.; Freitas, C.C.; Rabello, R.F.; Carballido, J.M.; Corrêa, L.C.D. Synthesis and Antimicrobial Evaluation of 3-Hydrazino-Naphthoquinones as Analogs of Lapachol. *Journal of the Brazilian Chemical Society* 12 (3): 339-345.
- Pantoja, Y.; Angulo-Escalante, M.; Martínez-Rodríguez, C.; Soto-Beltrán, J.; Chaidez-Quiroz, C. 2007. Efecto antimicrobiano de extractos crudos de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) y Venadillo (*Swietenia humilis* Zucc) contra *E. coli*, *S. aureus* y el bacteriófago P22. *Bioquímica* 32(4): 117 – 125
- Pardo, A. & Ruiz, M.A. 2002. SPSS 11. Guía para el análisis de datos. Madrid: McGRAW-HILL.
- San Feliciano, A.; Pérez, A.L.; Fernández, E.O. 2008. Manual de determinación estructural de compuestos naturales. Bogotá-Colombia: Convenio Andrés Bello.
- Stamp, N.E.; Yang, Y.; Osier, T.P. 1997. Response of an insect predator to prey fed multiple allelochemicals under representative thermal regimes. *Ecology*, 78: 203-214.
- Starr, R.C. & Zeikus, J.A. 1987. UTEX-The Culture Collection of Algae at The University of Texas at Austin. *Journal of Phycology* 23 (suppl.): 1-47.
- Solis, P. N.; Wright, C.W.; Anderson, M.M.; Gupta, M.P.; Phillipson, J.D. 1993. A Microwell Cytotoxicity Assay using *Artemia salina* (Brine Shrimp). *Planta Medica* 59 (3): 250-252.
- Souza, E.L.; Stamford, T.L.M.; Lima, E.O.; Trajano, V.N. 2007. Effectiveness of *Origanum vulgare* L. essential oil to inhibit the growth of food spoiling yeasts. *Food Control* 18: 409 - 413.
- World Health Organization. 1998. Quality control methods for medicinal plant materials. Geneva-Suiza.
- Zhang, G.; Zhang, W.; Lian, B.; Gu, L. 1999. Insecticidal effects of extracts from two rice varieties to brown plant hopper *Nilaparvata lugens*. *Journal of Chemical Ecology* 25: 1843-1853.
- Zoberi, M. H. 1995. *Netarhizium aoisopliae*, a fungal pathogen of *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae). *Mycology* 87 (3): 354-359.

# Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae – Fabaceae

Christian Vogt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Análisis de Vegetación y Fitodiversidad, Instituto Albrecht-von-Haller para Ciencias Vegetales, Universidad Georg-August de Göttingen, Alemania.

E mail del autor: cvogt@hotmail.de

---

**Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae.** Se presenta un listado actualizado de la primera parte de las dicotiledóneas (Acanthaceae-Fabaceae) registradas hasta el momento para el Chaco paraguayo. El listado contiene 765 especies distribuidas en 36 familias y 277 géneros. Con respecto a la diversidad de géneros y especies, las familias mejor representadas son Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae y Apocynaceae. En total se mencionan 745 especies nativas, de las cuales 94 son endémicas regionales, 29 endémicas locales, y 20 especies no nativas. 36 % de las especies son fanerófitas, 31 % son caméfitas, 15 % enredaderas o lianas, 10 % son terófitas y 6 % son hemcriptófitas. Aproximadamente el 34 % de las especies mencionadas se encuentra únicamente en el Chaco húmedo (1000–1400 mm de precipitación media anual), 19 % únicamente en el Chaco seco (700–1000 mm) y 6 % están restringidas al Chaco semiárido (400–700 mm). El listado menciona además una caracterización geobotánica.

**Palabras claves:** Chaco, Paraguay, plantas vasculares, Dicotiledóneas, lista, formas de vida

**Composition of the Vascular Flora of the Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae.** A klist of the first part of dicotyledons (Acanthaceae-Fabaceae) recorded for the Paraguayan Chaco is presented. The inventory contains 765 species distributed in 36 families and 277 genera. Regarding species diversity, a the best represented families are Fabaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae and Apocynaceae. In total, the list consists of 745 native species, out of which 94 are regionally endemic, 29 are locally endemic, and are 20 introduced species. 36 % of the species are phanerophytes, 31 % chamaephytes, 15 % vines or lianas, 10 % therophytes and 6 % are hemicryptophytes. Approximately 34 % of the mentioned species grow only in the humid Chaco (1000–1400 mm of annual average precipitation), 19 % only in the dry Chaco (700–1000 mm) and 6 % is restricted to the semiarid Chaco (400–700 mm). In addition to the list, a phytogeographical characterization is provided.

**Key words:** Chaco, Paraguay, vascular plants, Dicotyledoneae, checklist, life forms

---

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la diversidad de especies y taxones de una región es la base para estudios científicos y el desarrollo de estrategias de conservación (Lepetz et al. 2009; Schmeller et al. 2009).

Estudios más recientes sobre la fitogeografía, la vegetación y la flora del Chaco paraguayo han sido realizados por Mereles 2005; Peña-Chocarro et al. 2006;

Spichiger et al. 2004, 2006; WCS & DeSdelChaco 2005 y Navarro et al. 2006, 2011; entre otros.

En el Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur (Zuloaga et al. 2008) se tratan 17.697 especies válidas para la Argentina, Bolivia, el Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Paraguay cuenta con aproximadamente 6500 a 7000 especies de la flora vascular (Mereles 2007). Según The Nature Conservancy et al. (2005) se estima mas de 3400 especies vegetales para el Gran

Chaco Americano. En un listado de las plantas colectadas en el Chaco Boreal por Degen & Mereles (1996) fueron citadas 772 especies de plantas vasculares en 107 familias.

Hasta el momento no existe un trabajo que estima y analiza la diversidad de especies, géneros, endemismos y formas de vida de la flora vascular del Chaco paraguayo. Por este motivo fue elaborada una lista actualizada de las especies para la base de datos TURBOVEG (Hennekens & Schaminée 2001), un programa para la introducción y el manejo de datos de vegetación y estudios fitosociológicos. En una primera parte fue publicado el listado de las especies de pteridófitas y monocotiledóneas (Vogt 2011). Ahora se publica una lista de las especies de la primera parte de las dicotiledóneas (Acanthaceae – Fabaceae).

## MATERIALES Y METODOS

El listado de las plantas vasculares del Chaco Boreal fue elaborado en base al Catálogo de Plantas Vasculares del Conosur (Zuloaga et al. 2008), los fascículos publicados de la Flora del Paraguay, el Catalogus Hasslerianus (Ramella 2008, 2009, 2010, 2011), y las bases de datos disponibles en Internet (CHG 2012, Tropicos 2012, Kew 2012, NYBG 2012 & NHM 2012). La nomenclatura actualizada de las familias fue utilizada de Stevens (2001 [continuously updated]) y Angiosperm Phylogeny Group (2009) y de las especies de Zuloaga et al. (2008). Para los datos complementarios de las especies fueron utilizadas además revisiones taxonómicas, floras regionales y publicaciones sobre la flora y vegetación del Chaco Boreal.

En el listado fueron incluidas especies nativas, endémicas, naturalizadas, adventicias e introducidas (Tabla 2). Especies cultivadas en los jardines y campos no fueron consideradas y especies dudosas fueron excluidas.

**Tabla 1:** Sistema de formas de vida (FV) modificado (según Mueller-Dombois & Ellenberg 1967)

Fanerófitas	P scap	Árbol
	P caesp	Arbusto
	P succ	Árbol/arbusto suculento
	P herb	Fanerófitas herbácea/sufrutescente
Lianas	L herb	Enredadera ó voluble
	L suff	Enredadera sufrutescente
	L frut	Liana leñosa
Caméfitas	Ch frut	Caméfitas leñosa
	Ch suff	Caméfitas sufrutescente
	Ch herb	Caméfitas herbácea
	Ch succ	Caméfitas suculenta
Hemicriptófitas	H scap	Hemicriptófitas erecta
	H caesp	Hemicriptófitas cespitosa
	H rept	Hemicriptófitas postrada
	H ros	Hemicriptófitas en roseta
Geófitas	G rad	Geófitas de raíz
	G rhiz	Geófitas de rizoma
	G bulb	Geófitas de bulbo
	G par	Parásita de raíces
Hidrófitas	Hyd nat	Hidrófitas flotante libre
	Hyd rad	Hidrófitas enraizada
	Hyd rhiz	Hidrófitas rizomatosa
Terófitas	TL	Enredadera anual
	TL par	Enredadera anual parásita
	T scap	Terófitas erecta
	T caesp	Terófitas cespitosa
	T rept	Terófitas postrada
	T succ	Terófitas suculenta
Epífitas	EL	Hemiepífitas
	E frut	Epífitas leñosa o sufrutescente
	E herb	Epífitas herbácea
	E succ	Epífitas suculenta

En este trabajo se hace el primer intento de definir las formas de vida de cada especie según el sistema propuesto de Mueller-Dombois & Ellenberg (1967) (Tabla 1). Por la falta de datos específicos sobre el crecimiento y desarrollo de muchas especies no fue posible definir la forma de vida con exactitud, razón por la cual se presenta aquí una primera propuesta.

Para definir la distribución geográfica de las especies fueron utilizados los límites de los Departamentos (Dptos) de la Región Occidental del Paraguay (AP=Alto Paraguay, B=Boquerón y PH=Presidente Hayes) y el rango de precipitación media anual (PMA) (Tabla 4).

La caracterización geobotánica fue hecha en base a las formaciones vegetales descritas por Mereles (2005) (Tabla 3).

**Tabla 3:** Formaciones vegetales (Veg) según Mereles (2005)

FXAE	Formaciones xerofíticas sobre arenas eólicas
FXAA	Formaciones xerofíticas sobre arenas aluviales
FXSA	Formaciones xerofíticas sobre suelos arcillosos
FXSLA	Formaciones xerofíticas sobre suelos limo-arcillosos
FXSS	Formaciones xerofíticas sobre suelos salobres y salados
BH	Bosques higrofiticos
MH	Matorales higrofiticos
FMIT	Formaciones mesoxerofíticas inundadas temporalmente
FAP	Formaciones acuático-palustres
FSM	Formaciones sobre suelos modificados
*	Por falta de datos no se puede definir con exactitud

**Tabla 2:** Status de las especies

Adv	Adventicia
End	Endémica
EndAP	Endémica de Argentina y Paraguay
EndCB	Endémica del Chaco Boreal (Paraguay y Bolivia)
EndCS	Endémica del Conosur
EndGC	Endémica del Gran Chaco
EndP	Endémica del Paraguay
Int	Introducida
Nat	Nativa
Natur	Naturalizada

**Tabla 4:** Rango de Precipitación media anual (PMA)

	Concepto	PMA (mm)	Delimitación
H	Chaco húmedo	1000-1400	Límite Este es el Rio Paraguay
S	Chaco seco	700-1000	Límite Este aproximado: 59°W
A	Chaco semi-árido	400-700	Límite Este aproximado: 61°W

**Tabla 5:** Distribución y cantidad de los taxones en el listado de plantas

<b>Familias</b>	<b>Gen.</b>	<b>Esp.</b>	<b>Nat</b>	<b>EndCS</b>	<b>EndGC</b>	<b>EndCB</b>	<b>EndAP</b>	<b>EndP</b>	<b>End</b>	<b>Adv</b>	<b>Natur</b>	<b>Int</b>
Acanthaceae	9	32	30		1						1	
Achatocarpaceae	1	2	2									
Aizoaceae	2	2	1									1
Amaranthaceae	14	47	36	2	1		1		4	3		
Anacardiaceae	3	11	9	1	1							
Annonaceae	3	3	3									
Apiaceae	2	3	2	1								
Apocynaceae	25	52	47	2				1	1	1		
Aristolochiaceae	2	11	9	2								
Araliaceae	1	1	1									
Asteraceae	62	164	129	24	3			3	3	2		
Balanophoraceae	1	1	1									
Basellaceae	1	1	1									
Begoniaceae	1	1	1									
Bignoniaceae	12	27	27									
Bixaceae	2	3	2								1	
Boraginaceae	4	21	16	1	1		1		2			
Buddlejaceae	1	2	1	1								
Bursaceae	1	1	1									
Cactaceae	14	37	28	1	2				4	2		
Calyceraceae	1	1	1									
Campanulaceae	1	1	1									
Capparaceae	4	7	6	1								
Caricaceae	2	2	1		1							
Caryophyllaceae	2	5	2	2						1		
Celastraceae	3	5	3	2								
Celtidaceae	1	4	4									
Ceratophyllaceae	1	1	1									
Chrysobalanaceae	1	1	1									
Cleomaceae	2	8	8									
Combretaceae	2	4	4									
Convolvulaceae	9	41	35	4					1	1		
Cucurbitaceae	9	11	8							3		
Erythroxylaceae	1	2	2									
Euphorbiaceae	18	73	55	4	3	1		1	7	2		
Fabaceae	59	177	144	8	13	1		2	7	1	1	
<b>Total: 36</b>	<b>277</b>	<b>765</b>	<b>623</b>	<b>57</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El listado que se presenta en este trabajo (Apéndice 1) contiene 765 especies distribuidas en 36 familias y 277 géneros. 28 especies contienen 2 subespecies y 3

especies están representadas con 3 subespecies respectivamente.

Las familias mejor representadas son Fabaceae (con 59 géneros y 177 especies), Asteraceae (con 62 géneros y 164 especies), Euphorbiaceae (con 18 géneros y 73

especies), Apocynaceae (con 25 géneros y 52 especies) y Amaranthaceae (con 14 géneros y 47 especies)(Tabla 5).

El listado contiene 746 especies nativas de las cuales 94 son endémicas regionales y 29 endémicas locales. Las especies endémicas locales pertenecen a las familias Euphorbiaceae y Fabaceae (7 sp. respectivamente), Amaranthaceae y Cactaceae (4 sp. respectivamente), Asteraceae (3 sp.), Boraginaceae (2 sp.) y Apocynaceae y Convolvulaceae con una especie respectivamente. Además fueron incluidas 17 especies adventicias, 2 naturalizadas y una especie introducida.

Desde el punto de vista de las formas de vida de las especies, el 36 % son fanerófitas (árboles y arbustos con 14 % respectivamente), 31 % caméfitas (caméfitas sufrutescentes con 14 % y caméfitas herbáceas con 13 %), 15 % son lianas (enredaderas o volubles herbáceas con 10 %), 10 % terófitas y 6 % pertenecen a las hemicriptófitas.

Analizando la distribución de las especies a lo largo del gradiente de precipitación media anual, el 34 % de las especies registradas se encuentran únicamente en el Chaco húmedo, 18 % crecen en el Chaco húmedo y también en el Chaco seco, 19 % únicamente en el Chaco seco, 12 % en el Chaco seco y semiárido y 6 % de las especies solamente en el Chaco semiárido. El 10 % de las especies listadas en este trabajo fueron registradas en los tres rangos de precipitación media anual.

De las 29 especies endémicas locales 11 están restringidas al Chaco seco, 9 al Chaco húmedo y 4 al Chaco semiárido. El 38 % de ellas crecen únicamente en formaciones xerofíticas sobre arenas aluviales (FXAA), acentuando de esta forma la riqueza

biológica de la formación cerrado sobre las colinas de cerros del Chaco paraguayo.

## AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD) por la beca para la realización de los estudios de postgrado y al Prof. Dr. Erwin Bergmeier por la tutoría en el proyecto de investigación y la revisión del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahumada, L.Z. 2010. Aristolochiaceae. En: Ramella, L. & P. Perret (eds.) *Fl. Paraguay* 41: 1-74.
- Angiosperm Phylogeny Group. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. – *Bot. J. Linn. Soc.* 161: 105–121.
- Arenas, P. 1981. *Etnobotánica Lengua-Maskoy*. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires. 358 p.
- Aronson, J. 1992. Evolutionary Biology of *Acacia caven* (Leguminosae, Mimosoideae): Intraspecific variation in fruit and seed characters. *Ann. Miss. Bot. Gard.* 79(4): 958-968.
- Austin, D.F. 1999. The genus *Aniseia* (Convolvulaceae). *Syst. Bot.* 23(4): 411-420.
- Barneby, R.C. 1991. *Sensitivae Censitae*. A description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. *Mem. New York Bot. Gard.* 65: 1-835.
- Barneby, R.C. 1996. Neotropical Fabales at NY: asides and oversights. *Brittonia* 48(2): 174-187.

- Barneby, R.C. & Grimes, J.W. 1997. Silk tree, guanacaste, monkey's earring : a generic system for the synandrous Mimosaceae of the Americas. Part II. *Pithecellobium*, *Cojoba*, and *Zygia*. *Mem. New York Bot. Gard.* 74: 1-149.
- Bartoli, A. & Tortosa, R.D. 1999. Revisión de las especies sudamericanas de *Grindelia* (Asteraceae: Astereae). *Kurtziana* 27: 327-359.
- Berg, C. C. & Dahlberg, S.V. 2001. A revision of *Celtis* subg. *Mertensia* (Ulmaceae). *Brittonia* 53(1): 66-81.
- Bernardi, L. 1984. Contribución a la dendrología paraguaya I. *Boissiera* 35: 1-341.
- Burkart, A. 1969. Leguminosas nuevas o críticas, VII. *Darwiniana* 15(3-4): 501-549.
- Burkart, A. 1970. Las Leguminosas-Faseóleas argentinas de los géneros *Mucuna*, *Dioclea* y *Camptosema*. *Darwiniana* 16(1-2): 175-218.
- Burkart, A. 1971. El género *Galactia* (Legum.-Phaseolae) en Sudamérica con especial referencia a la Argentina y países vecinos. *Darwiniana* 16(3-4): 663-796.
- Cabrera, A.L.; Holmes, W.C. & McDaniel, S. 1996. Compositae III. En: Spichiger, R. & L. Ramella (eds.) *Fl. Paraguay* 25: 1-349.
- Cabrera, A.L. & Freire, S.E. 1998. Compositae V. En: Spichiger, R. & Ramella, L. (eds.) *Fl. Paraguay* 27: 1-223.
- Cabrera, A. L. & Dematteis, M. 1999. Novedades en el género *Vernonia* Schreb. (Compositae-Vernonieae) para la flora del Paraguay. *Candollea* 54(1): 103-110.
- Cabrera, A.L., Dematteis, M. & Freire, S.E. 2009. Compositae VI. En: Ramella, L. & P. Perret (eds.) *Fl. Paraguay* 39: 1-298.
- CHG. 2012. Catalogue des herbiers de Genève (CHG). Conservatoire & Jardin botaniques de la Ville de Genève. 23-06-2012 <<http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/chg>>
- Cialdella, A.M. 1998. El género *Acacia* (Leguminosae) en la Argentina. *Darwiniana* 25(1-4): 59-111.
- Croizat, L.C.M. 1944. Additions to the genus *Croton* L. in South America. *Darwiniana* 6: 442-468.
- de Moraes, M. D. & Semir, J. 2009. A revision fo Brazilian *Dimerostemma* (Asteraceae, Heliantheae, Ecliptinae), with a new species and taxonomic adjustments. *Brittonia* 64: 341-365.
- Degen, R. 1994. *Heliotropium dunaense* R. Degen y *Heliotropium cerroleonense* R. Degen (Boraginaceae): dos nuevas especies del Paraguay. *Candollea* 49(1): 252-255.
- Degen, R. & Mereles, F. 1996. Check-List de las plantas colectadas en el Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 3(1): 1-176.
- Dematteis, M. 2009. Revisión taxonómica del género sudamericano *Chrysolaena* (Vernonieae, Asteraceae). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 44(1-2): 103-170.
- De-Nova, J.A.; Sosa, V. & Steinmann, V.W. 2007. A Synopsis of *Adelia* (Euphorbiaceae s.s.). *Syst. Bot.* 32(3): 583-595.
- Drews, S. & Palacios, A. 1995. Nota sobre la identificación de *Macroptilium panduratum* (Benth.) Maréchal & Baudet (Leguminosae-Phaseoleae), su presencia en Paraguay. *Candollea* 50(2): 540-542.
- Ebinger, J.E.; Seigler, D.S. & H.D. Clarke, H.D. 2000. Taxonomic Revision of South American Species of the Genus *Acacia*

- Subgenus *Acacia* (Fabaceae: Mimosoideae). *Syst. Bot.* 25(4): 588-617.
- Ellenberg, H. & Mueller-Dombois, D. 1967. A key to Raunkiaer plant life forms with revised subdivisions. *Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel* 37: 56-74.
- Escuche, U.G. 2002. La identidad de *Caperonia castaneifolia* (Euphorbiaceae) en el nordeste argentino y en Paraguay. *Folia Bot. et Geobot. Corrent.* 15: 3-15.
- Escurre, C. 1993. Systematics of *Ruellia* (Acanthaceae) in southern South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 80: 787-845.
- Escurre, C. 1994. *Carlowrightia sulcata* (Acanthaceae), una especie de Sudamérica austral tratada previamente en *Siphonoglossa*. *Novon* 4(3): 221-223.
- Escurre, C. 1997. *Ruellia filicalyx* (Acanthaceae), nueva cita para Argentina y Paraguay. *Hickenia* 2(53): 251-254.
- Escurre, C. 2002. El género *Justicia* (Acanthaceae) en Sudamérica Austral. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 89(2): 225-280.
- Escurre, C. & Daniel, T.F. 2007. *Ruellia simplex*, an older and overlooked name for *Ruellia tweediana* and *ruellia coerulea* (Acanthaceae). *Darwiniana* 45(2): 201-203.
- Ezcurra, C.; Endress, M.E. & Leeuwenberg, A.J.M. 1992. Apocynaceae. En: Spichiger, R. & Ramella, L. *Fl. Paraguay* 17: 5-121.
- Fernández Casas, J. 1987. Caricaceae. En: Spichiger, R. (ed.) *Fl. Paraguay* 5: 1-18.
- Fernández Casas, J. 2004. *Cnidoscolorum notulae* (Euphorbiaceae), 15-21. *Fontqueria* 55(26): 169-190.
- Fernández Casas, F.J. & J.M. Pizarro Domínguez, J.M. 2002. *Jatropha hippocastanifolia* Croizat (Euphorbiaceae), endemismo poco conocido del Chaco boreal (Paraguay). *Candollea* 57(2): 293-296.
- Fernández Casas, F. J. & Pizarro Domínguez, J.M. 2007. Otras dos *Jatrophae* (Euphorbiaceae) de Paraguay. *Adum. Sum. Edit.* 19: 1-32.
- Fontella Pereira, J.; Cáceres Moral, S. A. & Brito de Goes, M. 2010. Sinopsis y tipificaciones de las especies del género *Oxypetalum* R. Br. (Asclepiadaceae) en Paraguay. En L. Ramella & P. Perret (eds.) *Notula ad Floram paraquariensem*, 106. *Candollea* 65: 394-402.
- Fortunato, R.H. 1984. Nota crítica sobre *Bauhinia mollis* (Bong.) D. Dietr. (Caesalpinoideae-Leguminosae). *Parodiana* 3: 43-52.
- Fortunato, R.H. 1986. Revisión del género *Bauhinia* (Cercideae, Caesalpinoideae, Fabaceae) para la Argentina. *Darwiniana* 27 (1-4): 527-557.
- Fortunato, R. H. 1989. Contribución al género *Mimosa* (Mimosaceae). *Ann. Miss. Bot. Gard.* 76 (2): 381-385.
- Fortunato, R. H. & Cialdella, A.M. 1996. Una especie nueva del género *Acacia* (Acacieae, Mimosoideae, Fabaceae) para el Chaco boliviano-paraguayo: *A. emiliona* Fortunato & Ciald. Discusión sobre su ubicación infragenérica. Contribución al estudio de la flora y vegetación del Chaco X. *Candollea* 51(1): 215-224.
- Fortunato, R.H. & Palese, R. 1999. Nota sobre *Chamaecrista arachiphylla* Barneby (Fabaceae-Mimoseae). *Candollea* 54(1): 98-99.
- Gentry, A.H. 1992. Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). *Fl. Neotrop. Monogr.* 25(II): 1-370.
- Gibbs, P. & Semir, J. 2003. A taxonomic revision of the Genus *Ceiba* Mill.

- (Bombacaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 60(2): 259-300.
- Glazier, D. & Mackinder, B.A. 1997. Nomenclatural notes on South American *Mimosa* (Leguminosae-Mimosoideae). *Kew Bull.* 52(2): 459-463.
- González Parini, F.; Pérez, L. & Mereles, F. 2004. *Zeyheria tuberculosa* (Vell.) Bureau, Bignoniaceae, nuevo género y especie para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1): 120-123.
- Gottschling, M. & Miller, J.S. 2006. Clarification of the taxonomic position of *Auxemma*, *Patagonula*, and *Sacculium* (Cordiaceae, Boraginales). *Syst. Bot.* 31(2):361-367.
- Guyra Paraguay. 2003. Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Río Negro. Proyecto GEF "Paraguay Silvestre" (PAR98/G/33 "Iniciativa para la Protección de Áreas Silvestres del Paraguay"), Secretaría del Ambiente (SEAM). (ined.)
- Hennekens, S. M. & Schaminée, J.H.J. 2001. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.* 12: 589-591.
- Hunziker, A.T. 1947. Tres nuevas especies sudamericanas de *Cuscuta*. *Darwiniana* 7(3): 323-330.
- Iltis, H.H. & Cochrane, T.S. 2007. Studies in the Cleomaceae V: a new genus and ten new combinations for the Flora of North America. *Novon* 17(4): 447-451.
- Irwin, H.S. & Barneby, R.C. 1982. The American Cassiinae. A synoptical revision of Leguminosae tribe Cassieae, subtribe Cassiinae in the New World. *Mem. New York Bot. Gard.* 35: 1-918.
- Jansen, R. K. 1981. Systematics of *Spilanthes* (Compositae: Heliantheae). *Syst. Bot.* 6(3): 231-257.
- Katinas, L. 1996. Revisión de las especies sudamericanas del género *Trixis* (Asteraceae, Mutisieae). *Darwiniana* 34(1-4): 27-108.
- Kew. 2012. Kew Herbarium Catalogue. Royal Botanic Gardens, Kew. 10 June 2012 <<http://apps.kew.org/hercat/navigator.do>>
- Kiesling, R. 1996. El género *Harrisia* (Cactaceae) en la Argentina. *Darwiniana* 34(1-4): 389-398.
- Kiesling, R. 1998. Nota sobre *Opuntia anacantha* Speg. (Cactaceae) para la flora de Paraguay y Argentina. *Candollea* 53(2): 471-476.
- Krapovickas, A. & W.C. Gregory, W.C. 1994. Taxonomía del género *Arachis* (Leguminosae). *Bonplandia* 8: 1-186.
- Lepetz, V.; Massot, M.; Schmeller, D.S & Clobert, J. 2009. Biodiversity monitoring: some proposals to adequately study species' responses to climate change. *Biodivers. Conserv.* 12: 3185-3203.
- Leuenberger, B. E. 2001a. The type specimen of *Opuntia cardiosperma* (Cactaceae), new synonyms and new records from Argentina and Paraguay. *Willdenowia* 31: 171-179.
- Leuenberger, B. E. 2001b. *Opuntia paraguayensis* (Cactaceae) reassessed. *Willdenowia* 31: 181-187.
- Liede-Schumann, S. & Meve, U. 2001. Taxonomic changes in American Metastelminae (Apocynaceae-Asclepiadoideae). *Novon* 11: 171-182.
- Lima, L. F. P. & Pozner, R. 2008. A new species of *Cyclanthera* (Cucurbitaceae, Sicyeae) from southern South America. *Darwiniana* 46(2): 300-303.
- López, J.A.; Little, E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S. & Hahn, W.J. 2002. Árboles comunes del Paraguay – Ñande

- yvyra mata kuera. 2da. ed. Cuerpo de Paz & Carrera Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. 458 p.
- Marazzi, B.; R.H. Fortunato; P.K. Endress & R. Spichiger (2006): *Senna* (Cassiinae, Leguminosae) in Paraguay: synopsis, occurrence, ecological role and ethnobotany. *Candollea* 61(2): 315-329.
- Marchioretto, M. S.; Windisch, P. G. & Siqueira, J. C. 2002. Os generos *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R.E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. *Pesquisas, Bot.* 52: 7-46.
- Maxwell, R.H. 1970. A New Species of *Dioclea* (Leguminosae) from Argentina. *Darwiniana* 16(1-2): 413-416.
- Mereles, F. 1989. Bixaceae. En: Spichiger, R. (ed.) *Fl. Paraguay* 13: 6-9.
- Mereles, F.; Pérez de Molas, L. & Delmás de Rojas, G. 2004. *Acosmium cardenasii* H.S. Irwin & Arroyo, Fabaceae-Papilionoideae, nueva mención para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1): 126-128.
- Mereles, F. 2005. Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana* 6(2): 5-48.
- Mereles, F. 2007. La diversidad vegetal en el Paraguay. En: Salas-Dueñas, D.A. & Facetti, J.F. (eds.) *Biodiversidad del Paraguay, una aproximación a sus realidades*. Fundación Moisés Bertoni, Paraguay. 89-105.
- Mereles, F.; Céspedes, G. & J. De Egea. 2011. *Muelleria variabilis* (M.J. Silva & A.M.G. Azevedo) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo (Leguminosae-Papillonoideae), nueva mención para la flora paraguaya. *Rojasiana* 10(2): 93-95.
- Mohlenbrock, R. H. 1957. A revision of the genus *Stylosanthes*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 44: 299-355.
- Morales, J.F. 2007. Novedades nomenclaturales en el género *Prestonia* para Brasil (Apocynoideae, Echiteae). *Darwiniana* 45(2): 213-217.
- Morales, J.F. 2009. Estudios en las Apocynaceae neotropicales XXXVII: monografía del género *Rhabdadenia* (Apocynoideae: Echiteae). *J. Bot. Res. Inst. Texas* 3(2): 541-564.
- Morales, M. & Fortunato, R.H. 2010. Novedades taxonómicas y nomenclaturales en *Mimosa* L. subser. *Mimosa* (Leguminosae) para Sudamérica Austral. *Candollea* 65(1): 169-184.
- Morillo, G. 1993. Nuevos taxones sudamericanos en el género *Marsdenia* R. Br. (Asclepiadaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid* 51(1): 55-63.
- Navarro, G.; Molina, J.A. & Pérez de Molas, L. 2006. Clasificación of the forests of the northern Paraguayan Chaco. *Phytocoenologia* 36(4): 473-508.
- Navarro, G.; Molina, J.A. & Vega, S. 2011. Soil factors determining the change in forests between dry and wet Chacos. *Flora* 206: 136-143.
- Múlgura, M. E. & Gutiérrez de Sanguinetti, M.M. 1989. Actualización taxonómica de *Tragia* (Euphorbiaceae) para Argentina y regiones limítrofes. *Darwiniana* 29(1-4): 77-138.
- Múlgura de Romero, M. E. 1991. Sinopsis del género *Tragia* L. (Euphorbiaceae) del Paraguay. *Candollea* 46: 521-532.
- NHM. 2012. Botany collection database. The Natural History Museum, London. 06 July 2012. <<http://www.nhm.ac.uk/research-curation/collections/departmentalcollections/botany-collections/search/index.php>>

- Norman, E.M. 2000. Buddlejaceae. Fl. Neotrop. Monogr. 81: 1-225.
- NYBG (2012). Virtual Herbarium. New York Botanical Garden. 10 June 2012 <<http://sciweb.nybg.org/science2/vii2.asp>>
- Oakley, L. J. 2009. *Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck -Cactaceae- nueva mención para la flora paraguaya. *Rojasiana* 8(1): 21-24.
- O'Donell, C.A. 1959. Convolvulaceas Argentinas. *Lilloa* 29: 87-348.
- Pedersen, T.M. 1976. Estudios sobre Amaranthaceae Sudamericanas II. *Darwiniana* 20(1-2): 269-303.
- Pedersen, T. M. 1997. Studies in South America Amaranthaceae IV. *Adansonia* 19: 217-251.
- Pedersen, T. M. 2000. Studies in South American Amaranthaceae V. *Bonplandia* 10(1-4): 83-112.
- Peña-Chocarro, M.C.; De Egea, J.; Vera, M.; Maturo, H. & Knapp, S. 2006. Guía de Árboles del Chaco Húmedo. The Natural History Museum, Guyra Paraguay, Fundación Moisés Bertoni y Fundación Hábitat y Desarrollo. Asunción, Paraguay. 291 p.
- Pérez de Molas, L. 1994. Estructura, composición florística y dinámica de la sabana arbolada en paleocauces colmatados del Chaco paraguayo. Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Forestales Tropicales. Georg-August-Universität Göttingen, Alemania. 129 pag + anexo.
- Pérez de Molas, L. & Mereles, F. 2004. *Commiphora leptophloeos* (Mart.) Gillet, Burseraceae, nuevo género y especie para la flora paraguaya. *Rojasiana* 6(1): 115-118.
- Peter, G. 2004. The genus *Isostigma* (Asteraceae, Heliantheae) in Paraguay, with a key to the species of the genus. *Willdenowia* 34: 529-537.
- Peter, G. 2009. Systematic revision of the genus *Isostigma* Less. (Asteraceae, Coreopsidae). *Candollea* 64(1): 5-30.
- Plowman, T. & Hensold, N. 2004. Names, types, and distribution of neotropical species of *Erythroxyllum* (Erythroxyllaceae). *Brittonia* 56(1): 1-53.
- Ramella, L. 2008. *Catalogus Hasslerianus I*. En: Ramella, L. & P. Perret (eds.) Fl. Paraguay, Serie especial N° 4: 11-365.
- Ramella, L. 2009. *Catalogus Hasslerianus II*. En: Ramella, L. & P. Perret (eds.) Fl. Paraguay, Serie especial N°5: 13-255.
- Ramella, L. 2010. *Catalogus Hasslerianus III*. En: Ramella, L. & P. Perret (eds.) Fl. Paraguay, Serie especial N°6: 13-234.
- Ramella, L. 2011. *Catalogus Hasslerianus IV*. En: Ramella, L. & P. Perret (eds.) Fl. Paraguay, Serie especial N°7: 13-280.
- Rapini, A.; Fontella Pereira, J. & Goyder, D. J. 2011. Towards a stable generic circumscription in *Oxypetalinae* (Apocynaceae). *Phytotaxa* 26: 9-16.
- Robinson, G. L. & Wunderlin, R. P. 2005. Revision of *Siolmatra* (Cucurbitaceae: Zanonieae). *Sida* 21: 1961-1969.
- Rogers, D.J. & Appan, S.G. 1973. *Manihot, Manihotoides* (Euphorbiaceae). Fl. Neotrop. Monogr. 13: 1-272.
- Schmeller, D. S., & al. 2009 Advantages of volunteer-based biodiversity monitoring in Europe. *Conserv. Biol.* 23: 307-316.
- Schilling, E.E. & Panero, J.L. 2011. A revised classification of subtribe *Helianthinae* (Asteraceae: Heliantheae) II. Derived lineages. *Botanical Journal of the Linnean Society* 167:311-331.
- Schinini, A. 1981. Contribución a la Flora del Paraguay. *Bonplandia* 5(13): 101-108.

- Seijo, G. J. 2000. Números cromosómicos de especies de Mimosa (Legumi-nosae) de Paraguay. *Bonplandia* 10(1-4): 163-167.
- Soria, N. & Zardini, E. 1995. Sinopsis de la Tribu Astereae (Asteraceae) en Paraguay. En: Hind, D.J.N., Jeffrey, C. & Pope, G.V. (eds.). *Advances in Compositae Systematics*. Royal Botanical Gardens, Kew. 355-378.
- Soria, N. & Zardini, E. 2001. *Baccharis trineura* Soria & Zardini (Compositae-Astereae), un nombre nuevo para *Baccharis triplinervia* (Spreng.) Baker. *Candollea* 56: 116.
- Soria, N. 2011. *Buddlejaceae*. En: Ramella, L. & P. Perret. *Fl. Paraguay* 42: 5-30.
- Spichiger, R.; Calenge, C. & Bise, B. 2004. Geographical zonation in the Neotropics of tree species characteristics of the Paraguay-Paraná Basin. *J. Biogeogr.* 31: 1489-1501.
- Spichiger, R.; Bise, B.; Calenge, C. & Chatelain, C. 2006. Biogeography of the Forests of the Paraguay-Paraná Basin. In: Pennington, R.T, Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (editors). *Neotropical savannas and seasonally dry forests: plant diversity, biogeography and conservation*. The Systematics Association, Special Volume Series 69. CRC-Taylor and Francis. Boca Raton, FL. 193-211.
- Stevens, P. F. 2001. [continuously updated]: *Angiosperm Phylogeny Website*. Published at <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>><http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/> [accessed: 8 July 2012].
- Subils, R. 1977. Las especies de *Euphorbia* de la República Argentina. *Kurtziana* 10: 83-248.
- Tropicos. 2012. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 30 June 2012. <<http://www.tropicos.org>>
- Ulibarri, E.A. 1996. Sinopsis de *Caesalpinia* y *Hoffmannseggia* de Sudamérica. *Darwiniana* 34(1-4): 299-348.
- Valls, J. F. M. & Simpson, C.E. 2005. New species of *Arachis* (Leguminosae) from Brazil, Paraguay and Bolivia. *Bonplandia* 14: 35-63.
- Vanni, R. O. 1981. Novedades en *Hedysareae* (Leguminosae-Papilionoideae). *Bonplandia* 5(20): 175-188.
- Vanni, R.O. 1995a. *Stylosanthes recta* Vanni (Leg.-Aeschynomeneae), una nueva especie del Chaco Paraguayo. *Candollea* 50: 247-249.
- Vanni, R.O. 1995b. El género *Zornia* (Leguminosae) en Argentina. *Darwiniana* 33(1-4): 1-20.
- Vanni, R.O. 1997. Notas críticas en el género *Aeschynomene* L. (Leguminosae - Aeschynomeneae) para las floras de Paraguay, Bolivia y Argentina. *Candollea* 52(1): 211-213.
- Vanni, R.O. 2001. El género *Desmodium* (Leguminosae-Desmodieae) en Argentina. *Darwiniana* 39: 255-285.
- Vanni, R.O. & Kurtz, D.B. 2005. Nueva variedad y precisiones taxonómicas para el género *Vicia* (Leguminosae) en el norte de la Argentina. *Darwiniana* 43(1-4): 216-231.
- Vogt, C. 2011. *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay I. Pteridophyta y Monocotyledoneae*. *Steviana* 3: 13-47.
- WCS & DeSdelChaco. 2005. Unidades Ambientales de la Reserva de la Biósfera del Chaco Paraguayo. D.I. Rumiz & L. Villalba (eds.), *Wildlife Conservation Society & Fundación para Desarrollo*

- Sustentable del Chaco Americano. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 108 pag.
- Yunker, T.G. 1961. A New Species of *Cuscuta* from Paraguay. *Svensk Botanisk Tidskrift* 55: 229.
- Zuloaga, F. O.; O. Morrone, M. J.; Belgrano, C. Marticorena & E. Marchesi (eds.). 2008. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur (Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 107(1): i–xcvi, 1–983; 107(2): i–xx, 985–2286; 107(3): i–xxi, 2287–3348.

**Apéndice 1: Lista de especies (Acanthaceae – Fabaceae)**

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<b>Acanthaceae</b>						
<i>Carlowrightia sulcata</i> (Nees) C. Ezcurra	Ch herb*	EndCS	AP, PH	H, S	MH	Schinini 18098 (citado en Ezcurra 1994)
<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees	Ch herb/suff	Nat	AP, PH	H	FMIT	Mereles 5275 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Dyschoriste venturii</i> Leonard	Ch suff	Nat	AP, B	S	FXSA	Degen 3090 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Justicia brasiliana</i> Roth	P caesp/herb	Nat	PH	H	FMIT	Mereles 3904 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia chacoënsis</i> Wassh. & C. Ezcurra	P caesp/ Ch suff	Nat	AP	A, S	FXSA, FXAA	Schinini 18090 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia comata</i> (L.) Lam.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FMIT	Schinini 25857 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia corumbensis</i> (Lindau) Wassh. & C. Ezcurra	Ch suff	Nat	AP, PH	H	MH, FXAA	Bernardi 20457 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia dumetorum</i> Morong	P herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, BH	Vogt 217 (FCQ); Ezcurra 2002
<i>Justicia goudotii</i> V.A.W. Graham	Ch herb	Nat	PH	H	FMIT	Rojas 2818 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia laevilinguis</i> (Nees) Lindau	Ch herb	Nat	AP, PH	H	FAP	Schinini 25919 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia lilloi</i> (Lotti) C. Ezcurra	Ch suff	Nat	AP	H, S	FXAA	Bernardi 20335 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia pectoralis</i> Jacq.	Ch herb	Nat	AP, B	A, S	BH	Schinini 14938 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia polygaloides</i> (S. Moore) Lindau	Ch herb	Nat	AP, PH	H	BH	Rojas 2631 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia rusby</i> (Lindau) V.A.W. Graham	Ch suff	Nat	PH	H	*	Palmer s.n. (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia saltensis</i> T.Ruiz & De Marco	Ch suff	Nat	AP	S	FXAA	Duré 428 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia squarrosa</i> Griseb.	Ch suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Vogt 268 (FCQ); Ezcurra 2002
<i>Justicia toantina</i> (Nees) V.A.W. Graham	Ch suff	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1530 (citado en Ezcurra 2002)
<i>Justicia xylosteoides</i> Griseb.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Mereles 5490 (FCQ); Ezcurra 2002
<i>Mendoncia velloziana</i> (Mart.) Nees	L suff	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2884 (citado en Ramella 2008)
<i>Ruellia bulbifera</i> Lindau	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSA	Mereles 6164 (FCQ); Ezcurra 1993
<i>Ruellia ciliatiflora</i> Hook.	Ch suff	Nat	AP, B, PH	S	BH, FSM	Schinini 15201 (citado en Ezcurra 1993)
<i>Ruellia erythropus</i> (Nees) Lindau	Ch suff	Nat	AP, B, PH	H, S	BH, FXSA	Degen 3306 (FCQ); Ezcurra 1993

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Ruellia filicalyx</i> Lindau	Ch suff	Nat	B	S	FXSA	Mereles 4655 (citado en Escurra 1997)
<i>Ruellia geminiflora</i> Kunth	Ch suff	Nat	PH	S	MH	Mereles 5415 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Ruellia hygrophila</i> Mart.	H ros	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSA, MH	Vogt 111 (FCQ, PY); Escurra 1993
<i>Ruellia macrosolen</i> Lillo ex C. Escurra	Ch herb	Nat	AP, B, PH	S	BH, FSM	Vogt 242 (FCQ); Escurra 1993
<i>Ruellia nobilis</i> (S. Moore) Lindau	Ch suff	Nat	AP	H	FMIT	Rojas 13638 (citado en Escurra 1993)
<i>Ruellia simplex</i> Wright	P/Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	BH, MH	Mereles 4703 (FCQ); Escurra 1993; Escurra & Daniel 2007
<i>Stenandrium diphyllum</i> Nees	H ros	Nat	B	S	*	Schinini 19769 (citado en Ramella 2008)
<i>Stenandrium mandioccanum</i> Nees	Ch herb	Nat	AP	A	FXAA	Fortunato 3707 (citado en Ramella 2008)
<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	L herb	Adv	AP, PH	H	*	Fiebrig 1313 (citado en Ramella 2008)
<i>Thyrsacanthus boliviensis</i> (Nees) A. Côrtes & Rapini	P caesp	Nat	AP	H	FMIT	Mereles 4076 (citado en Degen & Mereles 1996)
<b>Achatocarpaceae</b>						
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb. var. <i>praecox</i>	P scap	Nat	AP, PH	H	FMIT*	Rojas 1949a (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Achatocarpus praecox</i> Griseb. var. <i>bicornutus</i> (Schinz & Aufran) Botta	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, BH	Degen 2798 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<b>Aizoaceae</b>						
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	Ch succ	Int	AP, PH	H, S	FXSS, MH	Vogt 335 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Trianthema portulacastrum</i> L.	T succ	Nat	AP	H, S	FXSS	Vogt 1391 (FACEN, FCQ); Degen & Mereles 1996
<b>Amaranthaceae</b>						
<i>Alternanthera albida</i> (Moq.) Griseb.	Ch suff	Nat	B	A, S	FXAE	Mereles 5043 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Alternanthera aquatica</i> (D. Parodi) Chodat	Hyd nat	Nat	AP, PH	H	FAP	Mereles 5990 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Alternanthera brasiliana</i> (L.) Kuntze	Ch herb	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 2950 (citado en Ramella 2008)
<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) Sm.	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	MH	Brunner 1365 (citado en Tropicicos 2012)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Alternanthera inaccessa</i> Pedersen	Ch herb/suff	End	AP	A	FXAA	Ramella 2846 (citado en Ramella 2008)
<i>Alternanthera kurtzii</i> Schinz ex Pedersen ssp. <i>kurtzii</i>	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	MH	Vanni 2520 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Alternanthera kurtzii</i> Schinz ex Pedersen ssp. <i>sclerosperma</i> Pedersen	T rept	EndP	AP, B	A, S	MH	Ramella 2340 (citado en Petersen 2000)
<i>Alternanthera nodifera</i> (Moq.) Griseb.	Ch suff/frut	Nat	B	S	FXSS	Vanni 2141 (citado en CHG 2012)
<i>Alternanthera paronychioides</i> A. St.-Hil. ssp. <i>chacoensis</i> (Morong ex Morong & Britton) Pedersen	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FXSA	Hahn 800 (citado en Ramella 2008)
<i>Alternanthera pennelliana</i> Mears ex Pedersen	Ch herb	Nat	AP, B	S	FXSA	Schinini 16456 (citado en Ramella 2008)
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. f. <i>angustifolia</i> Suess.	Hyd nat	EndCS	AP, PH	H	FAP	Mereles 1596 (citado en Ramella 2008)
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. f. <i>philoxeroides</i>	Hyd nat	Nat	AP	H	FAP	Mereles 4104 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Alternanthera piptantha</i> Pedersen	Ch suff	End	AP	A, S	FXAA	Fortunato 3785 (citado en Petersen 2000)
<i>Alternanthera pungens</i> Kunth	Ch herb*	Nat	B	A, S	FXAA	Spichiger 2195 (citado en Ramella 2008)
<i>Alternanthera serpens</i> Pedersen	CH herb	End	B	S	FXSS, FSM	Vanni 2608 (citado en CHG 2012)
<i>Alternanthera sessilis</i> (L.) R. Br.	Ch herb*	Nat	B	S	MH*	Mereles 4601 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Amaranthus blitum</i> L.	T scap	Nat	PH	H	MH*	Rojas 187 (citado en Ramella 2008, CHG 2012)
<i>Amaranthus hybridus</i> L. ssp. <i>hybridus</i>	T scap	Adv	B	A, S	FSM	Mereles 5580 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	MH, FSM	Mereles 5169 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	T scap	Adv	AP	S	FSM	Mereles 4806 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Amaranthus standleyanus</i> Parodi ex Covas	T scap	Nat	AP, B, PH	A, S	FSM	Degen 3171 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FSM, FXAA	Mereles 5581 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Atriplex eximia</i> A. Soriano	Ch suff	Nat	B, PH	S	FXSS	Schinini 16580 (citado en Ramella 2010)
<i>Atriplex montevidensis</i> Spreng.	T rept	Nat	PH	H	FMIT	Zardini 37555 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Atriplex pamparum</i> Griseb.	Ch herb	EndCS	AP, PH	S	MH	Mereles 5838 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Chenopodium album</i> L.	T scap	Adv	B, PH	A, S	FSM	Schinini 25833 (citado en Ramella 2010)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Chenopodium pilcomayense</i> Aellen	T scap	Nat	AP, B, PH	A, S	MH	Degen 3086 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH	Mereles 5858 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Froelichia chacoënsis</i> Chodat	H rept	Nat	B	A, S	FXAE, FXAA	Vogt 308 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Froelichia tomentosa</i> (Mart.) Moq.	Ch herb	Nat	AP	H, S	FXAA	Fernández Casas 4372 (citado en Marchioretto et al. 2002)
<i>Gomphrena boliviana</i> Moq. f. <i>boliviana</i>	T rept	Nat	B	A, S	FXAE, FXSLA	Mereles 5575 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart. var. <i>celosioides</i>	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FSM	Vanni 1837 (citado en Tropicos 2012)
<i>Gomphrena celosioides</i> Mart. f. <i>roseiflora</i> (Chodat & Hassl.) Pedersen	Ch herb	Nat	AP	S	MH	Ramella 2467 (citado en Ramella 2008)
<i>Gomphrena discolor</i> R.E. Fr.	H rept*	Nat	B	A	FXAE	Krapovickas 45443 (citado en Ramella 2008)
<i>Gomphrena martiana</i> Gillies ex Moq. var. <i>glutinosa</i> (R.E. Fr.) Pedersen	T/H rept	Nat	B	A	FXAE	Ramella 2325 (citado en Ramella 2008, CHG 2012)
<i>Gomphrena martiana</i> Gillies ex Moq var. <i>martiana</i>	T rept	Nat	AP, B	A, H, S	FXAE, FSM	Degen 3156 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Gomphrena paraguayensis</i> Chodat ssp. <i>chacoensis</i> Pedersen	Ch herb	End	AP	S	MH	Brunner 1224 (citado en Ramella 2008)
<i>Gomphrena perennis</i> L. var. <i>perennis</i>	Ch herb	Nat	AP, B, PH	S	FXSA, FSM	Degen 2624 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Gomphrena perennis</i> L. var. <i>silenooides</i> (Chodat) E. Holz.	Ch suff	EndCS	PH	H	MH*	Hassler & Rojas 2482 (citado en Ramella 2008)
<i>Gomphrena perennis</i> L. var. <i>suffruticosa</i> (Griseb.) R.E. Fr.	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA, FSM	Mereles 5058 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Gomphrena pulchella</i> Mart. ssp. <i>albisericea</i> (E. Holz.) Pedersen	Ch herb/suff	EndAP	B, PH	H, S	MH, FSM	Mereles 5629 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Gomphrena pulchella</i> Mart. ssp. <i>pulchella</i>	Ch herb/suff	EndCS	B, PH	H, S	MH, FSM	Degen 3454 (FCQ); Pedersen 1976
<i>Gomphrena tomentosa</i> (Griseb.) R.E. Fr. var. <i>tomentosa</i>	H rept	EndAP	B	A	FXAE	Mereles 5044 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Guilleminea chacoënsis</i> Pedersen	H rept	EndGC	AP, B, PH	S	FSM	Schinini 14874 (citado en Pedersen 2000)
<i>Guilleminea densa</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Moq.	H rept	Nat	B	S	FXSA	Mereles 5714 (FCQ); Pedersen 2000
<i>Guilleminea hirsuta</i> Pedersen	H rept	Nat	B	A	FXAE	Krapovickas 45370 (citado en Petersen 2000)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Heterostachys ritteriana</i> (Moq.) Ung.-Sternb.	Ch frut	Nat	AP, B, PH	S	FXSS	Vogt 676 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Holmbergia tweedii</i> (Moq.) Speg.	P herb	Nat	AP, B, PH	S	FXSS	Vogt 356 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Iresine diffusa</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>diffusa</i>	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FSM	Mereles 5128 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Oxybasis macrosperma</i> (Hook. f.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	T scap	Nat	PH	H, S	MH, FXSS	Mereles 5428 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Pedersenia macrophylla</i> (R.E. Fr.) Pedersen	P herb*	Nat	AP, PH	H	*	Malme 1920 (citado en Petersen 1997)
<i>Pfaffia fruticulosa</i> Suess. var. <i>diffusa</i> Pedersen	Ch herb	Nat	AP, B	A, S	FXAE, FSM	Ramella 2328 (citado en Ramella 2008); Petersen 2000
<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FSM, MH	Degen 3293 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Sarcocornia ambigua</i> (Michx.) M.A. Alonso & M.B. Crespo	Ch succ	Nat	AP, B, PH	S	FXSS	Vogt 1295 (FACEN, FCQ); Degen & Mereles 1996
<b>Anacardiaceae</b>						
<i>Astronium balansae</i> Engl.	P scap	EndCS	PH	H	FMIT	Arenas 1597 (citado en Tropicós 2012); Muñoz 1990; López et al. 2002
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott var. <i>fraxinifolium</i>	P scap	Nat	AP, B	S	FXAA	Mereles 4859 (FCQ); Muñoz 1990
<i>Astronium fraxinifolium</i> var. <i>glabrum</i> Engl.	P scap	Nat	AP, B, PH	S	FXAA	Charpin 21674 (citado en Ramella 2009); Muñoz 1990
<i>Astronium urundeuva</i> (Allemão) Engl. var. <i>urundeuva</i>	P scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FXAA	Schinini 21140 (citado en Ramella 2009); Muñoz 1990; López et al. 2002
<i>Schinopsis balansae</i> Engl.	P scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FMIT	Schinini 25870 (citado en Ramella 2009); Muñoz 1990, López et al. 2002
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	P scap	Nat	AP	H	*	Rojas 2376a (citado en Muñoz 1990)
<i>Schinopsis cornuta</i> Loes.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAA	Vogt 316 (FCQ); Muñoz 1990
<i>Schinopsis glabra</i> (Engl.) F.A. Barkley & T. Mey.	P scap		AP	H	*	Rojas 5746 (citado en Zuloaga et al. 2008); Muñoz 1990
<i>Schinopsis heterophylla</i> Ragon. & J. Castigl.	P scap	EndGC	AP, B	S	FXSA	Schinini 14977 (citado en Tropicós 2012); Muñoz 1990
<i>Schinopsis lorentzii</i> (Griseb.) Engl.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Degen 3295 (FCQ); Muñoz 1990

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Schinus fasciculatus</i> (Griseb.) I.M. Johnst. var. <i>fasciculatus</i>	P scap	Nat	B, PH	H, S	FMIT	Vogt 440 (FCQ); Muñoz 1990, Peña-Chocarro et al. 2006
<i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg.	P scap	Nat	PH	H	FMIT*	Simonis & Hahn 18 (citado en Ramella 2009)
<b>Annonaceae</b>						
<i>Annona nutans</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	BH	Schinini 14894 (citado en Ramella 2011); Spichiger & Mascherpa 1983
<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.	P caesp	Nat	PH	H	*	Spichiger & Mascherpa 1983
<i>Rollinia emarginata</i> Schtdl.	P caesp/scap	Nat	PH	H	BH	Zardini 38238 (citado en Tropicicos 2012); Peña-Chocarro et al. 2006
<b>Apiaceae</b>						
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague var. <i>leptophyllum</i>	T rept/scap	Nat	B, PH	A, H, S	MH	Mereles 5856 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Eryngium coronatum</i> Hook. & Arn.	H ros	EndCS	AP, PH	H	MH, FMIT	Degen 3377 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Eryngium ebracteatum</i> Lam.	H ros	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FMIT	Mereles 6304 (citado en Degen & Mereles 1996)
<b>Apocynaceae</b>						
<i>Araujia angustifolia</i> (Hook. & Arn.) Decne.	L herb	Nat	B, PH	S	*	Nicora 9720 (citado en Ramella 2011)
<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	L herb	Nat	AP, PH	S	FSM, FXAA	Degen 2650 (citado en Degen & Mereles 1996), Rapini et al. 2011
<i>Araujia hassleriana</i> (Malme) Fontella & Goyder	L herb	EndP	AP	H, S	FXSA	Fiebrig 1404 (citado en Tropicicos 2012); Rapini et al. 2011
<i>Araujia herzogii</i> (Schltr.) Fontella & Goyder	L herb	Nat	AP, B	A, S	FXSA	Hahn 1437 (citado en Tropicicos 2012); Rapini et al. 2011
<i>Araujia odorata</i> (Hook. & Arn.) Fontella & Goyder	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, MH	Degen 2977 (FCQ); Rapini et al. 2011
<i>Araujia plumosa</i> Schtdl.	L herb	Nat	AP	S	FXSA*	Gragson 161 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Araujia stuckertiana</i> (Kurtz ex Heger) Fontella & Goyder ssp. <i>grandiflora</i> (Malme) Fontella & Goyder	L herb	Nat	AP	S*	*	Fernández Casas 4347 (citado en Ramella 2011); Rapini et al. 2011
<i>Araujia stuckertiana</i> (Kurtz ex Heger) Fontella & Goyder ssp. <i>stuckertiana</i>	L herb	EndCS	AP	A, S	FSM	Schinini 18077 (citado en Tropicicos 2012); Rapini et al. 2011
<i>Araujia variegata</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, MH	Degen 2708 (FCQ); Rapini et al. 2011

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Asclepias candida</i> Vell.	Ch herb	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 3064 (citado en Ramella 2011)
<i>Asclepias mellodora</i> A. St.-Hil.	Ch herb	Nat	AP, PH	H	FMIT, MH	Zardini 40305 (citado en Tropicos 2012)
<i>Aspidosperma australe</i> Müll. Arg.	P scap	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2329 (citado en CHG 2012); Ezcurra et al. 1992
<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S. F. Blake	P caesp/scap	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 3088 (citado en Ramella 2011)
<i>Aspidosperma pyriformium</i> Mart.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAA	Mereles 5038 (FCQ); Ezcurra et al. 1992
<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i> Schldtl.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FXAE	Degen 3069 (FCQ); Ezcurra et al. 1992
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	P scap	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 2808 (citado en Ramella 2011)
<i>Aspidosperma triternatum</i> Rojas Acosta	P scap	EndCS	AP, B, PH	H, S	BH	Degen 3388 (FCQ); Ezcurra et al. 1992
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	P caesp/herb	Adv	AP, B	A, S	FXAE, FSM	Degen 2858 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Cynanchum montevidense</i> Spreng.	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FXSLA	Bernardi 20373 (citado en Ramella 2011)
<i>Forsteronia pubescens</i> A. DC.	L frut	Nat	AP	H, S	FXAA	Fernández Casas 4397 (citado en Tropicos 2012); Ezcurra et al. 1992
<i>Forsteronia thyrsoidea</i> (Vell.) Müll. Arg.	L frut	Nat	AP	S*	*	Bernardi 20342 (citado en Ramella 2011)
<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.) Schltr.	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, BH	Hahn 1857 (PY); Degen & Mereles 1996
<i>Funastrum gracile</i> (Decne.) Schldtl.	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH	Arenas 1796 (citado en Tropicos 2012)
<i>Gonolobus rostratus</i> (Vahl) Roem. & Schult.	L herb	Nat	PH	H	*	Zardini 43137 (citado en Tropicos 2012)
<i>Mandevilla angustifolia</i> (Malme) Woodson	L herb	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Vogt 230 (FCQ); Ezcurra et al. 1992
<i>Mandevilla pinifolia</i> (A. St.-Hil.) Miers	Ch herb	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2654 (citado en Ramella 2011)
<i>Mandevilla pohliana</i> (Stadelm.) A.H. Gentry	Ch suff	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 3023 (citado en CHG 2012); Ezcurra et al. 1992
<i>Marsdenia castillonii</i> Lillo ex T. Mey.	L suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Fortunato 3765 (citado en Ramella 2011)
<i>Marsdenia paraguayensis</i> Morillo	L herb	End	AP, B	S	FXSA	Spichiger 2579 (citado en Ramella 2011); Morillo 1993
<i>Mateleia friesii</i> (Malme) Goyder	L herb	Nat	PH	H	*	Hassler 2756 (citado en NHM 2012)
<i>Mateleia schreiteri</i> (T. Mey.) Pontiroli	Ch suff	Nat	B	A, S	FXAE, FXAA	Schinini 25629 (citado en Ramella 2011)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Mesechites trifidus</i> (Jacq.) Müll. Arg.	L herb	Nat	AP, PH	H	BH	Zardini 41685 (citado en Tropicos 2012); Ezcurra et al. 1992
<i>Morrenia stormiana</i> (Morong) Malme	L herb	Nat	AP, PH	H, S	FSM, MH	Bernardi 20118 (citado en Ramella 2011)
<i>Orthosia scoparia</i> (Nutt.) Liede & Meve	L suff	Nat	PH	H	*	Balansa 1367 (citado en Ramella 2011)
<i>Orthosia virgata</i> (Poir.) E. Fourn.	L suff	Nat	AP	S	*	Degen 3270 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Oxypetalum arnotianum</i> H. Buek	Ch herb/suff	Nat	AP, B	S	FXAA	Ramella 3068 (citado en Ramella 2011)
<i>Oxypetalum balansae</i> Malme	L herb/suff	Nat	AP, PH	H	FMIT, MH	Zardini 46122 (citado en Tropicos 2012)
<i>Oxypetalum barberoanum</i> T. Mey.	L herb	EndCS	AP, B	H, S	*	Rojas 8451 (citado en Fontella Pereira et al. 2010)
<i>Oxypetalum capitatum</i> Mart. ssp. <i>mirabile</i> (Malme) Fontella & Farinaccio	Ch herb*	Nat	AP, PH	H	*	Fiebrig 1274 (citado en Ramella 2011)
<i>Oxypetalum crispum</i> Wight ex Hook. & Arn.	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	FXAA	Hassler 2424 (citado en Tropicos 2012)
<i>Petalostelma robertii</i> (S. Moore) Liede & Meve	L herb	Nat	AP, B	S	FXAA	Fiebrig 1480 (citado por Liede-Schumann & Meve 2001)
<i>Prestonia coalita</i> (Vell.) Woodson	L herb	Nat	AP	H	*	Ezcurra et al. 1992
<i>Prestonia lagoensis</i> (Müll. Arg.) Woodson	L herb	Nat	AP	H	*	Ezcurra et al. 1992, Morales 2007
<i>Prestonia quinquangularis</i> (Jacq.) Spreng.	L herb	Nat	AP	H	*	Ezcurra et al. 1992, Morales 2007
<i>Rauvolfia mollis</i> S. Moore	P caesp	Nat	AP	H	MH	Ezcurra et al. 1992
<i>Rhabdadenia madida</i> (Vell.) Miers	P/L herb	Nat	AP, PH	H	MH	Brunner 1358 (citado por Morales 2009); Ezcurra et al. 1992
<i>Rhabdadenia ragonesei</i> Woodson	L herb	Nat	PH	H	MH	Zardini 57163 (citado por Morales 2009); Ezcurra et al. 1992
<i>Rojasia gracilis</i> (Morong) Malme	L suff	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Bernardi 20222 (citado en Ramella 2011)
<i>Schubertia grandiflora</i> Mart. & Zucc.	L herb	Nat	AP, PH	H, S	MH, FXAA	Arenas 1576 (citado en Tropicos 2012)
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	P caesp/scap	Nat	PH	H	MH	Ezcurra et al. 1992
<i>Thevetia bicornuta</i> Müll. Arg.	P caesp	Nat	AP, PH	H	MH	Mereles 5916 (FCQ); Ezcurra et al. 1992
<i>Tweedia brunonis</i> Hook. & Arn.	L herb/suff	Nat	B	S	*	Degen 2695 (citado en Degen & Mereles 1996)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<b>Araliaceae</b>						
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	H rept	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FAP, MH	Mereles 5296 (citado en Degen & Mereles 1996)
<b>Aristolochiaceae</b>						
<i>Aristolochia burelae</i> Herzog	L herb	Nat	B	A	FXAE*	Krapovickas 45461 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia ceresensis</i> Kuntze	H caesp	Nat	B, PH	S	FXSLA	Carter 327 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia esperanzae</i> Kuntze var. <i>esperanzae</i>	L frut	Nat	AP, PH	H, S	FMIT*	Bernardi 20143 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia gibertii</i> Hook. var. <i>gibertii</i>	L frut	Nat	PH	H	FMIT*	Herter 85404 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia lindneri</i> A. Berger	H rept	Nat	AP	S	MH	Schinini 18016 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia lingua</i> Malme	H caesp	EndCS	B, PH	S	FSM	Arenas 1060 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia macroura</i> Gomes	L herb	Nat	PH	H	BH	Poupery 1893 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia odoratissima</i> L.	L frut	Nat	AP	H	BH	Arenas 731 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia prostrata</i> Duch.	H rept	Nat	AP	A	FXAE*	Rojas 7203 (citado en Ahumada 2010)
<i>Aristolochia viperina</i> (Chodat & Hassl.) Chodat & Hassl.	H caesp	EndCS	PH	H	*	Hassler & Rojas 2350 (citado Ahumada 2010)
<i>Euglypha rojasiana</i> Chodat & Hassl.	L frut	Nat	AP, PH	H	MH	Arenas 314 (citado en Ahumada 2010)
<b>Asteraceae</b>						
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	T scap	Nat	B, PH	S	FSM	Mereles 5214 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Achyrocline venosa</i> Rusby	Ch suff	Nat	PH	H	FSM	Morong 354 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Acmella alpestris</i> (Griseb.) R.K. Jansen	Ch herb	Nat	PH	H	FMIT	Zardini 54673 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Acmella bellidioides</i> (Smith in Rees) R.K. Jansen	Ch herb	Nat	AP, PH	H	FMIT	Hahn 682 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Acmella brachyglossa</i> Cass.	T rept/scap	Nat	B	S	BH	Zardini 39333 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Acmella decumbens</i> (Sm.) R.K. Jansen var. <i>decumbens</i>	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	FSM	Schinini 25864 (citado en CHG 2012)
<i>Acmella grisea</i> (Chodat) R.K. Jansen	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	FMIT, BH	Zardini 43136 (citado en Tropicicos 2012)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Acmella leptophylla</i> (DC.) R.K. Jansen	Ch herb	Nat	PH	H	FMIT	Degen 3242 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K. Jansen	Ch herb	Nat	B	S	*	Mereles 5713 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Acmella pusilla</i> (Hook. & Arn.) R.K. Jansen	Ch herb	EndCS	PH	H	FMIT	Zardini 40598 (citado en Tropicos 2012)
<i>Acmella serratifolia</i> R.K. Jansen	Ch herb	Nat	AP, PH	H, S	MH, FMIT	Zardini 40539 (citado en Tropicos 2012)
<i>Aldama tuberosa</i> (Griseb.) E.E.Schill. & Panero	Ch suff	Nat	PH	S	FXAA	Pérez 3037 (citado en Zuloaga et al. 2008); Schilling & Panero 2011
<i>Ambrosia elatior</i> L.	T scap	Nat	PH	S	MH	Mereles 5853 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	G rad	Nat	PH	H	FMIT*	Mereles 5263 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Angelphytum aspilioides</i> (Griseb.) H. Rob.	P herb	Nat	AP, B	A, H, S	FXSA	Hahn 1448 (citado en Tropicos 2012)
<i>Angelphytum grisebachii</i> (Baker) H. Rob.	Ch suff	EndCS	B, PH	A, S	FXAE, FXAA	Krapovickas 44345 (citado en Tropicos 2012)
<i>Angelphytum tenuifolium</i> (Hassl.) H. Rob.	Ch suff	Nat	PH	S	FXAA	Zardini 46024 (citado en Tropicos 2012)
<i>Aspilia montevidensis</i> var. <i>setosa</i> (Griseb.) Cabrera	Ch herb	Nat	PH	H	FMIT	Schmeda 702 (citado en CHG 2012)
<i>Aspilia pascalioides</i> Griseb.	P herb	EndCS	PH	H	FMIT	Zardini 38387 (citado en Tropicos 2012)
<i>Aspilia silphioides</i> (Hook. & Arn.) Benth. & Hook. f.	P herb	Nat	PH	H	FMIT, BH	Zardini 2626 (citado en Tropicos 2012)
<i>Baccharis notoserghila</i> Griseb.	P caesp	Nat	PH	H, S	MH, FXSA	Zardini 54755 (citado en Tropicos 2012); Soria & Zardini 1995)
<i>Baccharis pingraea</i> DC. var. <i>pingraea</i>	P herb	Nat	AP	A, S	FXSA	Brunner 1216 (citado en Tropicos 2012)
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	P caesp	Nat	B, PH	A, S	FXSA, BH	Degen 3208 (FCQ); Soria & Zardini 1995
<i>Baccharis sessiliflora</i> Vahl	CH suff	Nat	AP, PH	H	*	Hassler 2790 (citado en Tropicos 2012); Soria & Zardini 1995
<i>Baccharis spicata</i> (Lam.) Baill.	CH suff/frut	Nat	PH	H	MH*	Hassler & Rojas 2853 (citado en CHG 2012); Soria & Zardini 1995
<i>Baccharis trinervis</i> Pers. var. <i>trinervis</i>	P caesp	Nat	B, PH	H, S	MH	Mereles 5430 (FCQ); Soria & Zardini 1995
<i>Baccharis trinervis</i> Pers. var. <i>debilis</i> (Rusby) Joch.Müll.	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Spichiger 2407 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Baccharis trineura</i> Soria & Zardini	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1562 (citado en Soria & Zardini 1995); Soria & Zardini 2001

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Bidens subalternans</i> DC. var. <i>subalternans</i>	T scap	Nat	B	S	FXSA	Hahn 1454 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Chaptalia integerrima</i> (Vell.) Burkart	H ros	Nat	AP	H	FMIT	Pedersen 4017 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	H ros	Nat	PH	H	FMIT*	Rojas 336 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Chaptalia sinuata</i> (DC.) Baker	H ros	Nat	AP	H	MH*	Hassler & Rojas 2351b (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Chrysolaena propinqua</i> (Hieron.) H. Rob. var. <i>propinqua</i>	H scap*	Nat	PH	*	*	Anisits s.n. (S) (citado en Dematteis 2009); Cabrera, Dematteis & Freire 2009
<i>Cnicothamnus azafran</i> (Cabrera) Cabrera	P caesp	Nat	AP	A	FXAA	Ramella 2864 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist var. <i>bonariensis</i>	T scap	Nat	B, PH	H, S	FSM	Degen 3222 (FCQ); Soria & Zardini 1995
<i>Conyza primulifolia</i> (Lam.) Cuatrec. & Lourteig	T scap	Nat	AP, PH	H	MH, FSM	Soria 2697 (citado en Tropicicos 2012); Soria & Zardini 1995
<i>Cyclolepis genistoides</i> D. Don	P caesp	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSS, MH	Vogt 340 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Dimerostemma pseudosilphioides</i> (Hassl.) M.D. Moraes	P herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA	Bordas 3797 (citado en de Moares & Semir 2009)
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	T rept/caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FXSA	Degen 3340 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Egletes viscosa</i> (L.) Less.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, S	MH	Fernández Casas 4402 (citado en Tropicicos 2012); Soria & Zardini 1995
<i>Enydra anagallis</i> Gardner	Ch herb/Hyd rad	Nat	B, PH	H, S	MH, FAP	Mereles 5515 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Erechtites hieraciifolius</i> var. <i>cacalioides</i> (Fisch. ex Spreng.) Griseb.	T scap	Adv	AP, PH	H	MH, FMIT	Rojas 462 (citado en Cabrera et al. Freire 2009)
<i>Erechtites hieraciifolius</i> (L.) Raf. ex DC. var. <i>hieraciifolius</i>	T scap	Adv	AP	H	MH, BH	Mereles 4813 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Eupatorium arnottii</i> Baker	P caesp	EndCS	B	A	FXSLA*	Rojas 7257 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Eupatorium balansae</i> Hieron.	P caesp	Nat	AP, B, PH	S	FXAA, FSM	Mereles 4116 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium barbicense</i> Hieron.	Ch frut	Nat	AP	S	BH	Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium candolleianum</i> Hook. & Arn.	P herb	EndCS	AP, B, PH	H, S	MH	Vanni 3701 (citado en Tropicicos 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium catarium</i> Veldkamp	Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FXAA	Degen 2732 (FCQ); Cabrera et al. 1996

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Eupatorium charpinii</i> Cabrera	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Charpin 21710 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium christieanum</i> Baker	P herb	EndCS	AP, B, PH	H, S	FSM	Mereles 5188 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium dissolvens</i> Baker	Ch suff*	EndGC	PH	H	*	Degen 3127 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Eupatorium hecatanthum</i> (DC.) Baker	T scap	Nat	PH	H	MH	Degen 3204 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium inulifolium</i> Kunth	P caesp	Nat	PH	H	MH	Mereles 5690 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium ivifolium</i> L.	Ch suff	EndCS	AP, PH	H	MH	Rojas 236 (G)(citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Eupatorium laevigatum</i> Lam. var. <i>laevigatum</i>	P caesp	Nat	PH	H	MH	Morong 951 (citado en Tropicós 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium lilloi</i> B.L. Rob.	P caesp	Nat	AP	A	*	Rojas 7202 (LP) (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Eupatorium macrocephalum</i> Less.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FXAA*	Vanni 2472 (citado en Tropicós 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium odoratum</i> L. var. <i>odoratum</i>	P caesp	Nat	PH	H	BH*	Krapovickas 37565 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium orbignyanum</i> Klatt	Ch frut	EndCS	AP, PH	H, S	FXAA	Hahn 1373 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Eupatorium patens</i> D. Don ex Hook. & Arn. var. <i>patens</i>	P caesp	Nat	B, PH	H, S	FXSA	Degen 2692 (citado en Degen & Mereles 1996); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium patens</i> var. <i>tomentosum</i> Hieron.	P caesp	Nat	B	S	FXSA	Schmeda 123 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Eupatorium polystachyum</i> DC. var. <i>polystachyum</i>	P caesp	Nat	PH	H	MH, FMIT	Hassler & Rojas 2787 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Eupatorium pseudoprasiiifolium</i> Hassl.	P caesp	Nat	AP, PH	H, S	BH*	Hahn 1537 (citado en Tropicós 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium purpurascens</i> Baker	P herb	Nat	PH	H	FAP	Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium solidaginoides</i> Kunth	P herb	Nat	AP	S	FXAA	Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium squarroso-ramosum</i> Hieron.	Ch herb	Nat	AP, PH	H, S	FXM	Degen 3261 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Eupatorium subhastatum</i> Hook. & Arn.	Ch suff	EndCS	PH	H	FXAA	Cabrera et al. 1996
<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze	T scap	Nat	AP, B, PH	S	FSM	Mereles 4712 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Gamochoeta calviceps</i> (Fernald) Cabrera	T/H caesp	Nat	B	A	FSM	Vavrek 267 (citado en Cabrera & Freire 1998)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Gamochaeta pensylvanica</i> (Willd.) Cabrera	H caesp	Nat	B, PH	H, S	FSM	Mereles 5248 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Gamochaeta purpurea</i> (L.) Cabrera	T scap	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2382 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Gnaphalium gaudichaudianum</i> DC.	T scap	Nat	PH	H	*	Rojas 644 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Gnaphalium polycaulon</i> Pers.	T rept	Nat	PH	H	MH	Rojas 629 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Gochnatia argentina</i> (Cabrera) Cabrera	P caesp	EndGC	PH	H	FXSA	Arenas s.n. (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Charpin 21693bis (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Gochnatia palosanto</i> Cabrera	P scap	Nat	AP	A	FXAA	Fortunato 3660 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Grindelia puberula</i> Hook. & Arn.	P caesp	EndCS	AP, PH	H	FMIT*	Daguerre 1928 (citado en Bartoli & Tortosa 1999); Soria & Zardini 1995)
<i>Grindelia scorzonerifolia</i> Hook. & Arn.	Ch suff	EndCS	PH	H	*	Rojas 2984 (citado en Bartoli & Tortosa 1999); Soria & Zardini 1995
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> (Hook. & Arn.) DC. var. <i>spilanthoides</i>	P herb	Nat	PH	H	FMIT	Zardini 43131 (citado en Tropicos 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i> var. <i>subcordata</i> (DC.) Baker	P herb	Nat	AP, PH	H	FMIT	Mereles 420 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Holocheilus brasiliensis</i> (L.) Cabrera	Ch herb	Nat	B	S	FXAA*	Vogt 1373 (FACEN, FCQ); Degen & Mereles 1996)
<i>Holocheilus hieracioides</i> (D. Don) Cabrera	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH*	Degen 2665 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Hyalis lancifolia</i> Baker	Ch suff	Nat	B, PH	A, H, S	FXSA	Hahn 1623 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Hymenoxys anthemoides</i> (Juss.) Cass.	T scap	Nat	PH	H	*	Degen 3390 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Isostigma acaule</i> Chodat	Ch herb	EndP	PH	H	*	Hassler 1030 (citado en Peter 2004); Peter 2009
<i>Isostigma herzogii</i> Hassl.	Ch herb/suff	Nat	B	A	FXAE, FXSA	Mereles 5094 (citado en Peter 2004); Peter 2009
<i>Isostigma hoffmannii</i> Kuntze	Ch herb/suff	Nat	AP, B	S	FXAA	Mereles 2854 (citado en Peter 2004); Peter 2009
<i>Melanthera latifolia</i> (Gardner) Cabrera	P herb	Nat	B, PH	H, S	BH	Degen 3145 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Mikania cordifolia</i> (L. f.) Willd.	L suff	Nat	B, PH	A, H, S	MH	Mereles 5573 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Mikania cynanchifolia</i> Hook. & Arn. ex B. Robinson	L herb	Nat	AP, PH	H	FAP	Degen 3240 (FCQ); Cabrera et al. 1996

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Mikania dusenii</i> B.L. Rob.	L herb	EndCS	PH	H	MH	Hassler 2494 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Mikania euryantha</i> W.C. Holmes	L suff	EndCS	PH	H	MH	Cabrera et al. 1996
<i>Mikania micrantha</i> Kunth	L suff	Nat	AP, PH	H	MH, FSM	Hahn 675 (PY); Cabrera et al. 1996
<i>Mikania periplocifolia</i> Hook. & Arn.	L suff	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, BH	Mereles 5662 (FCQ); Cabrera et al. 1996
<i>Mikania pilcomayensis</i> (Hassl.) B.L. Rob.	L suff	End	PH	H	MH	Rojas 268 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Mikania pinnatiloba</i> DC.	Ch herb	EndCS	PH	H	*	Rojas 36 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Mikania pseudorimachii</i> W.C. Holmes & McDaniel	L suff	Nat	PH	H	MH	Zardini 2609 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Mikania trachyleura</i> B.L. Rob.	L herb	Nat	AP	H	MH	Cabrera et al. 1996
<i>Noticastrum acuminatum</i> (DC.) Cuatrec.	Ch herb	EndCS	B, PH	S	FXAA	Mereles 5158 (FCQ); Soria & Zardini 1995
<i>Noticastrum macrocephalum</i> (Baker) Cuatrec.	Ch herb	EndCS	PH	*	*	Soria & Zardini 1995
<i>Orthopappus angustifolius</i> (Sw.) Gleason	P herb	Nat	AP, PH	S	FXAA	Ramella 3083 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Pacourina edulis</i> Aubl.	P herb	Nat	AP, PH	H	FAP	Bernardi 20302 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Parthenium cineraceum</i> Rollins	P herb	Nat	AP	A	FXAA	Degen 3182 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	T scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA, FXAE	Degen 3119 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Pectis odorata</i> Griseb.	T caesp	Nat	AP, B, PH	S	FXAA, FSM	Degen 3243 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don	H scap*	Nat	B, PH	H, S	MH, FSM	Mereles 4864 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Plagiocheilus tanacetoides</i> Haenke ex DC.	T scap	Nat	PH	S	FXSLA*	Mereles 5811 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera	P herb	Nat	AP, PH	H, S	FMIT, MH	Mereles 5120 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Ch herb	Nat	B, PH	A, H, S	FSM	Hahn 1568 (PY); Arenas 1981
<i>Pseudogynoxys benthamii</i> Cabrera	P caesp	Nat	PH	H	BH	Zardini 2627 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Pterocaulon alopecuroides</i> (Lam.) DC.	Ch herb	Nat	AP, PH	H	FMIT, FSM	Vanni 2469 (citado en Tropicós 2012); Cabrera & Freire 1998
<i>Pterocaulon cordobense</i> Kuntze	Ch herb	EndCS	PH	H	FSM	Schmeda 697 (citado en Cabrera & Freire 1998)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Pterocaulon lorentzii</i> Malme	Ch herb	Nat	PH	H	MH	Zardini 47193 (citado en Tropicicos 2012); Cabrera & Freire 1998
<i>Pterocaulon purpurascens</i> Malme	Ch herb	Nat	AP, PH	H	FSM	Mereles 6433 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Pterocaulon rugosum</i> (Vahl) Malme	Ch herb	Nat	PH	H	*	Morong 958a (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Pterocaulon virgatum</i> (L.) DC.	Ch herb	Nat	B, PH	H, S	FSM	Mereles 5111 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Senecio deferens</i> Griseb.	T scap	EndCS	B, PH	A, S	FXAA	Vanni 1851 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Senecio grisebachii</i> Baker var. <i>grisebachii</i>	P herb	Nat	PH	H	MH	Schinini 26711 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Senecio grossidens</i> Malme	P herb	Nat	PH	S	MH	Spichiger 2003 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Senecio pinnatus</i> Poir.	Ch suff	Nat	PH	H	MH	Rojas 2960 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Simsia dombeyana</i> DC.	T scap	Nat	B	A	FXAE	Zardini 42467 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Solidago chilensis</i> Meyen var. <i>chilensis</i>	G rhiz	Nat	B	S	MH, FSM	Zardini 38402 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Solidago chilensis</i> var. <i>megapotamica</i> (DC.) Cabrera	G rhiz	Nat	AP, PH	H, S	MH, FSM	Mereles 5202 (FCQ); Soria & Zardini 1995
<i>Soliva anthemifolia</i> (Juss.) Sweet	T rept	EndCS	B	S	*	Mereles 4625 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap	Adv	AP, B, PH	H, S	MH, FSM	Mereles 40489 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Sphagneticola brachycarpa</i> (Baker) Pruski	H caesp	Nat	PH	H	MH	Zardini 2569 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Spilanthes paraguayensis</i> R.K. Jansen	H rept	End	AP, PH	H	FMIT	Schinini 25832 (citado en CHG 2012); Jansen 1981
<i>Stevia breviaristata</i> Hook. & Arn.	P herb	Nat	AP	A	*	Rojas 7370 (citado en Cabrera et al. 1996)
<i>Stevia entreriensis</i> Hieron.	Ch herb	Nat	AP, PH	H, S	FXAA	Zardini 46034 (citado en Tropicicos 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L. Nesom	H scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FSM, MH	Mereles 5203 (citado en Degen & Merles 1996); Soria & Zardini 1995
<i>Synedrellopsis grisebachii</i> Hieron. & Kuntze	Ch herb	Nat	B	A, S	FSM	Zardini 49902 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Tagetes minuta</i> L.	T scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FSM, FXAA	Zardini 2604 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Tessaria dodoneifolia</i> (Hook. & Arn.) Cabrera ssp. <i>dodoneifolia</i>	P caesp	Nat	PH	H	MH	Mereles 5787 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Tessaria dodoneifolia</i> subsp. <i>plucheoides</i> (Hassl.) S.E. Freire	P caesp	End	PH	H	MH	Hassler & Rojas 2685 (citado en Cabrera & Freire 1998)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Tessaria fastigiata</i> (Griseb.) Cabrera	P herb	Nat	B	S	FXAA*	Fernández Casas 4428 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav. var. <i>integrifolia</i>	P scap	Nat	B, PH	H	MH	Degen 3150 (FCQ); Cabrera & Freire 1998
<i>Tessaria integrifolia</i> var. <i>ambigua</i> (DC.) S.E. Freire	P caesp	Nat	B, PH	H	MH	Fernández Casas 4499 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Trichocline reptans</i> (Wedd.) B.L. Rob.	H ros	Nat	AP*	*	*	Rojas 8357 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Trichogonia hassleri</i> Mattf.	T scap	EndP	AP	S	FXAA	Ramella 3089 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Trichogonia salviifolia</i> Gardner	P herb	Nat	AP, PH	H	MH*	Hassler & Rojas 2899 (citado en CHG 2012); Cabrera et al. 1996
<i>Trixis cacalioides</i> (Kunth) D. Don	Ch suff/ G rad	Nat	B	A	FXAE	Charpin 21421 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Trixis divaricata</i> (Kunth) Spreng. ssp. <i>divaricata</i>	Ch suff	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FXAA	Ramella 2264 (citado en Cabrera & Freire 1998); Katinas 1996
<i>Trixis divaricata</i> subsp. <i>discolor</i> (D. Don) Katinas	Ch suff	EndCS	AP	H, S	FXSA	Hahn 1536 (citado en Katinas 1996, Cabrera & Freire 1998)
<i>Trixis ophiorhiza</i> Gardner ssp. <i>ophiorhiza</i>	P herb	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1555 (citado en Katinas 1996, Cabrera & Freire 1998)
<i>Trixis pallida</i> Less.	Ch suff	Nat	B, PH	S	FXAA	Vanni 2452 (citado en Cabrera & Freire 1998)
<i>Verbesina encelioides</i> (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray	T scap	Nat	B	S	FSM	Vanni 2085 (citado en Tropicos 2012)
<i>Verbesina sordescens</i> DC. var. <i>sordescens</i>	Ch herb	Nat	PH	H	BH*	Hahn 2171 (citado en Tropicos 2012)
<i>Vernonia apiculata</i> Mart. ex DC.	Ch herb	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 2751 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia brasiliana</i> (L.) Druce	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1602 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia chamaedrys</i> Less.	Ch suff	Nat	PH	H	FXAA*	Bordas 3791 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia cincta</i> Griseb.	P caesp	Nat	AP	A, S	FXAA*	Ramella 2778 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia echioides</i> Less.	P herb	Nat	AP, PH	H	FAP	Rojas 39 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia hystricosa</i> Cabrera & Dematteis	Ch suff	EndP	PH	S	*	Pérez de Molas 2886 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia incana</i> Less.	Ch herb	EndCS	AP, PH	H	FMIT	Arenas 1621 (citado en Cabrera et al. 2009)

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Vernonia leonensis</i> Cabrera	Ch suff	End	AP	A, S	FXAA	Ramella 2866 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia niederleinii</i> Hieron.	P herb	EndCS	AP, PH	S	FSM, MH	Arenas 116 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia oxyodonta</i> Malme	Ch suff	EndCS	PH	S	FSM	Vanni 2418 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia parodii</i> Cabrera	P herb	EndGC	AP, PH	H	FMIT	Schinini 16585 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia pusilla</i> Dematteis	Ch suff	EndCS	B, PH	H, S	FXSA	Vanni 2628 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia remotiflora</i> Rich.	T scap	Nat	AP, PH	A, H, S	FSM	Schinini 2278 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia rojasii</i> Cabrera	Ch herb	Nat	AP	H	FMIT*, BH	Mereles 6512 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia rubricaulis</i> Bonpl.	P herb	Nat	AP, B, PH	H, S	*	Arenas 498 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia saltensis</i> Hieron.	P herb	Nat	AP, B	A, S	FXAA	Ramella 2840 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia salzmannii</i> DC.	Ch suff	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 2790 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.	P caesp	Nat	PH	H	FMIT*	Mereles 2259 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia setosquamosa</i> Hieron.	Ch suff	Nat	B	A, S	FXAE	Brunner 1677(citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Vernonia tweedieana</i> Baker	P caesp	EndCS	PH	H	FSM	Bordas 3787 (citado en Cabrera et al. 2009)
<i>Wedelia glauca</i> (Ortega) O. Hoffm. ex Hicken	Ch herb	Nat	PH	H	FMIT	Zardini 41695 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Wedelia subvaginata</i> N.E. Br.	Ch herb	Nat	PH	H	FMIT	Mereles 5997 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Xanthium spinosum</i> L. var. <i>spinosum</i>	T scap	Nat	AP, B	A, S	FSM	Brunner 1657 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Zexmenia brachylepis</i> (Griseb.) Cabrera	Ch suff	Nat	AP, B, PH	H, S	FSM	Degen 3268 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Zinnia peruviana</i> (L.) L.	T scap	Nat	B	A	FXAE	Mereles 5065 (citado en Degen & Mereles 1996)
<b>Balanophoraceae</b>						
<i>Lophophytum leandri</i> Eichler	G par	Nat	B	S*	*	Quintana 597 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<b>Basellaceae</b>						
<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	PL herb	Nat	AP, PH	A, H, S	FXAA, MH	Degen 3136 (citado en Degen & Mereles 1996)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<b>Begoniaceae</b>						
<i>Begonia cucullata</i> Willd. var. <i>cucullata</i>	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FXAA	Zardini 2607 (citado en Tropicos 2012)
<b>Bignoniaceae</b>						
<i>Adenocalymma paulistarum</i> Bureau & K. Schum.	L frut	Nat	AP	H	*	Mereles 6748 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Amphilophium cynanchoides</i> (DC.) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, BH	Vogt 334 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Bignonia binata</i> Thunb.	L frut	Nat	AP	H	FXAA	Bernardi 20413 (citado en Ramella 2009)
<i>Bignonia callistegioides</i> Cham.	L frut	Nat	AP	*	FSM	Spichiger 2339 (citado en CHG 2012)
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	P caesp/scap	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1561 (citado en Ramella 2009); Gentry 1992
<i>Dolichandra cynanchoides</i> Cham.	L suff	Nat	B, PH	H, S	BH	Degen 3312 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Dolichandra quadrivalvis</i> (Jacq.) L.G. Lohmann	L frut/suff	Nat	AP, PH	H, S	BH, FMIT	Brunner 1359 (citado en Tropicos 2012)
<i>Dolichandra uncata</i> (Andrews) L.G. Lohmann	L frut/suff	Nat	AP, PH	H	*	Fiebrig 1435 (citado en Tropicos 2012)
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann	L frut/suff	Nat	AP, PH	H, S	FXAA, FXSA	Spichiger 2402 (citado en Tropicos 2012)
<i>Fridericia candicans</i> (Rich.) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP	H	FMIT	Krapovickas 32776 (citado en Tropicos 2012)
<i>Fridericia caudigera</i> (S. Moore) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP, PH	H, S	FSM, FXAA	Gentry 66211 (citado en Tropicos 2012)
<i>Fridericia dichotoma</i> (Jacq.) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FXAE	Vogt 581 (FACEN, FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP	H		Bernardi 20439 (citado en Ramella 2009)
<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1557 (citado en Tropicos 2012)
<i>Fridericia triplinervia</i> (Mart. ex DC.) L.G. Lohmann	L frut	Nat	AP, PH	S	FXSA*	Ramella 2686 (citado en CHG 2012)
<i>Fridericia truncata</i> (Sprague) L.G. Lohmann	L suff/frut	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FSM	Vogt 195 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Fridericia whitei</i> (Rusby) L.G. Lohmann	L suff	Nat	AP	S	*	Sloover 134 (citado en Tropicos 2012)
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	P scap	Nat	AP, PH	H	FMIT	Mereles 5445 (FCQ); López et al. 2002
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	P scap	Nat	AP, PH	H, S	FXAA	Charpin 21755 (citado en Ramella 2009); Gentry 1992

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	P scap	Nat	AP, B	S	FXAA	Vanni 2117 (citado en Tropicós 2012)
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA	Mereles 5035 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	P scap	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAA	Degen 2871 (FCQ); López et al. 2002
<i>Perianthomega vellozoi</i> Bureau	P scap	Nat	AP	H	FXAA	Pérez de Molas 1120 (PY); Gentry 1992
<i>Sphingiphila tetramera</i> A.H. Gentry	P scap	Nat	AP	S	FXAA	Mereles 2875 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	P scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FXAA	Degen 3365 (FCQ); Gentry 1992, López et al. 2002
<i>Tabebuia nodosa</i> (Griseb.) Griseb.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH	Vogt 96 (FCQ, PY); Gentry 1992
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	P scap	Nat	AP	S	FXAA	Mereles 9024 (FCQ); González, Pérez & Mereles 2004
<b>Bixaceae</b>						
<i>Bixa orellana</i> L.	P scap	Natur	PH	H	FSM	Mereles 1989
<i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilg.	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1593 (citado en Tropicós 2012)
<i>Cochlospermum tetraporum</i> Hallier f.	P scap	Nat	AP, B	A, S	FXAA	Mereles 5459 (citado en Degen & Mereles 1996)
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	P scap	Nat	AP, B, PH	H, S	BH, FMIT	Mereles 4825 (FCQ); López et al. 2002
<i>Cordia bordasii</i> Schinini	P caesp	EndGC	AP, B	A, H, S	MH, FSM	Vogt 245 (FCQ); Schinini 1981
<i>Cordia glabrata</i> A. DC.	P scap	Nat	AP	H, S	FXAA	Mereles 4074 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Cordia glazioviana</i> (Taub.) Gottschling & J.S. Mill.	P scap	Nat	AP	H, S	FXAA	Bernardi 20431 (citado en Zuloaga et al 2008); Gottschling & Miller 2006
<i>Heliotropium campestre</i> Griseb.	Ch suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAA, FXAE	Degen 2634 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Heliotropium cerroleonense</i> R. Degen	Ch herb	End	AP	S	FXAA	Mereles 2646 (FCQ); Degen 1994
<i>Heliotropium curassavicum</i> L. var. <i>argentinum</i> I.M. Johnst.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSS, MH	Vogt 678 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Heliotropium dunaense</i> R. Degen	Ch herb	End	B, PH	A, S	FXAE, FXAA	Degen 2912 (FCQ); Degen 1994
<i>Heliotropium elongatum</i> Hoffm. ex Roem. & Schult.	Ch herb/suff	Nat	B, PH	H, S	FSM, MH	Degen 2618 (FCQ); Degen & Mereles 1996

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Heliotropium hasslerianum</i> Chodat	Ch herb*	Nat	PH	S	FXAA*	Pérez 2988 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Heliotropium indicum</i> L.	T scap	Nat	B, PH	A, H, S	FSM, MH	Degen 3375 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Heliotropium leiocarpum</i> Morong	Ch suff	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2619 (citado en Ramella 2008)
<i>Heliotropium pallescens</i> I.M. Johnst.	Ch herb/suff	EndCS	AP, PH	H, S	FSM, MH	Degen 3334 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FSM, MH	Vogt 1335 (FACEN, FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Heliotropium schreiteri</i> I.M. Johnst.	Ch herb	EndAP	B, PH	A, H, S	MH, FMIT	Degen 3146 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Heliotropium veronicifolium</i> Griseb.	Ch herb*	Nat	AP	H	*	Fiebrig 1439 (citado en Ramella 2008)
<i>Tournefortia paniculata</i> Cham. var. <i>paniculata</i>	P caesp/herb	Nat	AP	S	FSM	Vanni 3710 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Tournefortia rubicunda</i> Salzm. ex DC.	P caesp/herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FMIT, FXSA	Degen 2619 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Tournefortia salzmannii</i> DC.	P caesp/herb	Nat	B, PH	H, S	BH, FMIT	Degen 3318 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Varronia curassavica</i> Jacq.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAE, BH	Degen 2950 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Varronia polycephala</i> Lam.	P caesp	Nat	PH	H	BH	Soria 1336 (citado en Tropicicos 2012)
<b>Buddlejaceae</b>						
<i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltldl.	P herb/caesp	Nat	PH	H	FSM, MH	Soria 1148 (citado en Soria 2011); Norman 2000
<i>Buddleja tubiflora</i> Benth.	P herb/caesp	EndCS	PH	H	MH	Pérez 315bis (citado en Soria 2011)
<b>Burseraceae</b>						
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. Gillet	P scap	Nat	AP	S	FXAA	Mereles 9043 (citado en Pérez de Molas & Mereles 2004)
<b>Cactaceae</b>						
<i>Browningia caineana</i> (Cárdenas) D.R. Hunt	P succ	Nat	AP, B	A, S	FXSA	Nicora 9762 (citado en Tropicicos 2012); Pin & Simon 2004
<i>Cereus forbesii</i> Otto ex C.F. Först.	P succ	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Mereles 4951, 8377 (FCQ)
<i>Cereus lamprospermus</i> K. Schum.	P succ	Nat	AP	A	FXSA	Mereles 4827 (FCQ); Pin & Simon 2004
<i>Cereus stenogonus</i> K. Schum.	P succ	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Peña-Chocarro 2558 (FCQ); Pin & Simon 2004

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem.	Ch succ	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA, FXAA	Mereles 5444 (FCQ); Pin & Simon 2004
<i>Echinopsis rhodotricha</i> K. Schum.	Ch succ	EndGC	AP, B, PH	H, S	FXSLA	Ramella 2465 (citado en CHG 2012); Pin & Simon 2004
<i>Gymnocalycium eurypleurum</i> Plesnik ex F. Ritter	Ch succ	End	AP	S	FXSA	Schinini 17823 (citado en Zuloaga et al. 2008); Pin & Simon 2004
<i>Gymnocalycium megatae</i> Y. Itô	Ch succ	Nat	B	A, S	FXAA, FXAE	Nicora 9764 (citado en Zuloaga et al. 2008); Pin & Simon 2004
<i>Gymnocalycium mihanovichii</i> (Fric ex Gürke) Britton & Rose	Ch succ	EndGC	AP, B, PH	A, S	FXSA	Mereles 4789 (FCQ); Pin & Simon 2004
<i>Gymnocalycium paediophilum</i> F. Ritter ex Schütz	Ch succ	End	AP	S	FXAA	Schinini 21183 (citado en Zuloaga et al. 2008); Pin & Simon 2004
<i>Gymnocalycium pflanzii</i> (Vaupel) Werderm. ssp. <i>argentinense</i> H. Till & W. Till	Ch succ	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Mereles 6209 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Gymnocalycium stenopleurum</i> F. Ritter	Ch succ	End	AP, B	A	FXAE	Schinini 21070 (citado en Zuloaga et al. 2008); Pin & Simon 2004
<i>Harrisia bonplandii</i> (Parm. ex Pfeiff.) Britton & Rose	Ch succ	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, BH	Peña-Chocarro 1679 (FCQ); Kiesling 1996; Pin & Simon 2004
<i>Harrisia martinii</i> (Labour.) Britton	Ch succ	EndCS	PH	H	FMIT*	Hahn 2152 (citado en Kiesling 1996); Pin & Simon 2004
<i>Harrisia pomanensis</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose ssp. <i>pomanensis</i>	Ch succ	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Brunner 1669 (citado en Kiesling 1996); Pin & Simon 2004
<i>Harrisia tortuosa</i> (J. Forbes ex Otto & A. Dietr.) Britton & Rose	Ch succ	Nat	AP, PH	H, S	FXSA, FSM	Schinini 14958 (citado en Kiesling 1996); Pin & Simon 2004
<i>Monvillea cavendishii</i> (Monv.) Britton & Rose	Ch succ	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, MH	Brunner 1344 (PY); Pin & Simon 2004
<i>Monvillea kroenleini</i> R. Kiesling	Ch succ	End	AP, B, PH	S	FXSA	Fernández Casas 4468 (citado en Ramella 2011); Pin & Simon 2004
<i>Monvillea phatnosperma</i> (K. Schum.) Britton & Rose	Ch succ	Nat	B	A	FXSA	Gragson 284 (citado en Tropicos 2012); Pin & Simon 2004
<i>Monvillea spegazzinii</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose	Ch succ	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Schinini 16439 (citado en Zuloaga et al. 2008); Pin & Simon 2004
<i>Nopalea cochenillifera</i> (L.) Salm-Dyck	Ch succ	Adv	PH	H	FSM	Oakley 2009
<i>Opuntia anacantha</i> Speg. var. <i>anacantha</i>	Ch succ	Nat	PH	H	FXSA	Zardini 2646 (citado en Zuloaga et al. 2008); Kiesling 1998; Pin & Simon 2004

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Opuntia anacantha</i> Speg. var. <i>retrorsa</i> (Speg.) R. Kiesling	Ch succ	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA, FXAE	Hahn 2153 (citado en Zuloaga et al. 2008); Kiesling 1998; Pin & Simon 2004
<i>Opuntia anacantha</i> Speg. var. <i>utkilio</i> (Speg.) R. Kiesling	Ch succ	EndAP	B	S	FXSA	Nicora 9733 (citado en Zuloaga et al. 2008); Kiesling 1998; Pin & Simon 2004
<i>Opuntia colubrina</i> A. Cast.	Ch succ	Nat	B	A, S	FXSA	Mereles 5514 (citado en Degen & Mereles 1996); Pin & Simon 2004
<i>Opuntia discolor</i> Britton & Rose	Ch succ	Nat	B	A	FXSA	Zardini 49762 (citado en Tropicicos 2012); Pin & Simon 2004
<i>Opuntia elata</i> Salm-Dyck var. <i>cardiosperma</i> (K. Schum.) R. Kiesling	P/Ch succ	Nat	B, PH	H, S	MH, FXSA	Mereles 665 (FCQ); Leuenberger 2001a, Pin & Simon 2004
<i>Opuntia elata</i> Salm-Dyck var. <i>elata</i>	Ch succ	EndCS	AP, B, PH	H, S	FXSA, MH	Mereles 4963 (citado en Zuloaga et al. 2008); Pin & Simon 2004
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P/Ch succ	Adv	B, PH	S	FSM	Mereles 4173 (FCQ); Pin & Simon 2004, Leuenberger 2001b
<i>Opuntia quimilo</i> K. Schum.	P/Ch succ	Nat	B	A, S	FXAE	Mereles 5504 (FCQ); Pin & Simon 2004
<i>Opuntia salmiana</i> Parm.	Ch succ	Nat	AP, B	S	FXSA	Pin & Simon 2004, Zuloaga et al. 2008
<i>Opuntia sulphurea</i> Gillies ex Salm-Dyck	Ch succ	Nat	AP, B	A	FXSA	Gragson 180 (citado en Tropicicos 2012); Pin & Simon 2004
<i>Pereskia nemorosa</i> Rojas Acosta	P succ	Nat	AP, B	H, S	FXSA	Mereles 6203 (citado en Degen & Mereles 1996); Pin & Simon 2004
<i>Pereskia sacharosa</i> Griseb.	P succ	Nat	AP, B	A, S	FXSA, FXAE	Mereles 5469 (citado en Degen & Mereles 1996); Pin & Simon 2004
<i>Quiabentia verticillata</i> (Vaupel) Borg	P succ	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Spichiger 2754 (citado en Ramella 2011); Pin & Simon 2004
<i>Rhipsalis aculeata</i> F.A.C. Weber	E succ	Nat	PH	H	*	Arenas 1596 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn ssp. <i>baccifera</i>	E succ	Nat	AP, PH	H	FMIT, BH	Zardini 43117 (citado en Tropicicos 2012); Pin & Simon 2004
<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S. Muell.) Stearn ssp. <i>shaferi</i> (Britton & Rose) Barthlott & N.P. Taylor	E succ	Nat	AP, PH	H	FMIT, BH	Brunner 1332 (PY); Pin & Simon 2004
<i>Rhipsalis lumbricoides</i> (Lem.) Lem.	E succ	Nat	AP, PH	H	BH	Zardini 43174 (citado en Ramella 2011); Pin & Simon 2004
<i>Selenicereus setaceus</i> (Salm-Dyck ex DC.) Werderm.	E succ	Nat	AP, PH	H	FMIT, BH	Zardini 37496 (citado en Tropicicos 2012); Pin & Simon 2004

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	P succ	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Degen 3091 (FCQ); Pin & Simon 2004
<b>Calyceraceae</b>						
<i>Acicarpa tribuloides</i> Juss.	T caesp	Nat	PH	H	FMIT, MH	Rojas 372 (citado en Ramella 2011)
<b>Campanulaceae</b>						
<i>Lobelia xalapensis</i> Kunth	T scap	Nat	B	S	FXAA*	Mereles 4613 (citado en Degen & Mereles 1996)
<b>Capparaceae</b>						
<i>Anisocapparis speciosa</i> (Griseb.) X. Cornejo & H.H. Iltis	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Mereles 5458 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Cappari cordis tweediana</i> (Eichler) H.H. Iltis & X. Cornejo	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, MH	Vogt 653 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Capparis atamisquea</i> Kuntze	P caesp	Nat	B, PH	S	FXSLA	Vogt 87 (FCQ, PY); Degen & Mereles 1996
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L. var. <i>pubescens</i> (Hassl.) H.H. Iltis	P scap	EndCS	PH	H	*	Fiebrig 1420 (citado en Ramella 2011)
<i>Capparis retusa</i> Griseb. var. <i>retusa</i>	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FMIT	Degen 2888 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Capparis salicifolia</i> Griseb.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Vogt 684 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Crateva tapia</i> L.	P scap	Nat	PH	H	BH	Degen 3380 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<b>Caricaceae</b>						
<i>Carica quercifolia</i> (A.St.-Hil.) Hieron.	P scap	Nat	PH	H	BH	Fernández Casas 1987, Zuloaga et al. 2008
<i>Jacaratia corumbensis</i> Kuntze	P caesp	EndGC	AP, B, PH	A, S	FXSA	Mereles 6200 (FCQ); Fernández Casas 1987
<b>Caryophyllaceae</b>						
<i>Polycarpon suffruticosum</i> Griseb.	H caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FXSLA	Vogt 1352 (FACEN, FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Spergula arvensis</i> L.	T caesp	Adv	AP	H	FSM	Mereles 5156 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Spergula grandis</i> Pers.	H caesp	EndCS	PH	H	*	Morong 921 (citado en Ramella 2011)
<i>Spergula platensis</i> (Cambess.) Shinnars	T/H caesp	EndCS	PH	H	*	Rojas 399 (citado en Ramella 2011)

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Spergula ramosa</i> (Cambess.) D. Dietr.	H caesp	Nat	B, PH	H, S	MH	Degen 3445 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<b>Celastraceae</b>						
<i>Maytenus ilicifolia</i> (Schrad.) Planch.	P caesp/scap	Nat	AP, PH	H	FMIT, BH	Degen 3366 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb.	P caesp	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSA, FXSS	Vogt 677 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Moya scutioides</i> Griseb.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA, FXAE	Degen 2939 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Moya spinosa</i> Griseb.	P caesp	EndCS	B, AP	A, S	FXSA	Degen 2717 (FCQ)
<i>Schaefferia argentinensis</i> Speg.	P caesp	EndCS	AP, PH	H, S	FXSA	Mereles 7482 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<b>Celtidaceae</b>						
<i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch.	P caesp/scap	Nat	PH	H	BH	Berg & Dahlberg 2001
<i>Celtis chichape</i> (Wedd.) Miq.	P caesp/scap	Nat	AP, B	A, S	FXSA	Brunner 1615 (citado en Tropicós 2012); Berg & Dahlberg 2001
<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.	P caesp/scap	Nat	AP, PH	A, H, S	FXSA, BH	Mereles 5823 (FCQ); Arenas 1981; Berg & Dahlberg 2001
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	P caesp/scap	Nat	AP, PH	H, S	BH	Schinini 18057 (citado en Tropicós 2012); Berg & Dahlberg 2001
<b>Ceratophyllaceae</b>						
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Hyd nat	Nat	B, PH	H, S	FAP	Spichiger 2042 (citado en Ramella 2011)
<b>Chrysobalanaceae</b>						
<i>Couepia uiti</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	P scap	Nat	AP	H	FXAA	Fiebrig 1379 (citado en Ramella 2011)
<b>Cleomaceae</b>						
<i>Cleome aculeata</i> L. var. <i>aculeata</i>	Ch herb*	Nat	AP, B	A, S	FXAA	Ramella 2856 (citado en Ramella 2011)
<i>Cleome eosina</i> J.F. Macbr.	Ch herb*	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAA, FXAE	Spichiger 2777 (citado en Ramella 2011)
<i>Cleome lanceolata</i> (Mart. & Zucc.) H.H. Iltis var. <i>paraguarensis</i> H.H. Iltis	Ch herb*	Nat	B, PH	A, H	FXAA, FXAE	Hassler & Rojas 2598 (citado en Ramella 2011)
<i>Cleome lilloi</i> S.A. Gómez	Ch herb*	Nat	AP	H	*	Fiebrig 1375 (citado en CHG 2012)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Cleome serrata</i> Jacq. ssp. <i>paludosa</i> (Willd. ex Eichler) H.H. Iltis	Ch herb	Nat	AP, B,PH	H, S	MH	Ramella 2771 (citado en Ramella 2011)
<i>Cleome trachycarpa</i> Klotzsch ex Eichler	Ch herb	Nat	PH	H	MH	Pérez de Molas 316 (citado en Tropicós 2012)
<i>Cleome tucumanensis</i> H.H. Iltis	Ch herb	Nat	B	A, S	FXAE, FSM	Hahn 798 (citado en Ramella 2011)
<i>Tarenaya hassleriana</i> (Chodat) H.H. Iltis	P herb	Nat	PH	H	FMIT	Vogt 1342 (FACEN, FCQ); Iltis & Cochnare 2007
<b>Combretaceae</b>						
<i>Combretum fruticosum</i> (Loefl.) Stuntz	P caesp/ L frut	Nat	PH	H	FMIT	Degen 3329 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Combretum lanceolatum</i> Pohl ex Eichler	P caesp	Nat	AP, PH	H	BH, FMIT	Vogt 574 (FACEN, FCQ); Guyra Paraguay 2003
<i>Combretum leprosum</i> Mart.	P caesp	Nat	AP	H, S	FXAA	Mereles 6721 (citado en CHG 2012)
<i>Terminalia triflora</i> (Griseb.) Lillo	P caesp/scap	Nat	AP, PH	H	BH	Hahn 705 (citado en Tropicós 2012); López et al. 2002
<b>Convolvulaceae</b>						
<i>Aniseia argentina</i> (N.E. Br.) O'Donell	L herb	EndCS	PH	H	MH	Degen 3341 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq.) Choisy var. <i>ambigua</i> Hallier f.	L herb	Nat	AP	H	*	Rojas 3000 (citado en Zuloaga et al. 2008); Austin 1999
<i>Convolvulus crenatifolius</i> Ruiz & Pav.	L herb	Nat	AP	H	*	Rojas 12423 (citado por O'Donell 1959)
<i>Cressa truxillensis</i> Kunth	H caesp	Nat	AP, PH	H, S	FXSS	Mereles 6125 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Cuscuta indecora</i> Choisy	TL par	Adv	AP	S	MH	Schinini 17891 (citado en Tropicós 2012)
<i>Cuscuta longiloba</i> Yunck.	TL par	End	AP	H	FXAA	Rojas 13877 (citado por Yunker 1961)
<i>Cuscuta platyloba</i> Progel	TL par	Nat	B	S	*	Schinini 25766 (citado en Tropicós 2012)
<i>Cuscuta rojasii</i> Hunz.	TL par	Nat	AP	H*	FXAA	Rojas 7292 (citado por Hunziker 1947)
<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris	H rept*	Nat	AP, PH	H	*	Fiebrig 1501a (citado en Ramella 2010)
<i>Evolvulus arizonicus</i> A. Gray	H rept/ L herb	Nat	B, PH	H, S	FSM	Vanni 2509 (citado en Ramella 2010)
<i>Evolvulus convolvuloides</i> (Willd.) Stearn	H rept	Nat	B, PH	H, S	MH, FSM	Soria 1259 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Evolvulus linarioides</i> Meisn.	H rept/ Ch suff	Nat	PH	H	*	Hassler 2402 (citado en Zuloaga et al. 2008)

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Evolvulus nummularius</i> (L.) L.	H rept	Nat	AP, PH	A, H, S	MH, FSM	Degen 3292 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Evolvulus sericeus</i> Sw. var. <i>sericeus</i>	H rept	Nat	AP, B	A, H, S	FXAA, MH	Degen 2679 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Ipomoea amnicola</i> Morong	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FSM	Mereles 5103 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Ipomoea bonariensis</i> Hook.	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAE, FSM	Degen 2974 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	L herb	Nat	PH	H	FMIT	Krapovickas 45110 (citado en Ramella 2010)
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq. ssp. <i>fistulosa</i> (Mart. ex Choisy) D.F. Austin	P herb/caesp	Nat	AP, B, PH	H, S	FAP, MH	Vogt 378 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Ipomoea chiliantha</i> Hallier f.	L herb	Nat	B, PH	H, S	MH	Degen 2707 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Ipomoea dumetorum</i> Willd. ex Roem. & Schult.	L herb	Nat	AP	A	*	Degen 3288 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Ipomoea fimbriosepala</i> Choisy	TL	Nat	PH	H	FAP	Hassler & Rojas 2912 (citado en Ramella 2010)
<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donell	TL	Nat	B	S	*	Vanni 2055 (citado en Tropicos 2012)
<i>Ipomoea hieronymi</i> (Kuntze) O'Donell	L herb	EndCS	B	A	FXSA*	Schinini 16462 (citado en Tropicos 2012)
<i>Ipomoea maurandioides</i> Meisn.	H rept/ L herb	Nat	PH	S	FSM	Zardini 3560 (citado en Tropicos 2012)
<i>Ipomoea platensis</i> Ker Gawl.	L herb	EndCS	AP, PH	H	*	Fiebrig 1402 (citado en Ramella 2010)
<i>Ipomoea ramosissima</i> (Poir.) Choisy	L herb	Nat	AP	A	*	Mereles 5948 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Ipomoea rubens</i> Choisy	L herb	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2862 (citado en Ramella 2010)
<i>Ipomoea sericophylla</i> Meisn.	L herb	Nat	AP, B	A	FXAA, FXAE	Ramella 2829 (citado en Ramella 2010)
<i>Ipomoea subrevoluta</i> Choisy	L herb	Nat	AP	H	*	Fiebrig 1288 (citado en Ramella 2010)
<i>Ipomoea wrightii</i> A. Gray	TL	Nat	B, PH	H, S	MH	Krapovickas 45288 (citado en Ramella 2010)
<i>Jacquemontia agrestis</i> (Mart. ex Choisy) Meisn.	T caesp	Nat	B, PH	H	FXAA, FXAE	Vanni 2460 (citado en Ramella 2010)
<i>Jacquemontia blanchetii</i> Moric.	L herb	Nat	AP, PH	H	FSM	Mereles 5545 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Jacquemontia decumbens</i> O'Donell	H rept/ L herb	EndCS	B, PH	A, H	FXAE, MH	Mereles 5093 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Jacquemontia densiflora</i> (Meisn.) Hallier f.	L herb	Nat	AP, PH	H	MH, FSM	Krapovickas 43215 (citado en Ramella 2010)
<i>Jacquemontia heterantha</i> Hallier	L herb	Nat	AP, B	A, S	FXAE, FXAA	Schinini 17812 (citado en Ramella 2010)
<i>Jacquemontia lorentzii</i> (Kuntze) Peter ex O'Donell	L herb	Nat	B	A, S	FXAE, FXAA	Vogt 259 (FCQ); Degen & Mereles 1996

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Jacquemontia rusbyana</i> Standl.	L herb	Nat	PH	H	FMIT*	Degen 3331 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	L herb	Nat	AP, PH	H, S	MH	Ramella 2480 (citado en Ramella 2010)
<i>Merremia aegyptia</i> (L.) Urb.	TL	Nat	AP, B	A, S	FSM	Mereles 6622 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Merremia cissoides</i> (Lam.) Hallier f.	TL	Nat	AP, B, PH	A, H	FSM	Brunner 1595 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Merremia dissecta</i> (Jacq.) Hallier f.	L herb	Nat	AP	S	BH	Spichiger 2708 (citado en Ramella 2010)
<b>Cucurbitaceae</b>						
<i>Cayaponia citrullifolia</i> (Griseb.) Cogn. ex Griseb.	L herb	Nat	AP, B	S	FXSA	Zardini 50061 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Cayaponia podantha</i> Cogn.	L herb	Nat	AP, PH	S	FXSA*	Krapovickas 45302 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Ceratosanthes multiloba</i> Cogn.	L herb	Nat	PH	H	*	Degen 3447 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	L herb	Adv	B	S	FSM	Vanni 1979 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Cucumis anguria</i> L.	T rept/ TL	Adv	AP, B	S	FSM, FXAA	Vanni 2500 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Cucurbitella asperata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Walp.	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FXSA	Gragson 266 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Lagenaria siceraria</i> (Molina) Standl.	T rept/ TL	Adv	B	A	FSM	Gragson 228 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Melothria candolleana</i> Cogn.	TL	Nat	PH	H	*	Vanni 1261 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Melothria pendula</i> L.	TL	Nat	PH	H	MH	Zardini 2596 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Momordica charantia</i> L.	TL	Nat	AP	S	MH	Mereles 6339 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Siolmatra brasiliensis</i> (Cogn.) Baill.	L herb/suff	Nat	AP	S	FXAA	Zardini 58247 (citado en Robinson & Wunderlin 2005)
<b>Erythroxylaceae</b>						
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz	P caesp	Nat	AP, B, PH	H, S	BH, FXAA	Brunner 1339 (PY); Plowman & Hensold 2004
<i>Erythroxylum patentissimum</i> O.E. Schulz	P caesp	Nat	AP	H	BH*	De Egea 238 (citado en Tropicicos 2012); Plowman & Hensold 2004
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Acalypha communis</i> Müll. Arg.	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	H, S	BH, MH	Pérez de Molas 304 (citado en Tropicicos 2012)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Acalypha multicaulis</i> Müll. Arg.	Ch herb	Nat	PH	H	BH	Mereles 4879 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Adelia membranifolia</i> (Müll. Arg.) Chodat & Hassl.	P caesp/scap	Nat	PH	H	BH	Hahn 706 (citado por De-Nova et al. 2007)
<i>Alchornea castaneifolia</i> (Willd.) A. Juss.	P caesp/scap	Nat	AP	H	FMIT	Fiebrig 1355 (citado por Bernardi 1984)
<i>Astraea lobata</i> (L.) Klotzsch	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAA, FSM	Mereles 5213 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Bernardia paraguariensis</i> Chodat & Hassl.	Ch suff/ P caesp	EndP	B	A	FXSA*	Fortunato 3775 (citado en CHG 2012)
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) A. St.-Hil.	Hyd rad	Nat	AP, PH	H	FAP, MH	Zardini 50463 (citado en Tropicos 2012); Escuche 2002
<i>Caperonia cordata</i> A. St.-Hil.	Ch suff/ P herb	EndCS	PH	H	FAP, MH	Schinini 26749 (citado en Tropicos 2012)
<i>Caperonia glabrata</i> Pax & K. Hoffm.	Ch suff	Nat	PH	H	FAP, MH	Hassler 2352 (citado en KEW 2012)
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St.-Hil.	Hyd rad	Nat	AP, B, PH	H, S	FAP, MH	Mereles 4807 (FCQ); Escuche 2002
<i>Chiropetalum griseum</i> Griseb.	Ch suff	Nat	AP, PH	H	*	Mereles 4880 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Cnidoscolus albomaculatus</i> (Pax) I.M. Johnst.	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAE, FXAA	Degen 3064 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Cnidoscolus pteroneurus</i> Fern. Casas	Ch herb	End	AP	H	FXAA	Caballero 4114 (citado por Fernández Casas 2004)
<i>Cnidoscolus tenuifolius</i> (Pax & K. Hoffm.) I.M. Johnst.	Ch herb/ P herb	Nat	AP, B	A, S	FXAE, FSM	Hassler 2490 (citado en Kew 2012)
<i>Cnidoscolus vitifolius</i> (Mill.) Pohl var. <i>cnicodendrum</i> (Griseb.) Lourteig & O'Donnell	P herb/caesp	Nat	AP, B	A, H, S	FXAE, FSM	Degen 2868 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Croton andinus</i> Müll. Arg.	T caesp/Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAE, MH	Zardini 49618 (citado en Tropicos 2012)
<i>Croton argenteus</i> L.	T scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FSM	Schinini 17885 (citado en Tropicos 2012)
<i>Croton argyrophyllus</i> Kunth	P caesp/scap	Nat	AP	S	FXAA	Mereles 5973 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Croton bonplandianus</i> Baill.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSA, FSM	Mereles 6056 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Croton didrichsenii</i> G.L. Webster	Ch herb/suff	Nat	AP, B	S	FXAA*	Mereles 5186 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Croton doctoris</i> S. Moore	P herb	Nat	AP*	H*	*	Hassler 2727 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Croton flavispicatus</i> Rusby	P herb	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 2965 (citado en CHG 2012)
<i>Croton gracilipes</i> Baill.	P caesp/herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	BH, FXAE	Mereles 5046 (FCQ); Bernardi 1984

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Croton hieronymi</i> Griseb.	Ch suff/frut	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, BH	Brunner 1579 (PY); Degen & Mereles 1996
<i>Croton integrilobus</i> Croizat	Ch suff*	End	AP	H	*	Rojas 3708 (citado por Croizat 1944)
<i>Croton lachnostachyus</i> Baill.	Ch suff	Nat	B, PH	A, S	FXAA	Brunner 1577 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Croton malvoides</i> (Croizat) Radcl.-Sm. & Govaerts	Ch suff*	Nat	PH	H	*	Rojas 2647 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Croton microcarpus</i> Desv. ex Ham.	Ch herb/suff	Nat	AP	S	MH	Spichiger 2360 (citado en CHG 2012)
<i>Croton orbignyianus</i> Müll. Arg.	Ch suff	Nat	B	S	FXSA	Degen 2758 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Croton roborensis</i> Standl.	P caesp	EndCB	AP	S	FXAA	Ramella 3074 (citado en CHG 2012)
<i>Dalechampia scandens</i> L.	L herb	Nat	AP, PH	H	FXAA, MH	Zardini 2663 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Ditaxis breviramea</i> (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.	Ch suff	Nat	AP, B	S	FXSA	Bernardi 20207 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Ditaxis montevidensis</i> (Didr.) Pax	Ch suff/ P herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Brunner 1693 (PY); Degen & Mereles 1996
<i>Euphorbia adenoptera</i> Bertol.	T scap	Nat	PH	H	*	Comisión argentino-paraguaya de límites 17 (citado en NHM 2012, Zuloaga et al. 2008)
<i>Euphorbia berteriana</i> Spreng.	T rept	Nat	PH*	*	*	Rojas 7213 (citado por Subils 1977)
<i>Euphorbia eichleri</i> Müll. Arg.	Ch herb	EndCS	AP, PH	H	*	Rojas 2170 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Euphorbia hirta</i> L. var. <i>hirta</i>	T caesp	Adv	B	S	FSM	Mereles 5697 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Euphorbia hirta</i> L. var. <i>ophthalmica</i> (Pers.) Allem & Irgang	T caesp	Adv	B	S	FSM	Vanni 2069 (citado en Zuloaga et al. 2008, Tropicicos 2012)
<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	A, S	FSM, MH	Mereles 5954 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Euphorbia hyssopifolia</i> L.	T scap	Nat	PH	H	*	Woolston 378 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Euphorbia insulana</i> Vell.	T scap	Nat	PH	H	*	Morong 867 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Euphorbia invaginata</i> Croizat	Ch herb*	End	AP	H	*	Rojas 7268 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Euphorbia klotzschii</i> Oudejans var. <i>klotzschii</i>	T rept	EndCS	B	A	FXAE	Mereles 5505 (FCQ); Zuloaga et al. 2008
<i>Euphorbia meyeniana</i> Klotzsch	T rept	Nat	AP, PH	H	*	Rojas 2171 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Euphorbia oranensis</i> (Croizat) Subils	H caesp	Nat	B	A	FXAE	Mereles 4577 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Euphorbia pentadactyla</i> Griseb.	T scap	Nat	PH	H	*	Rojas 7287 (citado en Tropicicos 2012)

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	T scap	Adv	PH	S	FSM	Arenas 1511 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Euphorbia portucasadiana</i> (Croizat) Subils	H rept	Nat	PH	H	FMIT*	Rojas 2152 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Euphorbia sciadophila</i> Boiss.	T scap	Nat	AP	S	BH	Hahn 1543 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Euphorbia serpens</i> Kunth var. <i>microphylla</i> Müll. Arg.	H rept	EndCS	B	S	FSM	Vanni 2206 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Euphorbia serpens</i> Kunth var. <i>serpens</i>	H rept	Nat	AP, PH	H, S	MH	Vanni 2302 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Jatropha breviloba</i> (Morong) Pax & K. Hoffm.	P caesp/scap	Nat	AP	H	FXAA	Fiebrig 1367 (citado por Bernardi 1984)
<i>Jatropha chacoana</i> Fern. Casas	Ch herb/suff	Nat	AP, B	A, S	FXAA, FXAE	Degen 2941 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Jatropha excisa</i> Griseb.	P caesp/herb	EndGC	AP, B	A, S	FXSA, FXAA	Brunner 1678 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Jatropha flavovirens</i> Pax & K. Hoffm.	Ch suff/ P herb	EndGC	AP, B, PH	A, S	FXAE, FXSA	Mereles 4697 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Jatropha gossypifolia</i> L. var. <i>gossypifolia</i>	Ch suff/ P herb	Nat	AP	H	FXAA	Brunner 1640 (PY); Zuloaga et al. 2008
<i>Jatropha grossidentata</i> Pax & K. Hoffm.	Ch suff/ P herb	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Vogt 243 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Jatropha hieronymi</i> Kuntze	P herb/scap	Nat	AP, B	A, S	FXAA, FXAE	Brunner 1697 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Jatropha hippocastanifolia</i> Croizat	Ch suff/ P herb	End	AP, B	A	FXAE	Zardini 49561 (citado por Fernández Casas & Pizarro Domínguez 2002)
<i>Jatropha macrocarpa</i> Griseb.	P caesp	Nat	B	A	FXAE, FXAA	Vavrek 349 (citado por Fernández Casas & Pizarro Domínguez 2007)
<i>Jatropha matacensis</i> A. Cast.	P herb	EndGC	B	A	FXSA	Vavrek 356 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Jatropha paraguayensis</i> Radcl.-Sm. & Govaerts	P scap	End	AP, PH	H	FXAA	Bernardi 20462 (citado por Bernardi 1984)
<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill. var. <i>ambigua</i> Pax	Ch suff	End	AP, B, PH	S	FXAA	Vanni 2447 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Jatropha weddelliana</i> Baill.	P caesp/herb	Nat	AP, B	A, H	FXSA, FXAE	Degen 2935 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Manihot anisophylla</i> Müll. Arg.	Ch suff/ P caesp	EndCS	AP, B, PH	A, S	FXSA	Degen 3019 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Manihot anomala</i> Pohl	P herb	Nat	B	A, S	FXAA, FXAE	Krapovickas 44224 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Manihot guaranitica</i> Chodat & Hassl.	P caesp/herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FXAE	Vogt 240 (FCQ); Rogers & Appan 1973
<i>Microstachys hispida</i> (Mart.) Govaerts	Ch suff/ P herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FXAA	Mereles 5888 (FCQ); Pérez de Molas 1994
<i>Sapium haematospermum</i> Müll. Arg.	P caesp/scap	Nat	AP, B, PH	H, S	MH	Degen 4855 (FCQ); Bernardi 1984

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	P caesp/scap	Nat	AP, PH	H	FMIT	Degen 3404 (FCQ); Bernardi 1984
<i>Tragia caperonioides</i> Pax & K. Hoffm.	L herb	End	AP	H	*	Fiebrig 1907 (citado en Zuloaga et al. 2008); Múlgura de Romero 1991
<i>Tragia geraniifolia</i> Klotzsch ex Baill.	Ch suff	Nat	AP	H	FXAA*	Rojas 2185 (citado por Múlgura de Romero 1991)
<i>Tragia hieronymii</i> Pax & K. Hoffm.	Ch suff/ L suff	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Hassler 2688 (citado por Múlgura de Romero 1991)
<i>Tragia uberabana</i> Müll. Arg. var. <i>uberabana</i>	Ch suff	Nat	AP	H	FMIT*	Rojas 2678 (citado en Tropicós 2012); Múlgura de Romero 1991
<i>Tragia volubilis</i> L.	L suff	Nat	AP	S	FSM	Vanni 2203 (citado en Tropicós 2012)
<b>Fabaceae</b>						
<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA, FSM	Vogt 600 (FACEN, FCQ); Ebinger et al. 2000
<i>Acacia bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	P caesp/scap	EndCS	PH	H	MH	Mereles 1218 (FCQ); Bernardi 1984
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina var. <i>caven</i>	P caesp/scap	Nat	B, PH	H	MH	Mereles 6169 (FCQ); Aronson 1992
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina var. <i>microcarpa</i> (Speg.) Burkart ex Ciald.	P caesp/scap	EndCS	B, PH	S	MH	Arenas 200 (citado por Aronson 1992)
<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina var. <i>stenocarpa</i> (Speg.) Burkart ex Ciald.	P caesp/scap	EndCS	B, PH	H, S	MH	Arenas 1571 (citado por Aronson 1992)
<i>Acacia curvifructa</i> Burkart	P caesp/scap	EndGC	AP, B, PH	H, S	MH	Vogt 1277 (FACEN, FCQ); Ebinger et al. 2000
<i>Acacia emilioana</i> Fortunato & Ciald.	P caesp/scap	EndCB	AP, B	A, S	FXSA	Fortunato 3620 (FCQ); Fortunato & Cialdella 1996
<i>Acacia etilis</i> Speg.	P caesp/scap	Nat	B	S	FXSA	Degen 3189 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	P caesp/scap	Nat	PH	H	MH	Zardini 46998 (citado en Tropicós 2012); Bernardi 1984; Ebinger et al. 2000
<i>Acacia gilliesii</i> Steud.	P caesp/scap	Nat	AP, B	A	FXAE	Degen 3164 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Acacia monacantha</i> Willd. f. <i>monacantha</i>	P caesp	Nat	AP, PH	H, S	BH	Fernández Casas 4400 (citado en CHG 2012); Bernardi 1984; Cialdella 1984
<i>Acacia monacantha</i> f. <i>schulziana</i> Burkart	P caesp	EndGC	AP	S	FXAA	Hahn 1603 (citado en Tropicós 2012)
<i>Acacia paniculata</i> Willd.	P scap	Nat	AP, PH	H	BH	Bernardi 20397 (citado en CHG 2012)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Acacia praecox</i> Griseb.	P caesp/scap	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Degen 2604 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Acosmium cardenasii</i> H.S. Irwin & Arroyo	P scap	Nat	AP	H	FXAA	Mereles 8999 (citado en Mereles et al. 2004)
<i>Aeschynomene americana</i> L.	Ch suff	Nat	PH	H	*	Rojas 2919 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Aeschynomene denticulata</i> Rudd	T scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FMIT, MH	Vanni 2337 (citado en CHG 2012)
<i>Aeschynomene falcata</i> (Poir.) DC.	Ch herb	Nat	AP, B	A, H	FXAE, FXAA	Zardini 49671 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Aeschynomene fluminensis</i> Vell.	Ch suff	Nat	AP	H	FAP	Fiebrig 1457 (citado en CHG 2012)
<i>Aeschynomene histrix</i> Poir. var. <i>incana</i> (Vogel) Benth.	Ch herb	Nat	B	S	FXAA, FSM	Mereles 6195 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Aeschynomene histrix</i> Poir. var. <i>multijuga</i> (Chodat & Hassl.) Rudd	Ch herb	EndCS	AP	S	FXAA	Ramella 3008 (citado en CHG 2012)
<i>Aeschynomene mollicula</i> Kunth	Ch suff/ P herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA, FXSA	Fortunato 3650 (citado en CHG 2012)
<i>Aeschynomene montevidensis</i> Vogel	P herb/caesp	Nat	PH	H	FAP	Degen 3336 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Aeschynomene parviflora</i> Micheli	T scap	EndCS	AP	H	*	Hassler 2758 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Aeschynomene rudis</i> Benth.	Ch suff	Nat	AP, PH	H, S	FMIT, MH	Fernández Casas 4485 (citado en CHG 2012)
<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	P caesp	Nat	AP, PH	H	FMIT, FAP	Mereles 6060 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Aeschynomene viscidula</i> Michx.	Ch herb	Nat	B, PH	A, S	FXAA, FXAE	Mereles 4109 (FCQ); Vanni 1997
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W. Grimes	P caesp	Nat	AP, B, PH	H, S	BH	Mereles 6069 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	P scap	Nat	AP	H, S	FXAA	Bernardi 20316 (citado en Bernardi 1984)
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	P scap	Nat	AP	A, S	FXAA	Ramella 3053 (citado en CHG 2012); Bernardi 1984
<i>Arachis batizocoi</i> Krapov. & W.C. Greg.	H rept	Nat	B	A	FXAE	Schinini 25658 (citado por Krapovickas & Gregory 1994)
<i>Arachis cardenasii</i> Krapov. & W.C. Greg.	H rept	Nat	AP	S	FXAA	Schinini 21198 (citado por Krapovickas & Gregory 1994)
<i>Arachis correntina</i> (Burkart) Krapov. & W.C. Greg.	H rept	EndGC	PH	H	FXAA	Schinini 19616 (citado por Krapovickas & Gregory 1994)
<i>Arachis duranensis</i> Krapov. & W.C. Greg.	T rept	Nat	AP	S	FXAA	Schinini 15101 (citado por Krapovickas & Gregory 1994)

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Arachis hassleri</i> Krapov., Valls & C.E. Simpson	Ch herb	EndP	PH	H	*	Hassler 2422 (citado por Valls & Simpson 2005)
<i>Arachis lignosa</i> (Chodat & Hassl.) Krapov. & W.C. Greg.	G rad	EndP	PH	H	MH	Vanni 1291 (citado por Krapovickas & Gregory 1994)
<i>Bauhinia anomala</i> Hassl.	P caesp	Nat	AP	H, S	FXAA	Ramella 3051 (citado en CHG 2012)
<i>Bauhinia argentinensis</i> Burkart var. <i>argentinensis</i>	P caesp/Ch frut	EndGC	AP, B, PH	A, S	FXAA, FXAE	Vogt 251 (FCQ); Fortunato 1986
<i>Bauhinia bauhinoides</i> (Mart.) J.F. Macbr.	P caesp	Nat	AP, PH	H	MH	Fiebrig 1281 (citado en Bernardi 1984)
<i>Bauhinia hagenbeckii</i> Harms	P caesp	Nat	AP, B	S	FXAA	Degen 3271 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Bauhinia mollis</i> (Bong.) D. Dietr.	P caesp	Nat	AP	H, S	FXAA	Ramella 2963 (citado en CHG 2012); Fortunato 1984
<i>Bergeronia sericea</i> Micheli	P scap	EndGC	AP, PH	H, S	BH	Vavrek 7 (citado en Tropicicos 2012); Bernardi 1984
<i>Caesalpinia coluteifolia</i> Griseb.	P caesp	Nat	B	A, S	FXAA	Vogt 271 (FCQ); Ulibarri 1996
<i>Caesalpinia marginata</i> Tul.	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Spichiger 2603 (FCQ); Ulibarri 1996
<i>Caesalpinia paraguariensis</i> (D. Parodi) Burkart	P scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FXSA	Vogt 1400 (FACEN, FCQ); Ulibarri 1996
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC. var. <i>pluviosa</i>	P scap	Nat	AP	H	FXAA	Bernardi 20398 (citado por Bernardi 1984)
<i>Caesalpinia stuckertii</i> Hassl.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXAE, FXAA	Pérez de Molas 1281 (PY); Ulibarri 1996
<i>Calliandra harrisii</i> (Lindl.) Benth.	P caesp	Nat	AP	S	FXAA	Spichiger 2338 (citado en CHG 2012)
<i>Camptosema paraguariense</i> (Chodat & Hassl.) Hassl. var. <i>paraguariense</i>	L herb/suff	Nat	AP, PH	H, S	FMIT, FSM	Krapovickas 44173 (citado en CHG 2012); Burkart 1970
<i>Camptosema paraguariense</i> (Chodat & Hassl.) Hassl. var. <i>parviflorum</i> Hassl.	L herb	Nat	PH	H, S	MH	Vanni 2629 (citado en CHG 2012); Burkart 1970
<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.	L herb	Nat	AP	H	*	Rojas 2131 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA, MH	Zardini 39047 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Cercidium praecox</i> (Ruiz & Pav. ex Hook.) Harms ssp. <i>praecox</i>	P caesp/scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA, FSM	Pérez de Molas 1314 (PY); Bernardi 1984
<i>Chaetocalyx brasiliensis</i> (Vogel) Benth.	L herb	Nat	PH	H	FMIT	Balansa 1555a (citado en CHG 2012)
<i>Chaetocalyx chacoensis</i> Vanni	L herb*	End	B	A	FXAE	Degen 2953 (FCQ); Vanni 1981

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Chamaecrista arachiphylla</i> Barneby	Ch suff	EndGC	B	A	FXAE	Zardini 42228 (citado en Tropicós 2012); Barneby 1996; Fortunato & Palese 1999
<i>Chamaecrista nictitans</i> (L.) Moench ssp. <i>brachypoda</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	T scap	Nat	AP, PH	S	FXAA	Ramella 2736 (citado en CHG 2012); Irwin & Barneby 1982
<i>Chamaecrista serpens</i> (L.) Greene var. <i>serpens</i>	Ch suff	Nat	AP, B, PH	S	FXAA, FSM	Vanni 2056 (citado en Tropicós 2012)
<i>Chloroleucon chacóense</i> (Burkart) Barneby & J.W. Grimes	P caesp	Nat	AP, B	A	FXAE	Vogt 304 (FCQ); Bernardi 1984; Degen & Mereles 1996
<i>Chloroleucon tenuiflorum</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	P scap	Nat	PH	H	BH	Mereles 5230 (citado en Degen & Mereles 1996); Bernardi 1984
<i>Coursetia hassleri</i> Chodat	Ch frut	Nat	AP	S	BH	Schinini 15320 (citado en Tropicós 2012)
<i>Crotalaria incana</i> L.	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	A, S	FSM, MH	Pérez de Molas 596 (PY); Degen & Mereles 1996
<i>Crotalaria juncea</i> L.	Ch herb/suff	Adv	B, PH	H, S	MH, FMIT	Degen 2623 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Crotalaria maypurensis</i> Kunth	P herb/caesp	Nat	AP	H	MH	Rojas 2966 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Crotalaria micans</i> Link	Ch herb/suff	Nat	AP	H	FXAA*	Krapovickas 45356 (citado en CHG 2012)
<i>Crotalaria pilosa</i> Mill.	T scap	Nat	PH	H	*	Hassler & Rojas 2710 (citado en CHG 2012)
<i>Desmanthus paspalaceus</i> (Lindm.) Burkart	Ch herb/suff	Nat	PH	H	FMIT	Morong 1099 (citado en Tropicós 2012)
<i>Desmanthus virgatus</i> (L.) Willd.	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FXSA	Schinini 25764 (citado en Tropicós 2012)
<i>Desmodium cuneatum</i> Hook. & Arn.	P herb	Nat	AP, PH	H, S	MH, FSM	Arenas 507 (citado en Tropicós 2012); Vanni 2001
<i>Desmodium glabrum</i> (Mill.) DC.	P herb	Nat	AP	H, S	FXAA	Schinini 17840 (citado por Vanni 2001)
<i>Dioclea burkartii</i> R.H. Maxwell	L frut	Nat	AP	H	BH*	Rojas 2910 (citado Maxwell 1970); Burkart 1970
<i>Discolobium leptophyllum</i> Benth.	P herb	Nat	PH	H	FMIT, FAP	Rojas 2890 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Discolobium pulchellum</i> Benth. var. <i>pulchellum</i>	P caesp	Nat	AP, PH	H	FMIT, FAP	Vanni 1223 (citado en CHG 2012)
<i>Dolichopsis paraguariensis</i> Hassl.	Ch/L herb	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FSM	Degen 3229 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	P scap	Nat	AP, PH	H	FMIT	Guyra Paraguay 2003; Mereles 2005
<i>Eriosema rufum</i> (Kunth) G. Don var. <i>macrostachyum</i> (DC.) G. Don	Ch suff	Nat	AP	S	FXAA	Ramella 3070 (citado en CHG 2012); Zuloaga et al. 2008

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl.	P scap	Nat	AP	H	BH*	Rojas 2122 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Galactia dubia</i> DC.	Ch herb/suff	Nat	AP, B	A, S	FXAA, FXAE	Mereles 5879 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Galactia latisiliqua</i> Desv. var. <i>latisiliqua</i>	Ch herb/suff	Nat	AP, B	A, H, S	FXAA	Zardini 42234 (citado en Tropicicos 2012); Burkart 1971; Pérez de Molas 1994
<i>Galactia latisiliqua</i> Desv. var. <i>chacoensis</i> Burkart	Ch herb/suff	EndGC	AP	H	*	Rojas 2933 (citado por Burkart 1971)
<i>Galactia longifolia</i> (Jacq.) Benth.	Ch herb/suff	Nat	AP	H	*	Fiebrig 1454 (citado en CHG 2012); Burkart 1971
<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urb. var. <i>striata</i>	Ch/L herb	Nat	AP	H	FXAA	Bernardi 20449 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	P scap	Nat	B, PH	S	FXSLA	Vogt 76 (FCQ, PY); Degen & Mereles 1996
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	BH, MH	De Egea 398 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Griseb.) Taub.	P scap	Nat	PH	H	FMIT	Mereles 3803 (FCQ); Peña-Chocarro et al 2006
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	P scap	Nat	PH	H	BH	Zardini 40273 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne var. <i>stigonocarpa</i>	P scap	Nat	AP	H, S	FXAA	Rojas 2116 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Inga marginata</i> Willd.	P scap	Nat	AP	H	BH	Vogt 624 (FACEN, FCQ); Guyra Paraguay 2003
<i>Indigofera campestris</i> Bong. ex Benth.	Ch herb/suff	Nat	PH	H	MH, FSM	Hassler & Rojas 2357 (citado en CHG 2012)
<i>Indigofera lespedezioides</i> Kunth	Ch suff	Nat	AP	H	FXAA	Fiebrig 1496 (citado en CHG 2012)
<i>Indigofera parodiana</i> Burkart	Ch suff	EndGC	B	A, S	FXAA, FXAE	Zardini 42458 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Lathyrus macrostachys</i> Vogel	L herb*	EndCS	PH	H	FMIT	Zardini 40518 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Lathyrus nigrivalvis</i> Burkart	TL/ T scap	EndGC	PH	H	*	Rojas 7030 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Lonchocarpus fluvialis</i> (Lindm.) Fortunato & Palese	P scap	Nat	AP, PH	H	BH, FMIT	Pedersen 4125 (citado por Bernardi 1984)
<i>Lonchocarpus nudiflorens</i> Burkart	P caesp/scap	Nat	AP	A	FXAA	Ramella 2930 (citado en CHG 2012)
<i>Lophocarpinia aculeatifolia</i> (Burkart) Burkart	P caesp	Nat	AP, B, PH	S	FXSS	Vogt 549 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	P scap	Nat	AP, PH	H	BH	Bernardi 20294 (citado en Bernardi 1984)
<i>Macroptilium bracteatum</i> (Nees & C. Mart.) Maréchal & Baudet	L herb/suff	Nat	AP, B, PH	H, S	FXAA, FSM	Vanni 2434 (citado en CHG 2012)

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Macroptilium erythroloma</i> (Mart. ex Benth.) Urb.	T rept/ TL	Nat	AP, PH	A, H	MH, FXAA	Ramella 2922 (citado en CHG 2012)
<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urb.	TL	Nat	AP, B, PH	A, H, S	MH, FSM	Degen 3065 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Macroptilium longepedunculatum</i> (Mart. ex Benth.) Urb.	L herb	Nat	B	A	FXAE	Zardini 49608 (citado en Tropicos 2012)
<i>Macroptilium martii</i> (Benth.) Maréchal & Baudet	Ch/ L herb	Nat	AP	H	FXAA	Fiebrig 1473 (citado en CHG 2012)
<i>Macroptilium panduratum</i> (C. Mart. ex Benth.) Maréchal & Baudet	Ch herb	Nat	B	A, S	FXAE	Krapovickas 45417 (citado en CHG 2012); Drews & Palacios 1995
<i>Microlobius foetidus</i> (Jacq.) M. Sousa & G. Andrade ssp. <i>paraguensis</i> (Benth.) M. Sousa & G. Andrade	P scap	Nat	AP, PH	H, S	FMIT, BH	Vogt 358 (FCQ); Burkart 1969, Degen & Mereles 1996
<i>Mimosa balansae</i> Micheli	Ch herb/suff	Nat	AP, PH	H	FMIT	Rojas 7783 (citado en Fortunato 1989); Seijo 2000
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze var. <i>bimucronata</i>	P caesp/scap	Nat	AP	H	MH	Pedersen 4061 (citado en Bernardi 1984), Barneby 1991
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze var. <i>adenocarpa</i> Hassl.	P caesp/scap	EndP	AP	S	BH*	Mereles 6626 (FCQ) Barneby 1991, Seijo 2000
<i>Mimosa castanoclada</i> Barneby & Fortunato	P caesp	Nat	AP, B	A, S	FXAA, FXAE	Mereles 5048 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Mimosa chacoënsis</i> Barneby & Fortunato	Ch suff	End	AP, B, PH	A, S	FXAE, FSM	Degen 2899 (FCQ); Barneby 1991; Seijo 2000
<i>Mimosa debilis</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. var. <i>debilis</i>	Ch suff	Nat	AP, B, PH	S	FXAA	Mereles 2859 (citado en Morales & Fortunato 2010)
<i>Mimosa detinens</i> Benth.	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Degen 3039 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Mimosa glutinosa</i> Malme	P caesp	Nat	AP	H	FXSA	Bernardi 20407 (citado en Tropicos 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa hexandra</i> Micheli	P caesp	Nat	AP, PH	H, S	FMIT, FXSA	Mereles 6023 (citado en Degen & Mereles 1996); Barneby 1991
<i>Mimosa nuda</i> Benth. var. <i>glaberrima</i> (Chodat & Hassl.) Barneby	Ch herb/suff	Nat	AP, B	A, S	FSM, FXAA	Vanni 2464 (citado en CHG 2012)
<i>Mimosa paraguariae</i> Micheli var. <i>paraguariae</i>	P caesp	EndCS	PH	H	*	Hassler & Rojas 2879 (citado en CHG 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa pigra</i> L. var. <i>pigra</i>	P caesp/ Ch suff	Nat	AP, PH	H	MH, FMIT	Hahn 2471 (citado en Tropicos 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa pigra</i> L. var. <i>dehiscens</i> (Barneby) Glazier & Mackinder	P caesp	Nat	AP, PH	H	MH	Zardini 2574 (citado en Zuloaga et al. 2008); Glazier & Mackinder 1997

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Mimosa polycarpa</i> Kunth var. <i>spgazzini</i> (Pirota ex Hook. f.) Burkart	P caesp/herb	Nat	AP	H	FMIT	Pérez de Molas 289 (citado en Tropicicos 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa quadrivalvis</i> L. var. <i>leptocarpa</i> (DC.) Barneby	Ch herb/suff	Nat	AP, PH	H, S	MH*	Zardini 57068 (citado en Tropicicos 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa sensibilis</i> Griseb. var. <i>sensibilis</i>	P caesp	Nat	AP	H, S	FXAA	Schinini 21159 (citado en Morales & Fortunato 2010)
<i>Mimosa strigillosa</i> Torr. & A. Gray	Ch herb/suff	Nat	AP, PH	H	BH	Zardini 38275 (citado en Tropicicos 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa subsericea</i> Benth.	Ch herb/suff	Nat	AP, B	A, S	FXAA	Mereles 5876 (citado en Degen & Mereles 1996); Seijo 2000
<i>Mimosa tenuipendula</i> Burkart	P caesp	End	AP	H	FXAA	Pedersen 4154 (citado en CHG 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa troncosoae</i> Fortunato & Barneby	P caesp	End	AP	S	FXAA	Ramella 3091 (citado en CHG 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa tweedieana</i> Barneby ex Glazier & Mackinder	P caesp/Ch suff	Nat	AP	H	MH	Vanni 2278 (citado en Zuloaga et al. 2008); Glazier & Mackinder 1997
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart. var. <i>mansii</i> (Mart.) Barneby	Ch herb/suff	Nat	AP, PH	H	FMIT	Mereles 2568 (citado en CHG 2012); Barneby 1991
<i>Mimosa xanthocentra</i> Mart. var. <i>xanthocentra</i>	Ch suff	Nat	B, PH	A, S	FXSA	Ramella 2803 (citado en CHG 2012)
<i>Mimozyanthus carinatus</i> (Griseb.) Burkart	P caesp	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Pérez de Molas 1335 (PY); Bernardi 1984
<i>Muelleria variabilis</i> (M.J. Silva & A.M.G. Azevedo) M.J. Silva & A.M.G. Azevedo	P scap	Nat	AP	S	FXAA	Mereles 9701 (citado en Mereles et al. 2011)
<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.	Ch suff	Nat	AP, PH	H	MH	Schinini 25866 (citado en CHG 2012)
<i>Neptunia pubescens</i> Benth.	Ch suff	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FAP	Degen 3251 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	P scap	Nat	AP, PH	H	FMIT	Schinini 25787 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	P caesp/scap	Nat	AP, PH	H, S	MH, BH	Degen 1023 (FCQ); Bernardi 1984
<i>Piptadeniopsis lomentifera</i> Burkart	P scap	End	AP, B, PH	S	FXSA	Mereles 4902 (FCQ); Degen & Mereles 1996
<i>Prosopis affinis</i> Spreng.	P scap	Nat	AP, B, PH	H, S	FMIT, MH	Hahn 2173 (PY); Burkhart 1976, Bernardi 1984
<i>Prosopis alba</i> Griseb. var. <i>alba</i>	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXSA	Pérez de Molas 632 (PY); Bernardi 1984
<i>Prosopis alba</i> Griseb. var. <i>panta</i> Griseb.	P scap	Nat	AP	H	*	Gragson 237 (citado en Tropicicos 2012); Burkhart 1976

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz emend. Burkart var. <i>chilensis</i>	P scap	Nat	B	A	FXSA	Degen 2772 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Prosopis elata</i> (Burkart) Burkart	P caesp/scap	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Vogt 213 (FCQ); Burkhart 1976
<i>Prosopis fiebrigii</i> Harms	P scap	EndGC	AP, PH	H	FXSA*	Mereles 4083 (citado en CHG 2012); Burkhart 1976
<i>Prosopis hassleri</i> Harms var. <i>hassleri</i>	P scap	EndGC	AP, PH	H, S	FXSA	Degen 3007 (FCQ); Burkhart 1976
<i>Prosopis kuntzei</i> Harms ex Kuntze	P scap	Nat	AP, B, PH	S	FXSA	Vogt 211 (FCQ); Burkhart 1976
<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron. var. <i>nigra</i>	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	BH	Hahn 693 (PY); Bernardi 1984
<i>Prosopis nuda</i> Schinini	P scap	EndGC	AP, B, PH	A, S	FXSA	Vogt 257 (FCQ); Schinini 1981
<i>Prosopis rojasiana</i> Burkart	P scap	End	B, PH	S	FXSA	Pérez de Molas 1291 (PY); Burkhart 1976
<i>Prosopis ruscifolia</i> Griseb.	P caesp/scap	Nat	AP, B, PH	H, S	MH, FXSS	Vogt 682 (FCQ); Burkhart 1976
<i>Prosopis sericantha</i> Gillies ex Hook.	P caesp	Nat	B, PH	A, S	FXSA	Vogt 673 (FCQ); Schinini 1981
<i>Prosopis vinalillo</i> Stuck.	P scap	EndGC	AP, B	A, S	BH, FXSA	Pérez de Molas 1013 (PY); Burkhart 1976
<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC.	P scap	Nat	AP, PH	H	BH	Rojas 478 (citado en CHG 2012)
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	P scap	Nat	AP, B, PH	A, H, S	FXAA, FXAE	Degen 2973 (FCQ); Bernardi 1984
<i>Rhynchosia burkartii</i> Fortunato	Ch suff	Nat	B, PH	A, S	FXAA, FXAE	Brunner 1611 (PY); Degen & Mereles 1996
<i>Rhynchosia edulis</i> Griseb.	L herb	Nat	AP, PH	H, S	FMIT, FSM	Zardini 58652 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Rhynchosia minima</i> (L.) DC.	L herb	Nat	AP, PH	H, S	MH	Zardini 47198 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Rhynchosia senna</i> Gillies ex Hook. var. <i>texana</i> (Torr. & A. Gray) M.C. Johnst.	Ch herb/suff	Nat	AP, PH	H	MH, FMIT	Zardini 38375 (citado en Tropicicos 2012)
<i>Senna aculeata</i> (Pohl ex Benth.) H.S. Irwin & Barneby	P herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH	Fiebrig 1223 (citado en CHG 2012); Irwin & Barneby 1982, Marazzi et al. 2006
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	P caesp	Natur	AP	S	FSM	Ramella 2493 (citado en CHG 2012); Marazzi et al. 2006
<i>Senna chloroclada</i> (Harms) H.S. Irwin & Barneby	P caesp	Nat	AP, B, PH	A, S	FXSA	Degen 2755 (FCQ); Marazzi et al. 2006
<i>Senna chacoënsis</i> (L. Bravo) H.S. Irwin & Barneby	Ch suff*	EndGC	B	A	FXAE	Mereles 5866 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	P caesp	EndCS	B, PH	H, S	FXSA, MH	Mereles 6181 (citado en Degen & Mereles 1996); Marazzi et al. 2006

*Steviana*, Vol. 4. 2012. Vogt: *Composición de la Flora Vasculare del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae - Fabaceae*

Nombre científico	FV	Status	Dptos	PMA	Veg	Material/ Referencia
<i>Senna morongii</i> (Britton) H.S. Irwin & Barneby	P herb	Nat	AP, B, PH	H, S	MH	Degen 2734 (FCQ); Irwin & Barneby 1982
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Ch herb/suff	Nat	B	S	FSM	Pérez de Molas 1239 (PY); Marazzi et al. 2006
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	T scap/ Ch suff	Nat	AP, B, PH	S	FSM	Hahn 2145 (PY); Marazzi et al. 2006
<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>paludicola</i> H.S. Irwin & Barneby	P caesp	Nat	B, PH	H, S	MH	Mereles 5261 (FCQ); Irwin & Barneby 1982
<i>Senna pendula</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>glabrata</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	P caesp	Nat	PH	H	MH	Zardini 2608 (FCQ); Irwin & Barneby 1982
<i>Senna pilifera</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	Ch herb/suff	Nat	AP, B, PH	H, S	FSM, FXAA	Rojas 13620 (citado en Tropicós 2012); Marazzi et al. 2006
<i>Senna scabriuscula</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	P herb	Nat	B	S	FXAA*	Marazzi et al. 2006; Zuloaga et al. 2008
<i>Senna spiniflora</i> (Burkart) H.S. Irwin & Barneby	P caesp	EndGC	B	A	FXSLA	Rojas 8269 (citado por Bernardi 1984); Marazzi et al. 2006
<i>Sesbania exasperata</i> Kunth	P caesp	Nat	AP, PH	H	MH, FMIT	Hassler 2724 (citado por Bernardi 1984)
<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	P caesp	Nat	AP, B, PH	H	MH, FMIT	Vogt 589 (FACEN, FCQ); Bernardi 1984
<i>Stylosanthes capitata</i> Vogel	Ch suff	Nat	AP	S	FXAA	Hahn 1595 (citado en Tropicós 2012)
<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl.) Sw. var. <i>guianensis</i>	Ch herb	Nat	PH	H	*	Hassler 2843 (citado por Mohlenbrock 1957)
<i>Stylosanthes montevidensis</i> Vogel var. <i>montevidensis</i>	Ch herb	Nat	PH	H	*	Hassler 2709 (citado por Mohlenbrock 1957)
<i>Stylosanthes recta</i> Vanni	Ch herb	End	B, PH	A, S	FXAA, FXAE	Krapovickas 44219 (citado por Vanni 1995a)
<i>Stylosanthes scabra</i> Vogel	Ch herb/suff	Nat	B	S	FXAA, FSM	Vanni 2448 (citado en CHG 2012)
<i>Tephrosia cinerea</i> (L.) Pers.	H rept	Nat	B, AP, PH	H, S	FSM, FXAA	Rojas 2067 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Tephrosia marginata</i> Hassl.	H rept	EndCS	AP	H	*	Rosengurtt 5373 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Vicia epetiolearis</i> Burkart var. <i>epetiolearis</i>	TL	EndCS	PH	H	*	Ramirez 396 (citado por Vanni & Kurtz 2005)
<i>Vicia macrograminea</i> Burkart	L herb	EndCS	PH	H	FMIT*	Schinini 26679 (citado por Vanni & Kurtz 2005)
<i>Vigna lasiocarpa</i> (Mart. ex Benth.) Verdc.	L herb	Nat	AP	H	*	Rojas 3642 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Vigna longifolia</i> (Benth.) Verdc.	L herb	Nat	AP, PH	H	MH	Mereles 5916 (citado en Degen & Mereles 1996)
<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	TL/ T rept	Nat	AP, PH	H, S	MH	Mereles 4816 (FCQ); Degen & Mereles 1996

<b>Nombre científico</b>	<b>FV</b>	<b>Status</b>	<b>Dptos</b>	<b>PMA</b>	<b>Veg</b>	<b>Material/ Referencia</b>
<i>Zapoteca formosa</i> (Kunth) H.M. Hern.	P caesp	Nat	AP	H	*	Rojas 13645 (citado por Bernardi 1984)
<i>Zornia crinita</i> (Mohlenbr.) Vanni	Ch suff	Nat	AP, B	S	FXAA	Mereles 6180 (FCQ); Vanni 1995b
<i>Zornia latifolia</i> Sm.	Ch herb	Nat	AP, B, PH	H, S	FXAA	Vanni 2444 (citado en CHG 2012)
<i>Zornia reticulata</i> Sm.	Ch herb	Nat	B	S	FXAA	Vanni 2249 (citado en Zuloaga et al. 2008)
<i>Zygia morongii</i> Barneby & J.W. Grimes	P caesp	Nat	PH	H	MH	Morong 360 (citado por Barneby & Grimes 1997)
<i>Zygia pithecolobioides</i> (Harms ex Kuntze) Barneby & J.W. Grimes	P caesp	Nat	PH	H	MH	Pérez de Molas 7612 (citado en Guyra Paraguay 2003); Bernardi 1984, Barneby & Grimes 1997

**Guía para Autores**

**1. Objetivos y alcance de la revista**

*Steviana* es una publicación de investigación primaria que cubre todas las líneas de trabajo dentro del área de la Botánica. Los artículos publicados en *Steviana*, serán técnicamente sensatos y de interés para especialistas dentro de este campo. Los resultados y conclusiones principales no deben haber sido publicados en ningún otro lugar.

**2. Responsabilidades del Cuerpo Editorial**

Las decisiones editoriales en *Steviana* son tomadas por el Cuerpo Editorial – científicos de un amplio espectro de la comunidad científica – quienes manejarán el proceso de **revisión por pares** y decidirán qué manuscritos deben ser publicados.

**3. Formato de los artículos**

*Steviana* publica **investigaciones originales**(Artículos), los cuales pueden variar en extensión, desde **comunicados cortos** hasta estudios más profundos. En la mayoría de los casos no imponemos límites estrictos en la extensión de los trabajos; sin embargo, alentamos a los autores a **escribir de manera concisa** y les sugerimos adherirse a las siguientes pautas:

- Los artículos no deben sobrepasar las 15 páginas. El texto principal (**sin incluir** el resumen, los métodos, las referencias y las leyendas al pie de las figuras) no debe tener más de 4500 palabras. La extensión máxima del título es de 15 palabras. El resumen – que no debe tener más de 150 palabras ni contener.
- Los autores que no incorporen el texto manuscrito y las figuras en un único archivo deben atenerse a lo siguiente: todo el contenido textual debe ser proveído en un único archivo, preparado utilizando *Microsoft Word/LibreOffice Writer* o *LaTeX*.
- El texto principal de un Artículo debe comenzar con una Introducción (sin encabezado) de texto referenciado que se explaye sobre los antecedentes del trabajo (alguna coincidencia con el Resumen es aceptable), seguido de secciones con los encabezados Resultados, Discusión y Métodos. Las secciones de Resultados y Métodos pueden dividirse con subtítulos temáticos; la Discusión debe ser **concisa** y no puede contener subtítulos. La sección de Métodos debe limitarse a 1500 palabras. Los pies de figura están limitados a 350 palabras.
- Los artículos son **revisados por pares** e **incluyen fechas de recepción y aceptación**. Los autores deben proveer una declaración sobre conflictos de intereses dentro del archivo del manuscrito.

**4. Información general para la presentación de manuscritos**

Las solicitudes incluyen una carta de presentación, un archivo de texto manuscrito, archivos de figuras individuales y archivos opcionales de Información Suplementaria. Los autores deben notar que solamente los siguientes tipos de archivos pueden ser levantados como textos y figuras para artículos:

**Para texto:** .txt (LaTeX), .doc, .docx, .tex (LaTeX)

**Para figuras:** .eps, .tiff, .jpg, .png

Si su artículo no incluye fórmulas, le alentamos a que lo presente en .txt, .odt, .doc o .docx en lugar de en .tex.

Las abreviaciones, particularmente aquellas que no sean estándar, deben también ser mantenidas al mínimo. Cuando sea inevitable, las abreviaciones deben ser definidas en el texto o leyendas en su primera utilización, y deben ser usadas exclusivamente desde ese momento. La introducción, las justificaciones y las conclusiones principales del estudio deben estar claramente explicadas.

## 5. Carta de presentación

Los autores deben proveer una carta de presentación que incluya su afiliación y su información de contacto. Deben explicar brevemente por qué el trabajo es considerado como apropiado para *Steviana*.

## 6. Formato de los manuscritos

En la mayoría de los casos no imponemos límites estrictos a la extensión en palabras y páginas, sin embargo alentamos a los autores a que escriban de manera concisa y les sugerimos observar las pautas siguientes:

- **Microsoft Word/LibreOffice Writer** – El archivo manuscrito debe tener un formato de interlineado doble y una sola columna, sin justificación. Las páginas deben ser numeradas al pie con números arábigos.
- **TeX/LaTeX** – los autores que presenten archivos LaTeX pueden utilizar cualquiera de los tipos estándar de archivos; como **article.cls**, **revtext.cls** o **amsart.cls**. Para la inclusión de gráficos, recomendamos **graphicx.sty**. Por favor use referencias numéricas solamente para citaciones. Las referencias deben ser incluidas dentro del archivo del manuscrito. Como precaución final, los autores deben asegurarse de que el archivo .tex completo compile exitosamente en su propio sistema sin errores ni advertencias, antes del envío.

### 6.1. Nomenclatura y abreviaciones químicas y biológicas

Las estructuras moleculares son identificadas por números arábigos en negrita que les son asignados en orden de presentación en el texto. Una vez identificadas en el texto principal o en una figura los compuestos deben ser llamados por su nombre, por una abreviación definida, o por el número arábigo en negrita (mientras el compuesto sea nombrado consistentemente de una de estas tres formas). Siempre que sea posible, los autores deben referirse a los compuestos químicos y las biomoléculas usando la nomenclatura sistemática, **preferentemente utilizando IUPAC**.

### 6.2. Métodos

**Recomendamos** que los autores limiten su sección de Métodos a 1500 palabras. Los autores deben asegurarse de que su sección de Métodos incluya datos experimentales y de caracterización necesarios para que otros en el área reproduzcan su trabajo. Las descripciones de protocolos estándar y procedimientos experimentales deben ser dadas. Los autores deben describir el protocolo experimental en detalle, refiriéndose a las cantidades de los reactivos en paréntesis, cuando sea posible (ej.: 1.03 g, 0.100 mmol). La masa aislada y el rendimiento porcentual deben ser reportados al final de cada protocolo.

### 6.3. Pautas estadísticas

Cada artículo que contiene pruebas estadísticas debe especificar el nombre del *test* estadístico, el valor *n* para cada análisis estadístico, las comparaciones de interés, una justificación para el uso de ese *test* (incluyendo, por ejemplo, una discusión de la normalidad de los datos cuando el *test* es apropiado sólo para datos normales), el nivel alfa para todos los *tests*, si los *tests* tuvieron una o dos colas, y el valor *P* real para cada *test* (no meramente “significativo” o “ $P < 0.05$ ”). Debe ser claro qué test estadístico fue utilizado para generar cada valor *P*. El uso de la palabra “significativo” debe estar siempre acompañado de un valor *P*; de lo contrario, utilice “sustancial”, “considerable”, etc.

Los conjuntos de datos deben ser resumidos con estadística descriptiva, la cual debe incluir el valor *n* para cada conjunto de datos, una medida de tendencia central claramente catalogada (como la media o la mediana), y una medida de variabilidad claramente catalogada (como desviación estándar o

rango). Los rangos son más apropiados que las desviaciones estándar o errores estándar para conjuntos pequeños de datos. Los gráficos deben incluir **barras de error** claramente señaladas. Los autores deben declarar si un número que sigue a un signo  $\pm$  es un error estándar (SEM) o una desviación estándar (SD).

#### **6.4. Caracterización de materiales químicos y biomoleculares**

Los autores deben proveer datos adecuados para sostener su asignación de identidad y pureza para cada nuevo compuesto descrito en el manuscrito. Los autores deben proveer una declaración confirmando la fuente, identidad y pureza de compuestos conocidos que sean centrales al estudio científico, incluso si son comprados o resintetizados utilizando métodos publicados.

#### **6.5. Referencias**

Las referencias serán electrónicamente vinculadas a bases de datos externas cuando sea posible, lo que hace que la corrección del formato sea esencial. Sólo artículos que hayan sido publicados o aceptados por una publicación identificada o un servidor de pre-impresiones reconocido deben incluirse; las pre-impresiones de artículos aceptados en la lista de referencias deben ser presentadas con el manuscrito. Los resúmenes publicados de conferencias y las patentes numeradas pueden incluirse en la lista de referencias. En cuanto a las referencias bibliográficas, todas las publicaciones deberán seguir el estilo: *Chicago Manual of Style (author-date)*. Ejemplos:

##### **Libro:**

NRC (National Research Council). 1996. *Understanding risk: Informing decisions in a democratic society*. Washington, D.C: NationalAcademicPress.

##### **Sección de un libro:**

Blancas, L, D. M Arias, y N. C Ellstrand. 2002. «Patterns of genetic diversity in sympatric and allopatric populations of maize and its wild relative teosinte in Mexico: Evidence for hybridization». En *Scientific methods workshop: Ecological and agronomic consequences of gene flow from transgenic crops to wild relatives*, ed. A. A Snow, 31–38. Meeting Proceedings. Columbus, Ohio.

##### **Publicación en revista científica:**

Chavez, Nancy, Jose Flores, Joseph Martin, Norman Ellstrand, Roberto Guadagnuolo, Sylvia Heredia, y Shana Welles. 2012. «Maize x Teosinte Hybrid Cobs Do Not Prevent Crop Gene Introgression». *Economic Botany* 66 (2): 132–137. doi:10.1007/s12231-012-9195-2.

##### **Tesis:**

Wilkes, H. G. 1967. «Teosinte: The closest relative of maize». Ph.D. thesis, Cambridge, Massachusetts: Harvard University.

##### **Página web:**

Kew Royal Botanic Gardens. 2011. «Kew Economic Botany Collection». *Kew Royal Botanic Gardens*. <http://apps.kew.org/ecbot/search>.

#### **6.6. Pies de figura**

Las tablas y figuras deberán ser enumeradas secuencialmente en el texto. Los pies de figura comienzan con un breve título para toda la figura y continúan con una descripción breve de lo que se observa en cada panel en secuencia y los símbolos usados. Cada leyenda debe totalizar no más de 350 palabras.

### **6.7. Tablas**

Por favor presente sus tablas al final de su documento de texto (en Word o TeX/LaTeX, como corresponda). Las tablas que incluyan análisis estadísticos de datos deben describir sus estándares de análisis de error y rangos en un pie de tabla.

### **6.8. Ecuaciones**

Las ecuaciones y las expresiones matemáticas deben ser provistas en el texto principal del artículo. Las ecuaciones que son citadas en el texto se identifican con números entre paréntesis, tales como (1), y son citadas en el manuscrito como “ecuación (1)”.

Si su manuscrito está o estará en formato .docx y contiene ecuaciones, debe asegurarse de que sus ecuaciones sean editables cuando el archivo entre a producción.

### **6.9. Figuras para la publicación**

Prepare figuras que quepan en una (87mm de ancho) o dos columnas (180mm de ancho). Los autores son responsables de la obtención de permisos para la publicación de cualquier figura o ilustración que estén **protegidas por derechos de autor**, incluyendo figuras publicadas en otros lugares y fotografías tomadas por fotógrafos profesionales. **La revista no puede publicar imágenes descargadas de internet sin los permisos correspondientes.**

#### **6.9.1. Gráficos, tablas y esquemas**

Todos los gráficos y los esquemas deben ser proveídos en un formato vectorial, tal como EPS (preferido), y deben ser guardados o exportados como tales directamente desde la aplicación en la que fueron hechos. No deben ser guardados como mapas de bits, jpegs u otros tipos de archivo no vectoriales a menos que sea estrictamente necesario.

#### **6.9.2. Imágenes fotográficas y de mapas de bits**

Todas las imágenes fotográficas y de mapas de bits deben ser enviadas en formato TIFF (preferido) o JPEG a 300 DPI de ser posible. No presente archivos de Word o PowerPoint con imágenes colocadas.

#### **6.9.3. Estructuras químicas**

Las estructuras químicas deben producirse con *ChemDraw* o un programa similar. A todos los compuestos químicos se les debe asignar un número arábigo en negrita de acuerdo al orden en el que son presentados en el texto manuscrito.

### **7. Políticas de presentación**

La presentación a *Steviana* se interpreta como que el manuscrito no ha sido ya publicado en ninguna otra parte. Si un trabajo similar o relacionado se ha publicado o presentado en algún otro lugar, los autores deben proveer una copia con el artículo presentado. Los autores no pueden presentar el artículo en ningún otro lugar mientras esté puesto a consideración en *Steviana*.

La afiliación primaria para cada autor debe ser la institución en donde ha hecho la **mayor parte de su trabajo**. Si el autor se ha mudado posteriormente, la dirección actual también se puede mencionar.

*Steviana* se reserva el derecho de rechazar un artículo incluso después de que haya sido aceptado si se vuelve patente la existencia de serios problemas con el contenido científico o con violaciones de nuestras políticas de publicación.

### **8. Revisión por pares**

El trabajo será recepcionado por el Asistente de edición, quien remitirá a los miembros del Cuerpo Editorial. Los trabajos podrán ser revisados por uno o más miembros del Cuerpo editorial si lo creyere conveniente. El autor correspondiente será notificado por email cuando un Miembro del Comité Científico decida si el artículo ha de ser revisado o no. En este momento el Miembro del Comité Científico tiene dos opciones:

- El Cuerpo Editorial puede elegir contactar a uno o más árbitro(s) no asociado(s) con *Steviana* para conducir la revisión por pares.
- El Cuerpo Editorial puede elegir conducir la revisión por pares, él mismo, o por los miembros del Comité científico si necesario fuere, a base de su propia experiencia y pericia.

Luego de la consideración el Miembro del Comité Científico tomará una de las siguientes decisiones:

- Aceptar el artículo, con o sin revisiones editoriales.
- Invitar a los autores a revisar su manuscrito para dirigirse a inquietudes específicas antes de que sea tomada una decisión final.
- Rechazar el artículo, indicando a los autores que mayor trabajo podría justificar un nuevo intento de publicación.
- Rechazar el artículo por completo.

Durante la etapa de presentación, los autores pueden indicar un número limitado de científicos que **no deben revisar el artículo**. Los científicos excluidos deben ser identificados por su nombre. Los autores también pueden sugerir potenciales revisores; estas sugerencias suelen ser de ayuda, aunque no siempre son seguidas. **Por política, la identidad de los árbitros no es revelada a los autores, excepto a solicitud de los árbitros.**

### **9. Decisión post-revisión**

En los casos en que los árbitros hayan solicitado cambios bien definidos al manuscrito que no parezcan requerir experimentación extensiva adicional, el Cuerpo Editorial puede solicitar un manuscrito revisado que responda a las inquietudes de los árbitros. La carta de decisión especificará un plazo, y las revisiones que sean devueltas dentro de este periodo retendrán la fecha original de su presentación.

En los casos en que las inquietudes de los árbitros que tengan un mayor alcance, el Cuerpo Editorial normalmente rechazará el manuscrito. Si el Miembro del Comité siente que el trabajo es de interés potencial para la revista, sin embargo, podrá expresar interés en que el artículo vuelva a ser presentado.

### **10. Presentación final y aceptación**

Cuando **todas las cuestiones editoriales se hayan resuelto**, el artículo es finalmente aceptado. La fecha de recepción es la fecha en la que los editores recibieron el manuscrito original (o si había sido previamente rechazado, la fecha en la que recibieron el manuscrito por segunda vez). La fecha de aceptación es aquella en la que el Cuerpo Editorial envía la carta de aceptación.

### **11. Selección de árbitros**

La selección de árbitros es crítica para el proceso de revisión, y el Cuerpo Editorial debe basar su decisión en varios factores, incluyendo pericia, recomendaciones específicas, y experiencia previa.

## **12. Redacción de la revisión**

Al redactar la revisión, los árbitros deben mantener en mente que están evaluando el manuscrito en términos de su solidez técnica. De manera a permitir decisiones rápidas y fáciles hemos desarrollado una plantilla de base técnica. El proceso de revisión responderá las siguientes preguntas:

- ¿Es el artículo técnicamente sólido?
- ¿Son las afirmaciones convincentes? Si no, ¿qué mayor evidencia es necesaria?
- ¿Son las afirmaciones totalmente respaldadas por los datos experimentales?
- ¿Las afirmaciones son apropiadamente discutidas en el contexto de la literatura previa?
- Si el manuscrito es inaceptable en su forma presente, ¿el estudio parece suficientemente prometedor como para que los autores sean alentados a considerar una segunda presentación en el futuro?

Además de responder las preguntas anteriores, los árbitros pueden proveer mayor información, incluyendo comentarios que pueden contestar a lo siguiente:

- ¿Está el manuscrito claramente redactado? Si no, ¿cómo puede hacerse más accesible?
- ¿Se han hecho justicia los autores sin sobrevalorar sus afirmaciones?
- ¿Han sido justos en el tratamiento de la literatura previa?
- ¿Han proveído suficientes detalles metodológicos como para que el experimento pueda ser reproducido?
- ¿Es sólido el análisis estadístico de los datos?
- ¿Existe alguna preocupación ética especial con respecto al uso de sujetos humanos o animales?

## **13. Confidencialidad**

Solicitamos a todos los Miembros del Cuerpo Editorial y a los árbitros externos que **traten el proceso de revisión de manera estrictamente confidencial**, y que no discutan el manuscrito con nadie no directamente involucrado en la revisión.

## **14. Plazos**

Pedimos a los árbitros que respondan con celeridad (dentro de una semana de haber recibido un manuscrito, aunque esto puede ser extendido o disminuido por acuerdo previo). Si los árbitros prevén un retraso mayor, les solicitamos que notifiquen al Cuerpo Editorial de manera que podamos mantener a los autores informados y, cuando sea necesario, encontrar árbitros alternativos.

## **15. Anonimato**

No revelamos la identidad de los árbitros a los autores o a otros árbitros, excepto cuando los árbitros soliciten específicamente ser identificados.

## **16. Edición de los reportes de los árbitros**

Como una cuestión de política, no suprimimos los reportes de los árbitros; cualquier comentario dirigido a los autores es transmitido, sin perjuicio de lo que nosotros pudiéramos pensar del contenido. Solicitamos a los árbitros que eviten decir nada que pudiera causar ofensa innecesaria; en cambio, los autores deben reconocer que las críticas no son necesariamente injustas simplemente porque estén expresadas en un lenguaje claro, conciso y directo.

## **17. Conflictos de intereses**

Nuestra política normal es evitar Miembros del Cuerpo Editorial y árbitros que los autores hayan excluido, por cualquier razón. También tratamos de evitar a árbitros que tienen colaboraciones

## *Steviana, Vol. 4, 2012*

recientes o en curso con los autores, que hayan comentado en borradores del manuscrito, que estén en directa competencia para publicar el mismo descubrimiento, que sepamos que tienen una historia de disputa con los autores, o que tengan un interés financiero en el resultado.

### **18. Información de contacto**

Para preguntas editoriales generales relacionadas con *Steviana*, incluyendo consultas sobre la presentación de manuscritos, y para consultas relacionadas con la guía para autores, por favor contacte con [dfernandez@facen.una.py](mailto:dfernandez@facen.una.py)

### **Observación:**

La Guía para autores regirá para los artículos que serán publicados a partir del Vol. 5, 2013

La Guía para los autores, in extenso, está disponible en la web: [www.facen.una.py](http://www.facen.una.py)

Formas de adquisición:  
Por canje e intercambio con instituciones oficiales y privadas

Para canjes e intercambios dirigirse a:  
Bonifacia Benítez de Bertoni  
e-mail: [bberbert@facen.una.py](mailto:bberbert@facen.una.py)  
Laboratorio de Análisis de Recursos Vegetales-Herbario FACEN  
Dirección Postal: 1039  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNA  
Campus Universitario, San Lorenzo-Paraguay

<b>Páginas</b>	<b>Contenido</b>
5-13	Caracterización micrográfica cualitativa foliar y caulinar de especies medicinales conocidas como “perdudilla” en Paraguay  <i>Claudia Pereira S., Fidelina González, Bonifacia Benítez</i>
14-34	Análisis estructural de la vegetación arborea en parcelas forestales en los remanentes boscosos de la Reserva Natural Privada Tapyta, Caazapá-Paraguay  <i>María Vera Jiménez, Myriam Velázquez, Alden Timme</i>
35-46	Caracterización biológica del “palmito”, <i>Euterpe edulis</i> C. Martius . I  <i>Bonifacia Benítez, Siemens Bertoni</i>
47-64	Caracterización química y actividades biológicas de lapachol aislado de <i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos  <i>Miguel Martínez, Claudia Mancuello, Fanny Brítez, Claudia Pereira, Juliana Arrúa, Griselda Franco, Mirla Conteiro, Vanina Iañez, Fidelina González, Bonifacia Benítez, Tomás López, Samuel Pérez, Francisco Ferreira</i>
65-116	Composición de la Flora Vascular del Chaco Boreal, Paraguay II. Dicotyledoneae: Acanthaceae – Fabaceae  <i>Christian Vogt</i>