



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIENCIAS DE LA VIDA DE LA NATURALEZA**

(ILACVN)

**CIENCIAS BIOLÓGICAS-ECOLOGÍA Y
BIODIVERSIDAD**

FLORA DE *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) EN EL ALTO PARANÁ, PARAGUAY

CLAUDIA PATRICIA MOTTE PAREDES

Foz do Iguaçu

2022



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIENCIAS DE LA VIDA DE LA NATURALEZA**

(ILACVN)

**CIENCIAS BIOLÓGICAS-ECOLOGIA Y
BIODIVERSIDAD**

FLORA DE *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) EN EL ALTO PARANÁ, PARAGUAY

CLAUDIA PATRICIA MOTTE PAREDES

Trabajo de Conclusión de Curso presentado a Instituto Latino-Americano de Ciencias de la Vida de la Naturaleza (ILACVN) de la Universidad Federal de Integración Latino-Americana, como requisito parcial a la obtención del título de Bacharel en Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad

Orientadora: Prof. Dra. Laura Cristina Pires Lima

Coorientadora: Ana Pin

Foz do Iguaçu

2022

CLAUDIA PATRICIA MOTTE PAREDES

FLORA DE *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) EN EL ALTO PARANÁ, PARAGUAY

Trabajo de Conclusión de Curso presentado a Instituto Latino-Americano de Ciencias de la Vida de la Naturaleza (ILACVN) de la da Universidad Federal da Integración Latino-Americana, como requisito parcial a la obtención del título de Bacharel en Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof. Dra. Laura Cristina Pires Lima

UNILA

Profa. Dra. Livia Godinho Temponi

UNIOESTE

Ma. Adela María Panizza

Universidad Nacional de Misiones

Foz do Iguaçu, _____ de _____ de _____

TERMO DE SUBMISSÃO DE TRABALHOS ACADÊMICOS

Nome completo do autor(a): _____

Curso: _____

	Tipo de Documento
(.....) graduação	(.....) artigo
(.....) especialização	(.....) trabalho de conclusão de curso
(.....) mestrado	(.....) monografia
(.....) doutorado	(.....) dissertação
	(.....) tese
	(.....) CD/DVD – obras audiovisuais
	(.....)

Título do trabalho acadêmico: _____

Nome do orientador(a): _____

Data da Defesa: ____/____/____

Licença não-exclusiva de Distribuição

O referido autor(a):

a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que o detém o direito de conceder os direitos contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber, os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana os direitos requeridos por esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros está claramente identificado e reconhecido no texto ou conteúdo do documento entregue.

Se o documento entregue é baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não a Universidade Federal da Integração Latino-Americana, declara que cumpriu quaisquer obrigações exigidas pelo respectivo contrato ou acordo.

Na qualidade de titular dos direitos do conteúdo supracitado, o autor autoriza a Biblioteca Latino-Americana – BIUNILA a disponibilizar a obra, gratuitamente e de acordo com a licença pública *Creative Commons Licença 3.0 Unported*.

Foz do Iguaçu, ____ de _____ de _____ Assinatura do Responsável

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a mi familia; a mi madre, María Magdalena, mujer trabajadora, dedicada, que desde los inicios estuvo a mi lado con sus cuidados, por su apoyo en mi formación académica en el exterior, me brindó de seguridad para continuar en la lucha; a mis Tios Wilfrido y Martha, que me ayudaron y apoyaron en mi carrera desde el principio; también a mis Tios Lidia y Alberto, y también primos que estuvieron conmigo cuando les necesite.

Gracias familia, por ser un cable a tierra, sin ustedes, no hubiera sido posible mantener la salud mental para concluir esta etapa. Gracias a mi pareja por el apoyo psicológico, moral y económico.

Agradezco a mis amigos de la facultad: Alicia Rolon, Oscar Caballero y James Martinez con quien compartimos buenos y malos momentos, innumerables rondas de terere envueltas entre risas y llantos a lo largo de los años de formación, gracias a mis queridos hermanos del corazón.

Ni puedo olvidarme del Museo de Historia Natural del Paraguay (MHNP), por abrirme sus puertas para poder realizar mi pasantía, y tratarme con mucho cariño.

Agradezco a mi profesora y orientadora Laura, por la paciencia, cariño, gracias por el voto de confianza y la guía en los artículos, pasantía y en el TCC, por enseñarme la disciplina y por despertar el amor que no sabía que tenía, la Botánica.

Gracias a mi co-orientadora Ana Pin, que aunque estuvo lejos, fue también fue parte importante en mi trabajo, que gracias a ella me incentivó en el estudio de estas Cactáceas.

Gracias a Felipe Martins por las hermosas ilustraciones.

En fin, agradecida a todos, que de alguna manera estuvieron envueltos en esta caminata, ya que, fueron parte de mi proceso profesional y personal.

A los amigos que aguantan, acompañan, escuchan y contienen en todo momento, gracias por estar ahí cuando necesite. MUCHAS GRACIAS.

PAREDES, Claudia Patricia Motte. **FLORA DE *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) EN EL ALTO PARANA, PARAGUAY.** 2022. 42 f. Trabajo de Conclusión de Curso en Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad – Universidad Federal de la Integración Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

RESUMEN

Los géneros *Lepismium* Pfeiff. y *Rhipsalis* Gaertn. son cactus epifíticos de la tribu Rhipsalideae, que ocurren principalmente en centros de diversidad localizados en sureste del Brasil, este de Bolivia, noreste de Argentina y este del Paraguay, y se centran en el Bosque Atlántico, con una gran diversidad de especies. Este trabajo tiene como objetivo el estudio de los géneros *Lepismium* y *Rhipsalis* distribuidos en el departamento del Alto Paraná, Paraguay. Se realizaron colectas de ejemplares, los cuales fueron posteriormente herborizados e incorporados al acervo del herbario EVB. Fueron realizadas cuatro actividades de campo y se examinaron un total de 62 exsiccatas donde fueron identificadas seis especies de *Lepismium* y *Rhipsalis*: *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq., *L. lumbricoides* (Lem.) Barthlott., *L. warmingianum* (K. Schum.) Barthlott., *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn., *R. cereuscula* Haw. y *R. floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff, todas nativas del Paraguay. En él se proporcionan claves de identificación, ilustraciones, descripciones y comentarios taxonómicos, específicos de la zona mencionada, de manera a contribuir información sobre la flora de la región ubicada al este del Paraguay. Los datos obtenidos en el trabajo sobre la distribución de las especies de *Lepismium* y *Rhipsalis* en el BAAPA son inéditos para el Paraguay y son esenciales para futuras políticas de conservación.

Palabras clave: Bosque Atlántico, Epífitas, Rhipsalideae

PAREDES, Claudia Patricia Motte. **FLORA DE *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) NO ALTO PARANA, PARAGUAI.** 2022. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas – Ecología e Biodiversidade – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

RESUMO

Os gêneros *Lepismium* Pfeiff. e *Rhipsalis* Gaertn. são cactos epífitos da tribo Rhipsalideae, que tem como principais centros de diversidade o sul do Brasil, leste de Bolívia, noreste de Argentina e oeste do Paraguai, e tem a Mata Atlântica com grande diversidade de espécies. Este trabalho tem como objetivo o estudo dos gêneros *Lepismium* e *Rhipsalis*, distribuídos no estado do Alto Paraná, Paraguai. Foram realizadas coletas dos exemplares que posteriormente foram herborizados e incorporados no acervo do herbario EVB. Foram feitas quatro atividades de campo, e examinadas 62 exsicatas onde foram identificadas seis espécies de *Lepismium* e *Rhipsalis*: *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq., *L. lumbricoides* (Lem.) Barthlott., *L. warmingianum* (K. Schum.) Barthlott., *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn., *R. cereuscula* Haw. e *R. floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff., todas nativas do Paraguai. São fornecidas chave de identificação, ilustrações, descrições e comentários taxonômicos, da área de estudo, de forma a contribuir com as informações sobre a flora da região localizada ao leste do Paraguai. Os dados obtidos nesse trabalho sobre a distribuição das espécies são inéditos para o Paraguai e essenciais para futuras políticas públicas de conservação.

Palavras-chave: Epífitas, Mata Atlântica, Rhipsalideae

PAREDES, Claudia Patricia Motte. **FLORA OF THE *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) IN ALTO PARANA, PARAGUAY.** 2022. 42 f. Trabajo de Conclusión de Curso en Ciencias Biológicas – Ecología y Biodiversidad – Universidad Federal de la Integración Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

ABSTRACT

The genera *Lepismium* Peiff. and *Rhipsalis* Gaertn. are epiphytic cacti of the Rhipsalideae tribe, which occur mainly in centers of diversity located in southeastern Brazil, eastern Bolivia, and northeastern Argentina and eastern Paraguay, and are centered in the Atlantic Forest, with a large species diversity. This work aims to study the genera *Lepismium* and *Rhipsalis*, distributed in the department of Alto Paraná, Paraguay. Collections of specimens were made, which were later herborized and incorporated into the EVB herbarium collection. Four field activities were carried out and a total of 62 exsiccatas were examined, where six species of *Lepismium* and *Rhipsalis* were identified: *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq., *L. lumbricoides* (Lem.) Barthlott., *L. warmingianum* (K. Schum.) Barthlott., *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn., *R. cereuscula* Haw. and *R. floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff., all native to Paraguay. It provides identification keys, illustrations, descriptions and taxonomic comments, specific to the mentioned area, in order to contribute information on the flora of the region located to the east of Paraguay. The data obtained in the work on the distribution of *Lepismium* and *Rhipsalis* species in BAAPA are unprecedented for Paraguay and are essential for future conservation policies.

Keywords: Atlantic Forest, Epiphyte, Rhipsalidae

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación del departamento del Alto Paraná	13
Figura 2 Género <i>Lepismium</i>	22
Figura 3 Género <i>Rhipsalis</i>	25

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	6
MATERIAL Y MÉTODOS	11
ÁREA DE ESTUDIO	11
LEVANTAMIENTO FLORISTICO	12
RESULTADOS & DISCUSIÓN	15
CONSIDERACIÓN FINAL	30
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	32

Flora de *Lepismium* y *Rhipsalis* (CACTACEAE) en el Alto Parana, Paraguay

Claudia Patricia Motte Paredes^{1,2}, Ana Beatriz Pin³, & Laura Cristina Pires Lima¹

Sigue las normas de la Revista de Biología Neotropical

[<https://www.revistas.ufg.br/RBN/about/submissions>](https://www.revistas.ufg.br/RBN/about/submissions)

1. Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil. Herbário EVB.
2. Trabajo de Conclusión de Curso de la primera autora.
3. Profesional Independiente. *_Cactus y algo más_* Página WEB: www.cactusyalgomas.com

INTRODUCCIÓN

El monofiletismo de la familia Cactaceae son sustentadas por sinapomorfias morfológicas, como hojas modificadas en espinas, tallos suculentos, presencia de aréolas y presencia pericarpelo (BARTHLOTT & HUNT, 1993) como también con los datos moleculares obtenidos por el ADN del cloroplasto (NYFFELER, 2002; WALLACE & GIBSON 2002). La familia Cactaceae es predominantemente neotropical, siendo cerca de 10% son representadas por plantas epífitas en bosques tropicales y subtropicales húmedas, pertenecientes principalmente a la subfamilia Cactoideae (BARTHLOTT, 1983).

La subfamilia Cactoideae forman dos grupos monofileticos: la tribu Hylocereae, dentro de esta tribu se encuentran los géneros: *Disocactus* Lindl, *Epiphyllum* Haw., *Hylocereus* (F.A.C.Weber) Britton & Rose, *Pseudorhipsalis* Britton & Rose, *Selenicereus* (A.Berger) Britton & Rose y *Weberocereus* Britton & Rose (ANDERSON, 2001). Son características de América Central, con pocas especies que también están presenten en America del Sur, Mientras tanto la tribu Rhipsalideae, es característica de América del Sur, con la mayoría de especies ocurriendo en el Bosque atlántico (BARTHLOTT, W & HUNT, 1993). Barthlott & Taylor

(1995), presenta actualmente cuatro géneros (*Lepismium* Pfeiff., *Rhipsalis* Gaertn., *Hatiora* Britton & Rose., *Schlumbergera* Lem.) y son plantas epifíticas, rupícolas o terrícolas, de tallos cilíndricos, aplanados o angulados y flores generalmente pequeñas y diurnas.

Rhipsalis es el que posee mayor número de especies dentro de Rhipsalidae (CALVENTE, 2010) y *Lepismium* es el segundo con mayor número de especies dentro del género, de la tribu (TAYLOR & ZAPPI, 2004).

Los géneros *Lepismium* y *Rhipsalis*, se diferencian vegetativamente por el tipo de ramificación del tallo (Korotkova et al., 2011). Como también se diferencian por el crecimiento determinado de las ramificaciones en *Rhipsalis*, e indeterminado en *Lepismium* (BARTHOLOTT & TAYLOR, 1995). También se diferencian en los caracteres florales, el pericarpelo oval o globoso, con pétalos y sépalos en su mayoría blanco para el género *Rhipsalis*, y para el género *Lepismium*, presenta pericarpelo oblongo o linear, con pétalos y sépalos en su mayoría blanco-verdoso, con excepción de *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq. que presenta una coloración rosada (Korotkova, 2011).

En relación a la distribución geográfica, a tribu Rhipsalideae se puede encontrar en el sur de Florida en los Estados Unidos y las islas del Caribe, el sur de México hasta Argentina y Uruguay (ANDERSON, 2001). La distribución es prácticamente restricta para el continente americano, a

excepción de *Rhipsalis baccifera* (J.M. Muell) Stearn., que se extiende hasta África y Asia (HUNT et al., 2006). Ocurre principalmente en centros de diversidad localizados en sur-deste del Brasil, Este de Bolivia, Este del Paraguay, y Noreste de Argentina (BAUER & WAECHTER, 2006). El grupo representa un componente importante para el bosque húmedo (TAYLOR, 1997; CALVENTE & al., 2005). Y se centra en el Bosque Atlántico, con una gran diversidad de especies (BARTHOLOTT, 1983).

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) es uno de los bosques tropicales más amenazados en el mundo, quedando en el Paraguay solo el 9% de la cobertura forestal original, en su mayoría, en un estado altamente fragmentado y degradado (WWF, 2016; DA PONTE et al., 2017). El departamento del Alto Paraná, en Paraguay es la extensión occidental del bosque húmedo, a pesar de ser considerada una de las ecorregiones con mayores prioridades mundiales para conservación, existe escasa información científica disponible sobre la estructura forestal del BAAPA en el Paraguay (PERALTA et al., 2018).

Para conservar los últimos remanentes de este bosque se requiere de grandes esfuerzos, que incluyen el registro de información para obtener estimativas confiables sobre la diversidad de especies (NUÑEZ, 2012). La importancia científica de la biodiversidad para el conocimiento de los procesos naturales permite un adecuado manejo de los

recursos y afirma los valores de respeto e integración a la naturaleza (VAREA, 2004).

La creciente deforestación y urbanización acelerada en el bosque atlántico está amenazando el mantenimiento de la diversidad genética de varios grupos de organismos y en algunos casos incluso la supervivencia de muchas especies, por lo que el estudio de este tipo de planta, es valioso, ya que ellas desempeñan un papel importante en la dinámica de las comunidades, ya que al crecer en forma vertical, ofrecen una gran variedad de nichos y recursos para diferentes especies (GRANADOS-SÁNCHEZ et al., 2003). La escasa información existente sobre las Cactáceas del Paraguay, hace que se desconozca y desestime el valor de las mismas para las diversas aplicaciones (PIN, 1996).

La mayoría de las especies de *Lepismium* y *Rhipsalis*, son extremadamente importantes como plantas ornamentales, estos tipos de cactus de hábito epífita son comparativamente menos estudiados (BARTHLOTT & HUNT, 1993; ANDERSON, 2001), muy pocos son los trabajos que han abordado su taxonomía, morfología (incluida la anatomía), filogenia e historia evolutiva (BARTHLOTT, 1983; BARTHLOTT & TAYLOR, 1995). En consecuencia, el conocimiento limitado, la falta de descripciones adecuadas asociadas con las claves de identificación, junto con la delimitación taxonómica de las especies, habían generado problemas en la

identificación de taxones dentro de los géneros *Lepismium* y *Rhipsalis* (CALVENTE et al., 2005).

Las especies de *Lepismium* y *Rhipsalis* son mencionadas en trabajos brasileños enfocados en el epifitismo vascular como (FONTOURA et al., 1997; DISLICH & MANTOVANI, 1998; DITTRICH et al., 1999; KERSTEN & SILVA, 2001), como son también escasos los trabajos, de levantamiento florístico en el Brasil que se dedican a investigación para el grupo, en áreas de Bosque Estacional Semidecídulo (PINTO et al., 1995; DISLICH & MANTOVANI, 1998; BREIER, 2005) en el estado de Paraná, Brasil se destacan las investigaciones de epifitas realizadas por Borgo et al. (2002), Tomazini (2003), Cervi & Borgo (2007), como así también el estudio de las Cactaceae del Paraná hecho por Soller et al. (2014). En Paraguay, la falta de información es aún mayor, aunque existe un levantamiento preliminar en el país, con la Guía ilustrada de los cactus del Paraguay (PIN & SIMON, 2004), el levantamiento florístico en el Parque Nacional Ybycu'í (PIN, 1996) pero el enfoque es poco hacia los cactus epifitos.

En vista de la carencia de estudios taxonómicos e informaciones sobre las especies de *Lepismium* y *Rhipsalis* en Paraguay, lo presente trabajo también es inédito para la República del Paraguay, y se podrá contribuir para la flora del país, disponiendo los datos para las futuras

políticas ambientales de conservación, principalmente para BAAPA.

Este trabajo tiene como objetivos el estudio de los géneros *Lepismium* y *Rhipsalis* distribuidas en el departamento del Alto Paraná. La importancia de este departamento es que podemos encontrar, la extensión occidental del bosque húmedo de la costa atlántica. En el trabajo se proporcionará claves de identificación, ilustraciones, descripciones y comentarios taxonómicos, para estos dos géneros, en el Alto Paraná, contribuyendo para flora de esta región ubicado en el este del Paraguay.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de Estudio

El departamento del Alto Paraná, esta localizado en el extremo este del Paraguay (la Región Oriental), frontera con Brasil y Argentina, a una latitud sur de 24° 30' y 26° 15' y los meridianos 54° 20' y 55° 20' de longitud oeste (Fig. 1) Según los datos del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Secretaria técnica de planificación del desarrollo económico y social, el departamento presenta una extensión de 14.895 km², con una población de más de 850.000 habitantes (Grassi et al., 2020).

El departamento posee un clima templado húmedo (Cfa) con lluvia todo el año y verano caliente (Grassi et al., 2020). La precipitación media anual es de aproximadamente 1800 mm, bien distribuida durante el año y la temperatura varía de 40°C (máxima) a -1°C (mínima), con media máxima de 25°C y mínima de 8,4°C, estos datos provienen de estaciones meteorológicas que está en el cargo de la Dirección de Meteorología e Hidrología, las mismas operan bajo las normas y recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial estos datos fueron registradas durante el año 2021.

En este departamento podemos encontrar, la extensión occidental del bosque húmedo de la costa atlántica (DI BITETTI et al., 2003; RIBEIRO et al., 2009). El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) es uno de los bosques tropicales más amenazados en el mundo, quedando en el Paraguay solo el 9% de la cobertura forestal original, en su mayoría, en un estado altamente fragmentado y degradado (WWF 2016; DA PONTE et al., 2017). El Bosque Atlántico del Alto Paraná se distribuye, principalmente, en la cuenca hidrográfica del Paraná originalmente cubierta por Bosques Deciduales y Semi-deciduales (DI BITETTI et al., 2003) también citada como Bosque Estacional Decidual (VELLOSO & GÓES-FILHO, 1982) y también Bosque Atlántico del Alto Paraná (OLSON et al., 2001).

Se realizó las colectas en las ciudades de Ciudad del Este, Ciudad de Hernandarias y la Ciudad de Presidente

Franco, localizadas en el departamento del Alto Parana (Fig. 1).

Levantamiento florístico

La realización de las colectas fueron echas en áreas urbanas, como la Ciudad de Ciudad del Este, Presidente Franco y la Ciudad de Hernandarias, se llevó a cabo en el mes de Octubre del año 2021, totalizando cuatro actividades de campo fueron colectadas con un total de 16 ejemplares, en que la mayoría de estas especies están en estado reproductivo. mes donde la mayoría de estas plantas están en el estadio reproductivo. Los ejemplares fueron recolectados y herborizados por medio de la técnica descrita por Gadelha-Neto (2013) e incorporados al acervo del herbario EVB (THIERS, 2022).

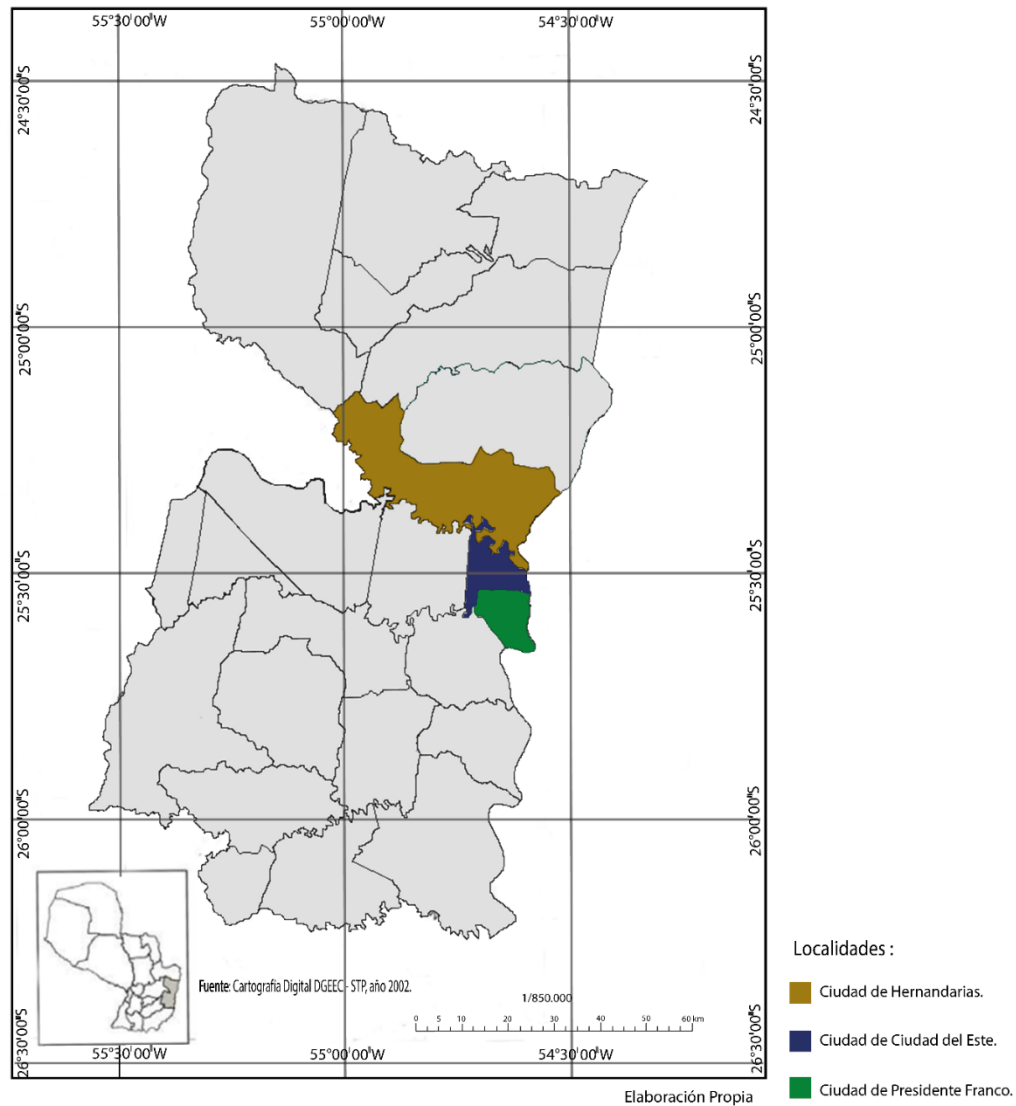


Fig. 1: Ubicación del departamento del Alto Paraná; Las áreas destacadas corresponden a las colectas realizadas por la primera autora.

Fueron consultados personalmente los ejemplares de los herbarios FCQ e PY (Thiers, 2022), y el Herbario Histórico de la Sociedad Científica del Paraguay (SCPY) y el Herbario de ITAIPU. También fueron hechas consultas en las plataformas digitales online SpeciesLink Herbario Virtual Re flora y el Catálogo de las plantas vasculares del Cono

Sur (ZULOAGA et al., 2008) con el propósito de encontrar registros adicionales.

La identificación de las especies fue hecha con literatura especializada (Barthlott 1987; Barthlott & Hunt 1993; Anderson 2001; Taylor & Zappi 2004). Para el nombre de los autores se siguió *The International Plant Names Index* (IPNI).

La realización de la clave de identificación, fueron hechas, con base a las especies analizadas en el área de estudio. En la elaboración de las descripciones, fue utilizada la nomenclatura morfológica típica para la familia Cactaceae (Anderson 2001; Barthlott, 1987; Barthlott & Hunt 1993; Barthlott & Taylor, 1995) como ramificación mesotonica (predominantemente lateral) y acrotonica (predominantemente apical), sepaloide y petaloide (segmentos externos e internos del perianto, respectivamente), aréolas (botones meristemáticos donde emergen estructuras como espinas, flores, frutos y segmentos caulinares), pericarpelo (ovario recubierto por tejido caulinar), los otros caracteres morfológicos fueron descritos basado en los términos y definiciones adoptadas por Lawrence (1955) y Gonçalves & Lorenzi (2007).

RESULTADOS & DISCUSIÓN

Fueron registradas en las áreas de estudios, seis especies de epifitas, pertenecientes al género de estudio, *Lepismium* y *Rhipsalis*, de la familia Cactaceae: *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq., *L. lumbricoides* (Lem.) Barthlott., *L. warmingianum* (K. Schum.) Barthlott., *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn., *R. cereuscula* Haw. y *R. floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff. Teniendo en cuenta las informaciones proporcionadas por los herbarios Nacionales como FCQ, PY y ITAIPU e Internacionales como EVB, como también los herbarios virtuales como Flora do Brasil 2020 y SpeciesLink, donde fueron examinados un total de 62 exsicatas, constatando así la presencia de estas especies y que todas son nativas del Paraguay.

**Clave de identificación para las especies de *Lepismium* y
Rhipsalis en el Alto Paraná**

1. Ramificación mesotonica, con crecimiento indeterminado;
pericarpelo oblongo; pericarpo magenta, rojizo oscuro o
vino oscuro

2. Artículos no alados; flor mayor de 1,7 cm de largo.;
pericarpo rojizo oscuro..... 2. *Lepismium*
lumbricoides

2. Artículos alados; flor hasta 1cm de largo; pericarpo
magenta o oscuro

3. Tallos angulados, raramente aplanados; corola rosada
a lilas y rotácea.....1. *Lepismium cruciforme*

3. Tallos aplanados, raramente agunlados; corola blanca
a sepia y campanulada 3. *Lepismium warmingianum*

1. Ramificación acrotonica, crecimiento determinado;
pericarpelo oval o globoso; pericarpo blanco, translucido o
vinaceo

4. Artículos dimórficos; flores campanuladas
..... 5. *Rhipsalis cereuscula*

4. Artículos monomórficos; flores rotáceas

5. Areolas inmersas sin cerdas; pericarpelo inmerso;
fruto vinaceo 6. *Rhipsalis floccosa*

5. Areolas emergentes con cerdas; pericarpelo emergido;
fruto translúcido..... 4. *Rhipsalis*
baccifera

1. *Lepismium cruciforme* (Vell.) Miq., Bull. Sci. Phys. Nat. Néerl. 49. 1838. FIG. 2

A-C

Epifitas, o puede presentarse como rastrera. Tallos verde, cuando expuestas a la luz solar de color lila, 2-4 metros de largo, con ramificación mesotonica y crecimiento indeterminado, artículos angulados ou raramente aplanados, alados con márgenes crenadas de 1 - 4 cm de diam. Aréolas inmersas en las crenas, con cerdas 0,6 cm de largo, cerdas, blancas o grisáceas, escamas no observadas. Flores rotaceas 1-2 por aréola; pericarpelo inmerso en el tallo, escamas no observadas; perianto rosa o lilas, sepalóides y petalóides rosados o lilaseas; 3 estigmas. Frutos globosos 10mm diam. magenta, semillas negras, cantidad arriba de 50, ovoides.

Material Examinado: PARAGUAY, ALTO PARANA, Ciudad del Este, Area 4, 20.XI.2021, (fl.), Motte, C. & Rolon 10 (EVB); Area 4, 20.XI.2021, (fl.), Motte, C. 9 (EVB); Ciudad de Mbaracayú, Reserva Biol. Itabo, 24.V.1989, (fl., fr.), Zappi, D.C. 90 (FCQ); Hernandarias, Plaza de los Héroes, 20.XI.2021, (fl.), Motte, C. & Rolon, A. 17 (EVB); San Alberto, Reserva Limoy, 29.IV.1979, (fl., fr.), Caballero Mármori, G., 353 (ITAIPU).

La especie puede ser confundida con *Lepismium warmigianum* por los tallos aplanados. De los cuales se pueden diferenciar por la presencia de cerdas largas y abundantes en la areola, por la morfología de las flores y frutos de diferentes colores.

La floración se puede registrar, principalmente en el mes de Octubre hasta Enero y fructificación ocurre en el mismo tiempo.

En el desarrollo de la planta, cuando nuevas segmentaciones van apareciendo, todavía no observamos los artículos angulados, presentando artículos con una morfología triangular o cuadrada, ya es posible observar las cerdas que son bastante característico para esta especie.

2. *Lepismium lumbricoides* (Lem.) Barthlott., Bradleya 5: 99. 1987. FIG.

2 D-F

Epífitas, colgantes a reptantes se adhiere en las ramas de los árboles. Tallos verde-claro a oscuro, 4-7m de largo, con ramificación mesotonica y crecimiento indeterminado, artículos cilíndricos, no alados, 1 - 2 cm de diam., margenes levemente acostilladas. Aréolas inmersas en todo tallo, cerdas ausentes, con una escama triangular por areola, 0,3-0.5 mm de largo, escamas blancas. Flores campanuladas, dispersas a lo largo de los tallos, a veces

más agregados hacia las puntas del tallo; pericarpelo emerso verde, oblongo, generalmente con escamas triangulares; perianto blanco verdoso, sepaloides blanco-verdosos, petaloides blanco a blanco-verdoso o también encontrándose en color blanco cremoso; 4-5 estigmas. Frutos globosos 5-8mm diam. verde inmaduro y rojo oscuro (nunca negro) maduro, semillas castañas, entre 35-55, elípticas.

Material Examinado: PARAGUAY, ALTO PARANA, Ciudad del Este, Area 1, 20.XI.2021, (fr.), Motte, C. 14 (EVB); Hernandarias, César Gianotti, 21.XI.2021, (fr.), Motte, C. 4 (EVB); Presidente Franco, Av. Monday, 20.XI.2021, (fl.), Motte, C., Rolon, A. & Caballero, O. 8 (EVB). Ciudad de Mbaracayú, Reserva Biol. Itabo, 24.V.1989, (st.), Zappi 93 (FCQ, SPF).

Lepismium lumbricoides, es reconocida por los tallos cilíndricos largos, que se asemejan a hilos colgándose, en los tallos podemos encontrar unas formas triangulares que son pequeñas escamas, que se encuentran cubriendo las areolas, mencionando los frutos, una vez maduros estos frutos, no es caduco, normalmente permanece seco y conectado al artículo. *L. lumbricoides* es la única especie del género con segmentos del artículo totalmente cilíndricos, por lo que muchas veces es confundida con

especies del género *Rhipsalis*. Pudiéndose diferenciar del género *Rhipsalis*, a simple vista por las escamas triangulares, y por la longitud de los tallos.

La floración se puede registrar, principalmente en los meses de julio a noviembre y la fructificación de septiembre a febrero.

En el desarrollo de la planta, cuando nuevas segmentaciones van apareciendo, se observan cerdas con varias orientaciones, semejando a una estrella, esto luego serán caducos.

3. *Lepismium warmingianum* (K. Schum.) Barthlott, *Bradleya* 5: 99. 1987. FIG. 2

G-I

Epífitas, colgantes. Tallos verdes, 1 m de largo, con ramificación mesotonica y crecimiento indeterminado, artículos aplanados, alados, vértices crenados, 1,5cm de ancho raramente angulado. Aréolas inmersas en las crenas, con cerdas, 0,1cm de largo, cerdas blancas, escamas no observadas. Flores campanuladas, 1-2 por aréola; pericarpelo emerso verde, angulado, glabro, ausencia de escama; perianto blanco verdoso, sepaloides de color sepia, petaloides blancas; 4-5 estigmas. Frutos globosos 5-7mm diam., verde inmaduro y color negro maduro, semillas castañas, 30-50, sub-elípticas.

Material Examinado: PARAGUAY, ALTO PARANA, Hernandarias, Reserva Tatí Yupí, 06.X.1987, (fl.), Buttura, E. 886 (EVB, LAG, US).

Lepismium warmingianum, se le distingue fácilmente por los tallos planos, y sus márgenes crenadas. Generalmente es confundida por la especie *Lepismium cruciforme*, por los tallos crenados que presenta, pueden diferenciarse de estas dos especies ya que *L. warmingianum* posee tallos planos, y *L. cruciforme* tallos angulados, como así también la presencia de cerda pubescentes, en abundancia en las crenas. En el periodo reproductivo, *L. warmingianum* presenta flores sepia, mientras que *L. cruciforme* flores magenta, como así también los colores de los frutos.

La floración puede ser registrada principalmente en los meses de agosto a octubre y la fructificación ocurre en el mismo periodo.

No fueron observadas el desarrollo de nuevos artículos.

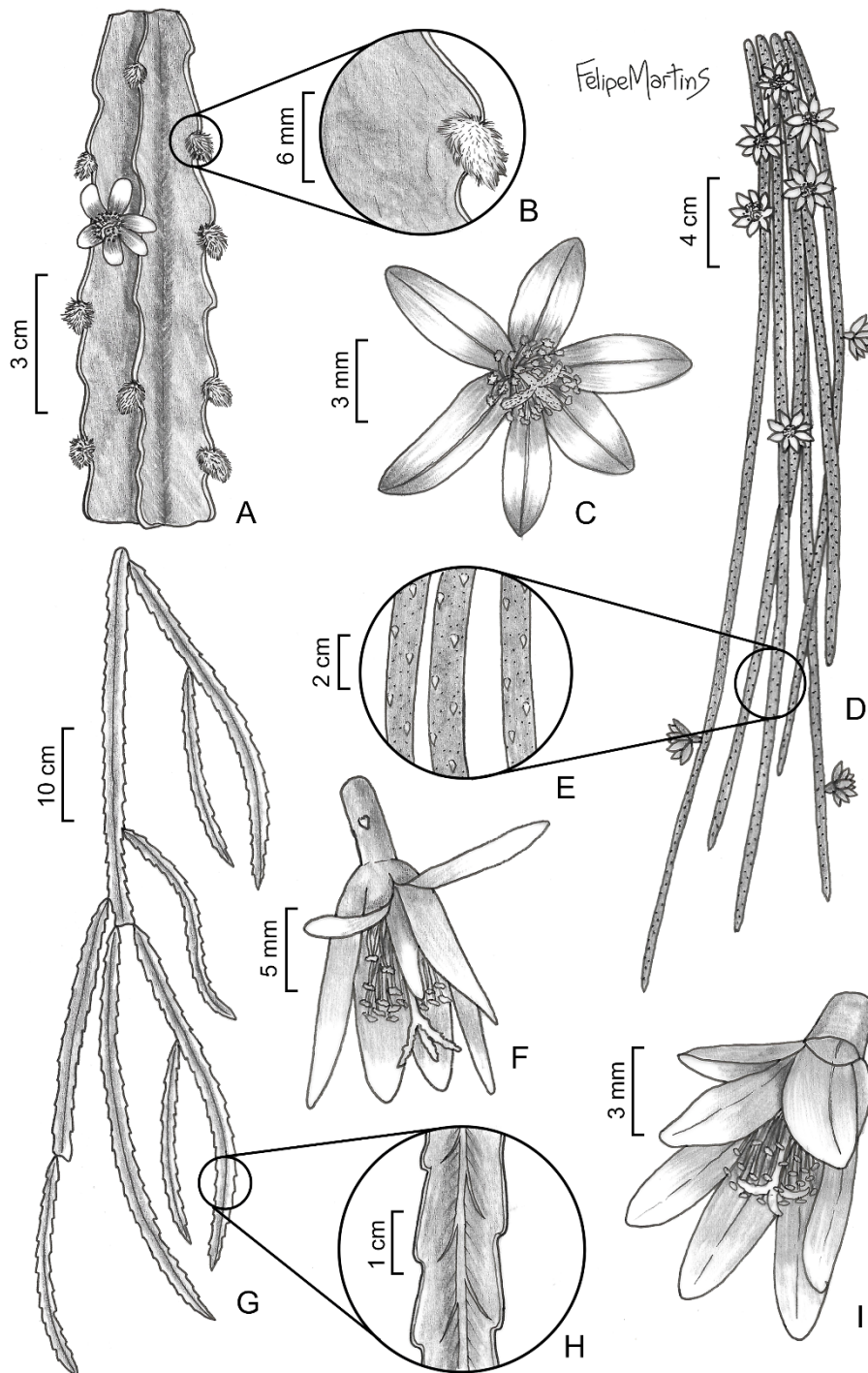


Fig. 2. Género *Lepismium*: A-C *Lepismium cruciforme* - A. Tallos con articulos angulados, crenado; B. cerdas en las crenas; C. Flor rotácea. D-F *Lepismium lumbricoides* - D. Tallos con articulos cilindricos con flores; E. Escamas triangulares en los tallos; F. Flor campanulada. G-I *Lepismium warmingianum* - G. Tallos con articulos planos y crenados; H. Crenas; I. Flor campanulada.

4. *Rhipsalis baccifera* (J.S. Muell.) Stearn., Cact. J. (London) 7: 107, adnot. (1939).

FIG. 3 A-C

Epífitas, colgantes. Tallos verdes, 1-4 m de largo, con ramificación acrotonica, con crecimiento determinado, articulos cilíndricos, 1-1,5 cm de diam., segmentos caulinares monomórficos, dicotomicos o tricotómicos, lisos. Aréolas castañas emergentes, escamas ausentes, con una cerda, cerda persistente en todo tallo. Flores campanuladas, 1 por aréola, raramente 2 por areola, laterais e termináis; pericarpelo verde, emergente, esferico; perianto translucido verdoso, sepaloide y petaloide blanco translucido; 3 estigmas. Fruto globoso a elipsoide, translúcido, blanco o raramente rojizo, 10mm de diam.; semillas arriba de 30 negras.

Material Examinado: PARAGUAY, ALTO PARANA, Ciudad del Este, Área 4, 20.XI.2021, (fl., fr.), Motte, C., Rolon, A. 12 (EVB); Hernandarias, Centro de la ciudad, 20.XI.2021, (fr.), Motte, C. 1 (EVB).

Es el único cactus epífita con un área de distribución natural que se extiende más allá de América en África tropical, Madagascar y Sri Lanka (BARTHLOTT, 1983). La especie ha sido descrita bajo numerosos sinónimos

(CALVENTE, 2012), actualmente se reconocen seis subespecies (BARTHLOTT & TAYLOR 1995).

La floración puede ser registrada principalmente en los meses de Julio a Octubre y la fructificación ocurre los meses de Noviembre a Enero.

En el desarrollo de la planta, cuando nuevas segmentaciones van apareciendo, aunque no son observadas fácilmente cerdas, se puede ver la segmentación de un color rojizo que a medida que va creciendo, dejan pequeños puntos rojos donde se posicionan las areolas.

5. *Rhipsalis cereuscula* Haw., ex Phil., Philos. Mag. Ann. Chem. 7: 112. 1830 FIG 3 D-F

Epifitas, erectas o colgantes. Tallos verdes, hasta 3m de largo, con ramificación acrotónica y segmentos secundarios, con crecimiento determinado, artículos cilíndricos, 0,9 cm de diam., segmentos caulinares dimórficos, lisos. Aréolas blancas emergentes, escamas y cerdas presentes, cerdas presentes en el ápice de los ramos más jóvenes, cerdas caducas en los ramos maduros. Flores campanuladas, terminales 1-2 por aréola; pericarpelo amarillo-verdoso, emergente, esférico; perianto blanco verdoso, sepaloide blanco translucido en las puntas de color rosado, petaloide blanco, 3-4 estigmas. Fruto esférico, translucido blanco, 1 cm de diam.; semillas arriba de 30 negras.

Material Examinado: PARAGUAY, ALTO PARANA, Ciudad del Este,
Plaza Monseñor Agustín Van Aaken., 20.XI.2021, (fr.),
Motte, C., Rolon, A. 3 (EVB); Lago de la de República,
23.XI.2021, (fr.), Motte, C. 18 (EVB); Ciudad de Mbaracayú,
Reserva Biol. Itabo, 24.05.1989, (fr.), Kiesling, R., 7219
(FCQ).

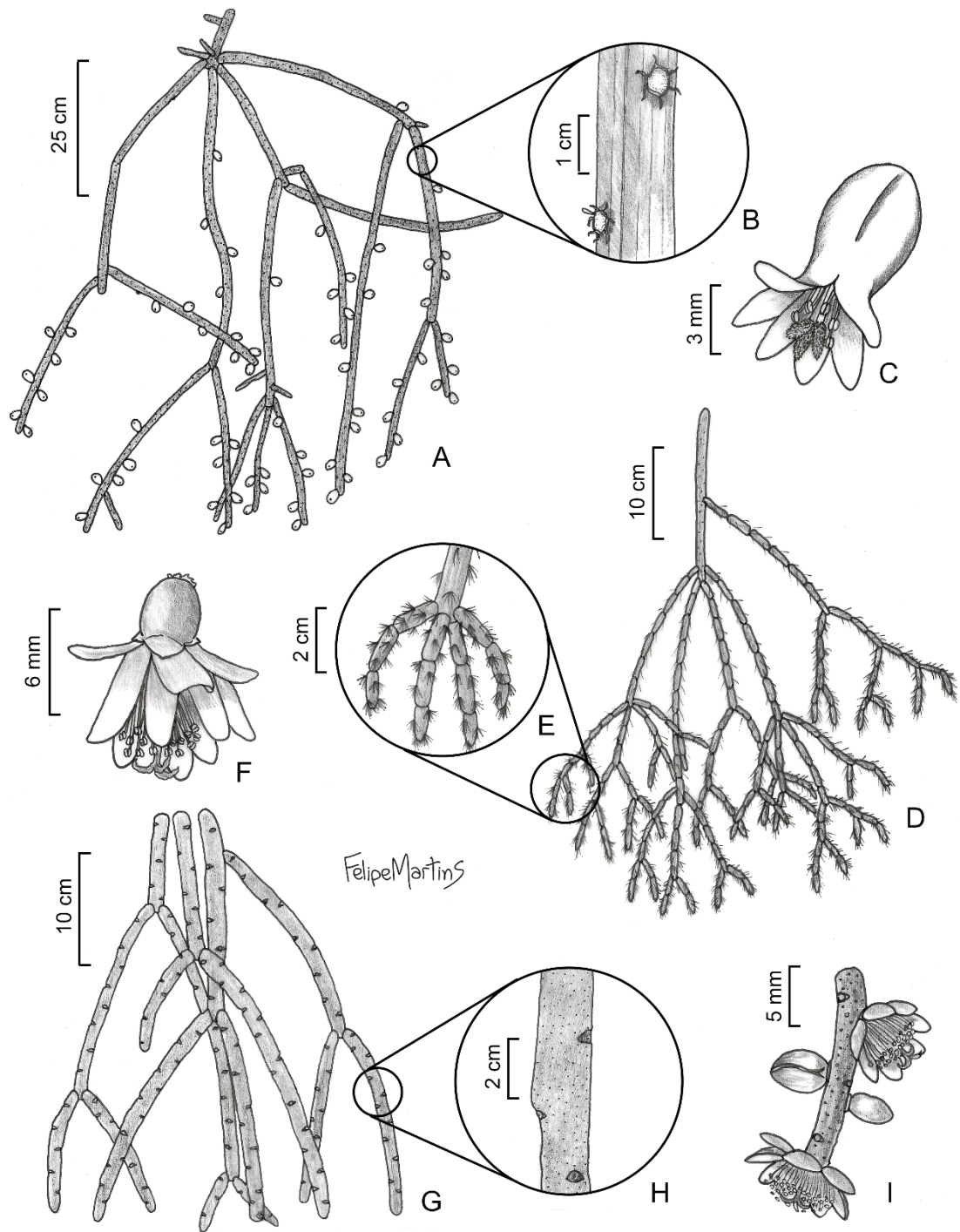


Fig. 3. Género *Rhipsalis*: A-C *Rhipsalis baccifera* - A. Tallos con artículos cilíndricos; B. Areolas inmersas con cerdas; C. Flor rotacea. D-F - *Rhipsalis cereuscula* - D. Tallos con artículos cilíndricos dimórficos; E. Artículos segmentados; F. Flor campanulada. G-I - *Rhipsalis floccosa* - G. Tallos con artículos cilíndricos; H. Areolas inmersas; I. Flor rotacea.

Rhipsalis cereuscula se le reconoce principalmente por los largos segmentos primarios bastantes largos y por los segmentos secundarios bastantes articulada y cortas. Existe otra variedad de esta especie, no pudiéndose distinguir por la morfología caular, si no que por la coloración del fruto ya que la morfología caular es idéntica, (fruto Generalmente blanca translucida pero ocasionalmente roja o amarillenta según Taylor & Zappi (2004).

La floración puede ser registrada principalmente en los meses de julio a Octubre y la fructificación ocurre los meses de Octubre a Diciembre.

En el desarrollo de la planta, cuando nuevas segmentaciones van apareciendo, se puede observar fácilmente dos cerdas orientadas hacia abajo, que luego serán caducas.

6. *Rhipsalis floccosa* Salm-Dyck ex Pfeiff., Enum. Diagn. Cact. 134. 1837. FIG 3

G-I

Epífitas, colgantes. Tallos verdes oscuros, 2-4 m de largo, con ramificación acrotónica, con crecimiento determinado, artículos cilíndricos, de 2 cm de diam., segmentos caulinares monomórficos, canaliculados. Aréolas inmersas, sin escamas y ni cerdas. Flores rotáceas, 1 por aréola, laterales; pericarpelo inmerso; perianto amarillo-palido casi translucido, sepaloides amarillos,

petaloides blanco; 3 estigmas. Fruto globoso, verde pálido inmaduro y vináceo cuando maduro, 5mm de diam.; semillas arriba de 40, castaña oscura.

Material Examinado: PARAGUAY, ALTO PARANA, Ciudad de Mbaracayú, Reserva Biol. Itabo, 09.X.1990, (fl.), Schinini, A. & G. Caballero Marmóri, 26973 (ITAIPU).

Rhipsalis floccosa se puede encontrar en los locales totalmente diferente, siendo encontradas en local totalmente soleado, presentando crecimiento inicial erecto, flores amarillas y frutos fuertemente, mientras que por otro lado se le pueden encontrar en lugares sombreados, presentando artículos más delgados, totalmente colgantes, flores blancas, frutos blancos. Además podemos encontrar una gran variación de ladrones de ramificación, diversos individuos presentan ramas con segmentos caulinares en la posición subapical o de forma lateral, por lo que Barthlott & Taylor (1995) reconocen 5 subespecies de *Rhipsalis floccosa*, siendo que el padrón común de ramificación descrito para esta especie en varias localidades se presenta como una ramificación apical (Barthlott & Taylor 2005).

La floración puede ser registrada principalmente en los meses de Octubre a Diciembre y la fructificación ocurre los meses de Diciembre a Febrero.

En el desarrollo de la planta, cuando nuevas segmentaciones van apareciendo, aunque no son observadas

fácilmente cerdas, podemos notar en el lugar donde están posicionadas las areolas, pequeños triángulos rojos, que luego desaparecen, formando pequeñas deformaciones en el tallo.

El Bosque Atlántico, posee características climáticas que favorecen el desarrollo de las epífitas ya que están adaptadas en ambientes húmedos. Sin embargo es uno de los bosques tropicales más amenazados en el mundo, quedando en el Paraguay solo el 9% de la cobertura forestal original, en su mayoría, en un estado altamente fragmentado y degradado (WWF, 2016; Da Ponte et al., 2017).

Los datos obtenidos en el trabajo sobre la distribución de las especies de *Lepismium* y *Rhipsalis* en el BAAPA son inéditos para el Paraguay. Así también las mismas especies son citadas en otros trabajos realizados en la Floresta Estacional Semidecidual brasileña como son las de Borgo et al. (2002), Tomazini (2003), Cervi & Borgo (2007), Soller, & et al. (2014). Lo estudio hecho en Paraguay por Marmorini (1995) confirmó las mismas especies de nuestro trabajo evidenciando la ocurrencia de estas epífitas tanto en áreas florestales, cuanto en áreas urbanas.

Aunque existe la Ley Forestal 422/73 sobre el manejo de bosques, así como de uso y habilitación de tierras, que se declara como de interés público, y obligatoria, la

protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, aprovechamiento y manejo racional de los bosques y tierras forestales del país, así como también el de los recursos naturales renovables que se incluyen en el régimen de esta ley.

De acuerdo con la Unión Internacional para conservación de la Naturaleza, *Rhipsalis cereuscula* (TAYLOR & ZAPPI, 2013), *Lepismium cruciforme* (TAYLOR et al., 2013a) y *L. warmingianum* (TAYLOR et al., 2013b) poseen tendencia de decrecimientos poblacional, por lo que se debe urgentemente realizar acciones efectivas para la conservación. Nuestros datos sobre la identificación y la distribución geográfica en el BAAPA son esenciales para políticas de conservación.

Las acciones de conservación implementadas para este grupo de plantas en Paraguay (al igual que en otros países de Latinoamérica) es limitada los trabajos relacionados a las cactaceas epifitas, siendo inédita para esta región. En relación a las epifitas muestreadas en nuestro estudio, todas son nativas, y no fueron observadas epifitas exóticas.

Al parecer, la flora epifita siempre fue una de las características más marcantes en el momento de describir bosques tropicales húmedos (MARTIUS, 1945). Lowman (1995), consideró a las epifitas como un importantísimo componente de la diversidad biológica no solo por su riqueza, si no

que constituye un importante recurso para la manutención de las aves, principalmente sobre árboles que están desprotegidos en las áreas urbanas.

De acuerdo con los resultados obtenidos, esta región es también un centro importante para este grupo de plantas, por lo tanto debería ser considerado como una región para la conservación de Cactáceas en el Paraguay. Por lo tanto, se necesita establecer de manera inmediata estrategias *in situ* y *ex situ* que permitan conservar, a largo plazo, la singular flora de cactáceas de este país.

CONSIDERACIÓN FINAL

Con base al levantamiento florístico realizado en la región Este del Paraguay, se pudo apreciar la diversidad de estas epífitas, ya que esta región cuenta con las condiciones ideales para este tipo de planta. Siendo la especie *Lepismium lumbricoides* la más abundante.

Y no olvidar que el área de estudio es una ecorregión de los *hotspots* de conservación de la biodiversidad, El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAP) se ubica en la porción sudoeste de la ecorregión del Bosque Atlántico, del que hoy queda solamente un 9% con diferente estado de conservación y grado de fragmentación (OLSON & DINERSTEIN 2002; DI BITETTI et al., 2003; GIRAUDO et al., 2005).

La falta de conocimiento de profesionales que van diseñando las ciudades, con respecto a lo que es nativo, y la importancia de que estas epífitas estén presentes en el lugar, como la alimentación, hospedaje de distintos animales, y que sepan el concepto de que es realmente un epífita y no un parásito, el poco conocimiento sobre la botánica de estas personas, desembocan en la mala planificación de arborizaciones urbanas, poniendo en peligro la permanencia de los epífito en la región.

El resultado de esta investigación nos demuestra la importancia de los estudios florísticos en las áreas no solamente de conservación, si no también en las áreas

urbanas, como las ciudades, plazas, áreas verdes, etc. Estos estudios son el punto de partida para cualquier otro tipo de investigación, y además enseñar a las personas que no están dentro de la área de la botánica a disfrutar de la biodiversidad que nos rodea y contagiarla a la comunidad de la que formamos parte, para que se sepa la importancia de nuestra biodiversidad y cuidar lo nuestro.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Anderson, E. F.** 2001. The Cactus Family. Portland, Oregon. Timber Press, Incorporated.
- Barthlott, W.** 1987. Nuevos nombres en *Rhipsalidinae* (Cactaceae). *Bradleya*, 5(5), 97-100. DOI: doi:10.25223/brad.n5.1987.a7.
- Barthlott, W.** 1983. Biogeography and evolution of Neo- and Paleotropical Rhipsalinae (Cactaceae). *Sonderb. Naturwiss. Verl Hamburg.* 7: 241-248. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Wilhelm-Barthlott-2/publication/262002083_Biogeography_and_evolution_in_neo-_and_palaeotropical_Rhipsalinae_Cactaceae/links/54070d670cf23d9765a8320b/Biogeography-and-evolution-in-neo-and-palaeotropical-Rhipsalinae-Cactaceae.pdf. Consultado:20 abril 2022.
- Barthlott, W. & D. R. Hunt.** 1993. Cactaceae. In: Kubitzki, K.R.; Bittrich, J.G. (Eds.). The families and genera of vascular plants, 3ed. Berlin: Springer, p. 161-197.
- Barthlott, W. & N. P. TAYLOR.** 1995. Notes towards a monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). *Bradleya* 13: 43-79. DOI: <https://doi.org/10.25223/brad.n13.1995.a7>.
- Bauer, D., & J. L. Waechter.** 2006. Sinopse taxonômica de Cactaceae epifíticas no Rio Grande do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica* 20: 225-239. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000100021>.
- Borgo, M., S. M. Silva, & M. P. Petean.** 2002. Epífitos vasculares em um remanescente de floresta estacional semidecidual, município de Fênix, PR, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia* 24: 121-130.
- BREIER, T. B.** 2005. O Epifitismo vascular em florestas do sudeste do Brasil. 146p. Teses apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Calvente, A.** 2012. A New Subgeneric Classification of *Rhipsalis* (Cactoideae, Cactaceae). *Systematic Botany*, 37(4), 983-988. doi:10.1600/036364412x656455.
- Calvente, A.** 2010. Filogenia molecular, evolução e sistemática de *Rhipsalis* (Cactaceae). 195 f (Doctoral dissertation, Tese (Doutorado em Botânica)-Universidade de São Paulo, São Paulo). Disponible en <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41132/tde-12052010-134816/publico/alicecalvente.pdf>> Consultado:1 may. 2022.
- Calvente, A. M., M. F. Freitas, & R. H. P. Andreatta.** 2005. Listagem, distribuição geográfica e conservação das espécies de Cactaceae no Estado do Rio de Janeiro. *Rodriguésia* 56: 141 - 162. DOI: [10.1590/2175-78602005568711](https://doi.org/10.1590/2175-78602005568711).

- Cervi, A. C. & M. Borgo.** 2007. Epífitos vasculares en el Parque Nacional do Iguaçú, Paraná (Brasil). Levantamiento preliminar. *Fontquería* 55(51): 415-422.
- Da Ponte, E., B. Mack, C. Wohlfart, O. Rodas, M. Fleckenstein, Oppelt, S. Dech & C. Kuenzer.** 2017. Assessing forest cover dynamics and forest perception in the Atlantic Forest of Paraguay, combining remote sensing and household level data. *Forests* 8(10):1-21, DOI: [10.3390/f8100389](https://doi.org/10.3390/f8100389)
- Di Bitetti, M. S., G. Placci, & L. A. Dietz.** 2003. Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, DC, World Wildlife Fund. 156 pp
- Dislich R. & W. Mantovani.** 1998. A flora de epífitas vasculares da reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). *Boletim Botânico da Universidade de São Paulo* 17:61-83. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/42871492>. Consultado: 20 may. 2022
- Disponible en <www.iucnredlist.org>.
- Dittrich, V. A. O., C. Kozera & S. M. Silva.** 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque Barigüi, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia série Botânica* 52:11-21.
- Fontoura, T., L. S. Sylvestre, A. M. S.F. Vaz & C. M. Vieira.** 1997. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reseerva Ecológica de Macaé de Cima. Pp.89-101. In Lima, H. C. & Guedes-Bruni, R. R. (eds.). *Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação em Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico.
- Gadelha Neto, P. C., Lima, J. R., Barbosa, M. R., Alencar Barbosa, M., Menezes, M., Cavalcanti Porto, K., Wartchow, F. & Baptista Gibertoni, T.** 2013. Manual de procedimentos para herbários. Ed. Universitária da UFPE, Recife, Brasil, pp 1-52.
- Giraudó, A.R., H. Povedano, M.J. Belgrano, E.R. Krauczuk, U. Pardiñas, A. Miquelarena, D. Ligier, D. Baldo, & M. Castelino.** 2005. Estado de la biodiversidad de la Mata Atlântica del Interior de Argentina. En C. Galindo-Leal, & I. De Gusmão-Câmara (Eds.), *Mata Atlântica, biodiversidade, ameaças e perspectivas* (p. 160-180). Belo Horizonte: Fundação SOS Mata Atlântica. Conservación Internacional. Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade.
- Gonçalves, E. G. & H. Lorenzi.** 2007. *Morfologia Vegetal - Organografia e Dicionário Ilustrado de Morfologia das*

Plantas Vasculares. Nova Odessa. Instituto Plantarum, São Paulo. 445p.

Granados-Sánchez, D., G. F. López-Ríos, M. Á. Hernández-García, & A. Sánchez-González. 2003. Ecología de las plantas epífitas. *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente* 9(2): 101-111. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/629/62913142001.pdf> Consultado: 1 jun.2022

Grassi, B., F. Vázquez, & R. Rodríguez. 2020: Evidencias científicas e impactos económicos del cambio climático en el departamento de Alto Paraná. MADES-STP. Asunción, Paraguay.

Hunt, D., N. Taylor & G. Charles. 2006. The new cactus lexicon. DH Books, Milborne Port, UK,

Kersten, R. A. & S. M. Silva. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 24:213-226. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000200012>

Korotkova, N. 2011. Phylogeny and evolution of the epiphytic Rhipsalideae (Cactaceae). Moskau
Korotkova, N., T. Borsch, D. Quandt, N. P. Taylor, K. F. Muller, and W. Barthlott. 2011. What does it take to resolve relationships and to identify species with molecular markers? An example from the epiphytic Rhipsalideae (Cactaceae). *American Journal of Botany* 98: 1549-1572.

Lawrence, G. H. M. 1955. An introduction to plant taxonomy. Macmillan, New York. 179p

Lowman, M.D. & P.K. Wittman. 1995. The last biological frontier? Advancements in research on forest canopies. *Endeavor* 19: 161-165

Marmorì, G.C. 1995. Biota: Especies vegetales del Area de Influencia de Itaipu.

Martius, K. F. 1845. Flora brasiliensis: enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum, 2 ed. Springer-Verlag, New York. Disponible es : <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/454> Consultado : 15 jun.2022

Nerd, A. & Y. Mizrahi. 1997. Reproductive biology of cactus fruit crops. *Horticultural Reviews* 18:321-346 DOI: [10.1002/9780470650608.ch7](https://doi.org/10.1002/9780470650608.ch7)

Núñez, K. 2012. Fragmento de Bosque Atlántico en el Departamento de Itapúa, Paraguay. *Boletín Asociación Herpetológica Española* 23: 47-52.

Nyffeler, R. 2002. Phylogenetic relationships in the cactus family (Cactaceae) based on evidence from trnK/matK and

trnL-trnF sequences. Amer J Bot 89:312-326. DOI: 10.3732/ajb.89.2.312

Olson, D. M., E. Dinerstein, E. D. Wikramanayake, N. D. Burgess, G. V. N. Powell, E. C. Underwood, J. A. D'Amico, H. E. Strand, J. C. Morrison, C. J. Loucks, T. F. Allnutt, J. F. Lamoreux, T. H. Ricketts, I. Itoua, W. W. Wettengel, Y. Kura & H. Kassem. 2001. Ecorregiones terrestres del mundo: un nuevo mapa de la vida en la Tierra. *Biociencia* 51: 933-938.

Olson, D. M., & E. Dinerstein. 2002. The Global 200: Priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 125-126.

Peralta, N. C. K., L. Pérez de Molas, & S. M. Amarilla Rodríguez. 2018. Structural analysis of a forest in the Alto Paraná Ecoregion, Paraguay. *Investigación Agraria* 20(2): 127-135. DOI: <https://doi.org/10.18004/investig.agrar.2018.diciembre>.

Pin, A. & J. Simon. 2004. Guía ilustrada de los cactus del Paraguay, Asunción, Paraguay

Pin, A. 1996. Las Cactaceas del Parque Nacional Ybycuí. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Inventario Biológico Nacional.

Pinto, A. C. R., M. E. S. P. Demattê & M. C. M. D. Pavani. 1995. Composição florística de epífitas (Magnoliophyta) em fragmento de floresta no município de Jaboticabal, SP, Brasil. *Científica* 23(2): 283-289.

Ribeiro, M. C., J.P. Metzger, A. C. Martensen, F.J. Ponzini y M.M. Hirota. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation*, 142, 1141-1153.

Soller, A., P. Soffiatti, A. Calvente & R. Goldenberg. 2014. Cactaceae no estado do Paraná, Brasil. *Rodriguésia* 65: 201-219. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2175-78602014000100014>

species. Version 2014.3. Disponible en www.iucnredlist.org

Taylor, N.P. & D. C. Zappi. 2013. *Rhipsalis cereuscula*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014.3.

Taylor, N. P. & D. C. Zappi. 2004. Cacti of Eastern Brazil. Royal Botanic Gardens. Kew. UK. 499 p.

Taylor, N.P., D. C. Zappi, M. Machado & P. Braun. 2013a. *Lepismium cruciforme*. The IUCN red list of threatened

Taylor, N.P., D. C. Zappi, P. Braun, A. Pin & L. Oakley. 2013b. *Lepismium warmingianum*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014.3.

Taylor, N. P., R. Kiesling & R. Kraus 1997. Cactaceae. In Cactus and succulent plants: status survey and conservation

action plant , ed. S. Olfield . Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom: IUCN/SSC, Cactus and Succulent Specialist Group.

Thiers, B. 2022 continuamente actualizado. Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium.Consultado en <http://sweetgum.nybg.org/ih/> (acceso en 12-V-2022).

threatened species. Version 2014.3. Disponible en <www.iucnredlist.org>.

Tomazini, V. 2003.*Epífitas vasculares em vegetação ripária da planície alagável do alto rio Paraná, Brasil* (Doctoral dissertation, Dissertação Mestrado. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 85p).

Varea, A. 2004. Iniciativas para conservar la biodiversidad Universitas, Revista de Ciencias Sociales y Humanas, núm. 4, pp. 7-43 disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476150823001>

Consultado :1 jun. 2022

Velloso, P. E. & L. Goes-Filho, 1982 Fitogeografia brasileira: classificação fisionomica- ecológica da vegetação neotropical. Bol. Téc. Radam-Brasil (series Vegetação),pp. 1-80,

Wallace, R. S. & C. Gibson. 2002. **Evolution and systematics.** In **Cacti: biology and uses.** University of California Press, Berkeley, pp. 1-21. Disponible en <http://www.jstor.org/stable/23362752> Consultado: 10 jun. 2022.

WWF (World Wide Fund for Nature). 2016. Bosque Atlántico (en línea). Consultado: 1 jul. 2022. Disponible en <https://goo.gl/qCT57g>

Zuloaga, F. O., O. Morrone & M. J. Belgrano. 2008. Catalogue of the vascular plants of the southern cone (Argentina, southern Brazil, Chile, Paraguay and Uruguay). *Catalogue of the vascular plants of the southern cone (Argentina, southern Brazil, Chile, Paraguay and Uruguay).* DOI ; [10.14522/darwiniana.2019.72.861](https://doi.org/10.14522/darwiniana.2019.72.861).