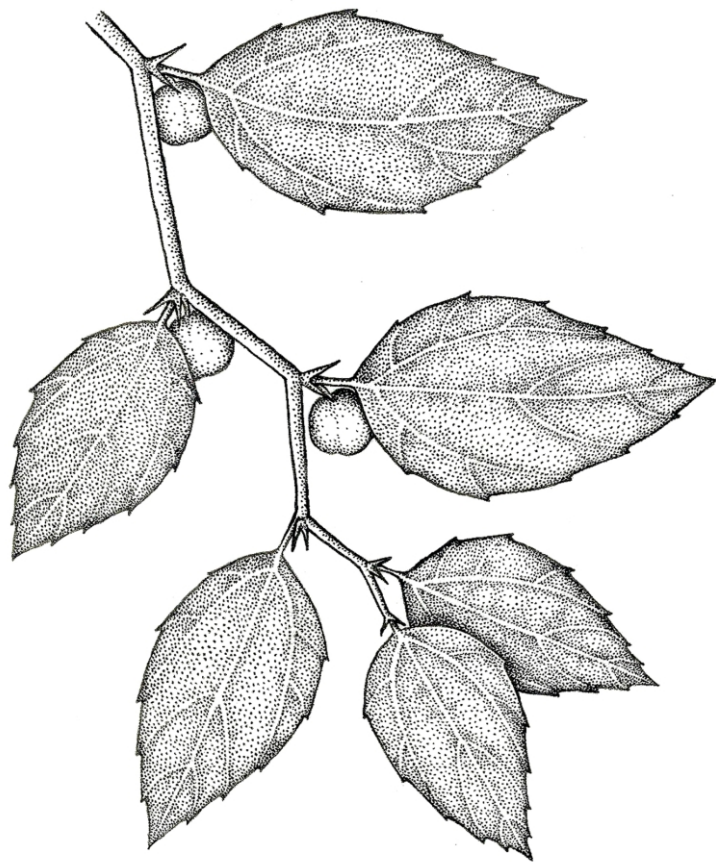


MARZO 2025

VOLUMEN 60 (1)

Boletín de la  
Sociedad Argentina de  
**BOTÁNICA**



**SAB** | **80** AÑOS  
SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA

**SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA**

ISSN 0373-580X Córdoba, Argentina



## BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA

Es el órgano de difusión de la Sociedad Argentina de Botánica encargado de editar trabajos científicos originales, revisiones y reseñas en todas las ramas de la biología vegetal y de los hongos. Se edita un volumen anual con cuatro entregas trimestrales. Los trabajos son sometidos a un sistema de arbitraje antes de ser aceptados. Las instrucciones a los autores pueden consultarse en las siguientes páginas en Internet. Authors instructions can be consulted on the following web pages: <http://www.botanicaargentina.org.ar> y <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/BSAB>

El Boletín está incorporado al Nucleo Básico de revistas científicas argentinas y Scielo (Scientific Electronic Library On Line) y es citado en Science Citation Index Expanded, Current Contents (Agriculture, Biology & Environmental Sciences), Scopus, AGRICOLA, Index to American Botanical literature, Periódica, Latindex, Excerpta Botanica, The Kew Record of Taxonomic Literature, CAB (Center for Agriculture and Bioscience International), Biosis Previews, Biological Abstracts.

### Directora

JOSEFINA BODNAR. Museo de La Plata, La Plata. [jbodnar@fnym.unlp.edu.ar](mailto:jbodnar@fnym.unlp.edu.ar)

### Vicedirector

GONZALO J. MARQUEZ. Museo de La Plata, Bs. As., Argentina. [cosmegim@gmail.com](mailto:cosmegim@gmail.com)

### Editores Asociados

**Biología Floral:** GABRIEL BERNARDELLO. Inst. Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba, Argentina.

**Briología:** JUAN B. LARRAIN. Pontificia Univ. Católica de Valparaíso, Chile. GUILLERMO SUAREZ. Inst. Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

**Ecología y Conservación:** KARINAL. SPEZIALE. INIBIOMA, San Carlos de Bariloche, Argentina.

**Etnobotánica:** NORMA I. HILGERT. Inst. de Biología Subtropical, Puerto Iguazú, Misiones, Argentina. MANUEL PARDO DE SANTAYANA. Univ. Autónoma de Madrid, España.

**Ficología:** SYLVIA BONILLA. Facultad de Ciencias, Univ. de la República, Montevideo, Uruguay.

**Fisiología:** FEDERICO MOLLARD. Univ. de Buenos Aires, CABA, Argentina.

**Fitoquímica:** MARÍA PAULA ZUNINO. Univ. Nacional de Córdoba, IMBIV, Córdoba, Argentina.

**Genética y Evolución:** PAOLA GAIERO. Fac. de Agronomía, Univ. de la República, Uruguay.

**Micología:** LEOPOLDO IANONNE. Univ. de Buenos Aires, Bs. As., Argentina. MARIA VICTORIA VIGNALE. Inst. Biotecnología de Misiones (InBioMis) e Inst. Misionero de Biodiversidad (IMiBio), Posadas, Misiones Argentina.

**Morfología y Anatomía:** ANAMARÍA GONZALEZ. Inst. de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina.

**Paleobotánica:** GEORGINA DEL FUEYO. Museo Arg. Cs. Nat. Bernardino Rivadavia, CABA, Argentina.

**Palinología:** GONZALO J. MARQUEZ. Museo de La Plata, La Plata, Argentina.

**Plantas Vasculares:** CAROLINA I. CALVIÑO. Univ. Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro, Argentina. FRANCO E. CHIARINI. Inst. Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba, Argentina. DIEGO GUTIÉRREZ. Museo Arg. Cs. Nat. Bernardino Rivadavia, CABA, Argentina. OLGAG. MARTINEZ. Univ. Nacional de Salta, Argentina. ROBERTO M. SALAS. Inst. de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina.

### Secretaria de Edición

ADRIANA PEREZ. Inst. Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba, Argentina.

### Producción Editorial

MARÍA CECILIA PUIGBÓ. Inst. de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina. FLORENCIA CEVA. Univ. Nacional de Córdoba, Argentina. DANIEL ALEJANDRO GORRER. Secretaría de Minería e Hidrocarburos, Jujuy, Argentina. MAITEN A. LAFUENTE DIAZ. Arg. Cs. Nat. Bernardino Rivadavia, CABA, Argentina. DAMIÁN A. FERNÁNDEZ. CADIC, Ushuaia, Argentina. PATRICIO E. SANTAMARINA. Museo de La Plata, La Plata, Argentina.

### Asesores Editoriales

**Anatomía:** NANUZALUIZA DE MENEZES. Univ. Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil.

**Biología Reproductiva:** MARCELO AIZEN. Univ. Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro.

**Briología:** DENISE PINHEIRO DA COSTA. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

**Ecología:** MARCELO CABIDO. Inst. Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba.

**Etnobotánica:** PASTOR ARENAS. CEFYBO, Univ. de Buenos Aires, CABA, Argentina.

**Ficología:** LEZILDA CARVALHO TORGAN. Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

**Genética y Evolución:** LIDIA POGGIO. Univ. de Buenos Aires, CABA, Argentina.

**Micología:** MARIO RAJCHENBERG. Centro de Inv. y Extensión Forestal Andino Patagónico, Esquel, Chubut.

**Paleobotánica y Palinología:** MARTA MORBELLI. Univ. Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

**Plantas Vasculares:** CECILIA EZCURRA. Univ. Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro. JEFFERSON PRADO. Inst. de Bot., San Pablo, Brasil. FERNANDO ZULOAGA. Inst. Bot. Darwinion, San Isidro, Argentina.

**Sistemática Filogenética:** PABLO GOLOBOFF. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.

El Boletín es propiedad de la Sociedad Argentina de Botánica. Domicilio legal: Av. Angel Gallardo 470 CABA.


© Sociedad Argentina de Botánica. Córdoba. Inst. Multidisciplinario de Biología Vegetal, Av. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723. Inscripción en el Registro de la Propiedad Intelectual: en trámite.

Fecha de Distribución: 31 de Marzo de 2025.

## EDITORIAL

# BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA: 80 AÑOS DE CIENCIA Y COLABORACIÓN

Josefina Bodnar<sup>1</sup>

1. Directora del Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica desde 2024. Museo de La Plata, La Plata, Argentina. jbodnar@fcnym.unlp.edu.ar

La Sociedad Argentina de Botánica (SAB) se fundó el 21 de junio de 1945 y entre sus objetivos iniciales estuvo la publicación de una revista científica. En noviembre del mismo año, nació el *Boletín de la SAB*, con el propósito, en palabras de Lorenzo R. Parodi, de que no sea una revista más, sino una herramienta para que la comunidad botánica se vincule mutuamente, para facilitar la investigación, para exponer en él sus dudas, dificultades, y, cuando sea posible, soluciones a problemas de interés común.

A lo largo de sus ocho décadas, el Boletín ha mantenido ese espíritu, desempeñando un papel clave en la construcción de redes de colaboración entre científicos y científicas de distintas instituciones y países. Se ha convertido en un espacio fundamental para la comunicación y el intercambio en el ámbito de la Botánica en Argentina y en el mundo, consolidándose como una referencia ineludible para investigadores/as, docentes y estudiantes.

La revista ha evolucionado en sintonía con los cambios en la comunicación científica, adaptándose a nuevos formatos y exigencias, pero siempre manteniendo su compromiso con la excelencia académica y la divulgación del conocimiento. Esta trayectoria ha sido posible gracias a la labor incansable de editores/as, revisores/as, autores/as y lectores/as, quienes han contribuido al crecimiento y consolidación del Boletín.

Desde hace más de cuarenta años, el emblema de la SAB ha acompañado a la revista en su portada. Este logo, elaborado por la ilustradora botánica Nidia Flury, hace referencia a un bosque y engloba la idea de unión y colaboración entre los miembros de la comunidad botánica de Argentina y Sudamérica. En homenaje a este emblema, y a quienes sentaron las bases de la sociedad, la portada de este volumen presenta el dibujo de una rama de un tala, árbol representativo de los bosques de La Plata y sus alrededores, ciudad donde se fundó la SAB. El mismo fue realizado por la ilustradora científica Paula Marcantoni.

En este aniversario, queremos expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han sido parte de este recorrido y renovar nuestro compromiso con la misión de seguir promoviendo la investigación y la difusión de todas las ramas de la Botánica. Que esta conmemoración sea un reconocimiento del trabajo conjunto y una inspiración para las generaciones futuras de botánicos y botánicas.

## EDITORIAL

# BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA: 80 YEARS OF SCIENCE AND COLLABORATION

Josefina Bodnar<sup>1</sup>

1. Director of the *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* since 2024. Museo de La Plata, La Plata, Argentina. jbodnar@fcnym.unlp.edu.ar

The *Sociedad Argentina de Botánica* (SAB) was founded on June 21, 1945, and among its initial objectives was the publication of a scientific journal. In November of the same year, the *Boletín de la SAB* was born with the purpose, in the words of Lorenzo R. Parodi, of not being just another journal, but rather

a tool for the botanical community to connect with one another, to facilitate research, to express doubts and difficulties, and, whenever possible, to offer solutions to problems of common interest.

Over its eight decades, the *Boletín* has upheld this spirit, playing a key role in building collaborative networks among scientists from different institutions and countries. It has become a fundamental space for communication and exchange in the field of Botany in Argentina and worldwide, establishing itself as a key reference for researchers, educators, and students.

The journal has evolved in line with changes in scientific communication, adapting to new formats and demands while always maintaining its commitment to academic excellence and the dissemination of knowledge. This trajectory has been possible thanks to the tireless work of editors, reviewers, authors, and readers, who have contributed to the growth and consolidation of the *Boletín*.

For more than forty years, the emblem of the SAB has accompanied the journal on its cover. This logo, created by botanical illustrator Nidia Flury, represents a forest and embodies the idea of unity and collaboration among members of the botanical community in Argentina and South America. In tribute to this emblem and those who laid the foundation of the society, the cover of this volume features a drawing of a tala branch, a tree characteristic of the forests of La Plata and its surroundings, the city where the SAB was founded. The illustration was created by scientific illustrator Paula Marcantoni.

On this anniversary, we wish to express our gratitude to all those who have been part of this journey and to renew our commitment to promoting research and the dissemination of all branches of Botany. May this commemoration serve as both a recognition of our collective efforts and an inspiration for future generations of botanists.



Las portadas del *Boletín* de la SAB a lo largo de los años. Fotografía gentileza de Paula Marcantoni/  
The covers of the *Boletín de la SAB* over the years. Photo courtesy of Paula Marcantoni.

# ÍNDICE

## MICOLOGÍA - MYCOLOGY

- BATISTA, A. J., H. A. ALMIRÓN, G. FORLIN, N. A. RAMÍREZ, O. F. POPOFF & N. NIVEIRO  
*Psilocybe cubensis* y *Panaeolus cyanescens* (Basidiomycota, Agaricales), dos especies de hongos alucinógenos en el NE de Argentina. .... 5-19  
*Psilocybe cubensis* and *Panaeolus cyanescens* (Basidiomycota, Agaricales), two hallucinogenic mushroom species in NE Argentina

## PALINOLOGÍA - PALYNOLOGY

- CASTRO, F. M., F. F. FLORES & A. C. SÁNCHEZ  
Aportes al conocimiento sobre el origen botánico de las reservas de polen de *Plebeja mansita* (Apidae, Meliponini) en las Yungas de Jujuy, Argentina. .... 21-32  
Contributions to knowledge about the botanical origin of the pollen reserves of *Plebeja mansita* (Apidae, Meliponini) in the Yungas of Jujuy, Argentina

## ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN - ECOLOGY AND CONSERVATION

- SUELDO-HUERTA, A., F. BAUTISTA-CERNA, R. AGUIRRE & D. W. RAMIREZ  
Especies exóticas arbustivas-arbóreas en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa, Lima, Perú: Estado actual del conocimiento. .... 33-48  
Exotic shrub-arboreal species in the Ramsar wetland Los Pantanos de Villa, Lima, Peru: Current state of knowledge

- WRAAGE, C. P., G. D. SOTTILE, M. FERNÁNDEZ HONAINÉ, P. E. MERETTA & C. VÁSQUEZ PÉREZ  
Contribución al estudio de la vegetación y su relación con la geodiversidad en ambientes serranos de Sierra de los Padres y Sierra La Brava, en el extremo sudeste del Sistema de Tandilia (Buenos Aires, Argentina). .... 49-72  
Contribution to the study of vegetation and its relationship with geodiversity in rangeland environments located at Los Padres and La Brava hills of the southeastern Tandilia System (Buenos Aires, Argentina)

## SISTEMÁTICA DE PLANTAS VASCULARES - SYSTEMATICS OF VASCULAR PLANTS

- MENÉNDEZ, F. L., M. NUÑEZ-FLORENTIN & R. M. SALAS  
Rubiaceae del macrosistema Iberá (Corrientes, Argentina): florística, distribución y vacíos de conocimiento. .... 73-98  
Rubiaceae of the Iberá macrosystem (Corrientes, Argentina): floristics, distribution, and knowledge gaps

## ETNOBOTÁNICA - ETHNOBOTANY

DE NUCCI, G. F., A. LÓPEZ MÉNDEZ, G. S. ORTIZ MIRANDA, A. DAJIL & P. DIEZ DE ULZURRUN

Flora espontánea comestible del Sudeste Bonaerense (provincia de Buenos Aires, Argentina), valor nutricional e indagaciones sobre el conocimiento de la comunidad. ....







Edible spontaneous flora of Southeast Buenos Aires (Buenos Aires Province, Argentina), nutritional value and inquiries into community knowledge

99-127



# *PSILOCYBE CUBENSIS* Y *PANAEOLUS CYANESCENS* (BASIDIOMYCOTA, AGARICALES), DOS ESPECIES DE HONGOS ALUCINÓGENOS EN EL NE DE ARGENTINA

*PSILOCYBE CUBENSIS* AND *PANAEOLUS CYANESCENS* (BASIDIOMYCOTA,  
AGARICALES), TWO HALLUCINOGENIC MUSHROOM SPECIES IN NE ARGENTINA

Adriana J. Batista<sup>1\*</sup>, Hugo A. Almirón<sup>1</sup>, Gisela Forlin<sup>2</sup>,  
Natalia A. Ramírez<sup>1,3</sup>, Orlando F. Popoff<sup>1,3</sup> & Nicolás Niveiro<sup>1,3</sup>

## SUMMARY


1. Laboratorio de Micología, Instituto de Botánica del Nordeste (UNNE-CONICET), Corrientes, Argentina
2. Instituto de Ciencias Criminológicas y Criminología, Corrientes, Argentina
3. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste (FaCENA-UNNE), Corrientes, Argentina

\*adriana.judit.99@gmail.com

## Citar este artículo

BATISTA, A. J., H. A. ALMIRÓN, G. FORLIN, N. A. RAMÍREZ, O. F. POPOFF & N. NIVEIRO. 2025. *Psilocybe cubensis* y *Panaeolus cyanescens* (Basidiomycota, Agaricales), dos especies de hongos alucinógenos en el NE de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 5-19.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n1.46185>

Recibido: 19 Ago 2024  
Aceptado: 5 Mar 2025  
Publicado en línea: 31 Mar 2025  
Publicado impreso: 31 Mar 2025  
Editor: Leopoldo J. Iannone 

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

**Background and aims:** Certain species of fungi can induce hallucinations due to compounds like psilocybin, and many studies have explored their potential as treatments for various conditions. This work aims to describe and illustrate two species of hallucinogenic fungi from northeastern Argentina (NEA): *Panaeolus cyanescens* and *Psilocybe cubensis*.

**M&M:** The specimens were collected in the provinces of Corrientes, Chaco, Misiones, and Formosa. They were photographed and dehydrated for inclusion in the CTES Herbarium. Taxonomic identification involved analyzing macro- and micromorphological characteristics following traditional criteria.

**Results:** *Panaeolus cyanescens* has a grayish-white cap, citriform to subglobose basidiospores, and metuloid pleurocystidia that are brown-golden in KOH. In contrast, *Psilocybe cubensis* has an orange-grayish cap, hexagonal basidiospores, and fusiform pleurocystidia. Both species exhibit a coprophilous habit and can turn bluish-green to the touch. This work marks the first description of *Panaeolus cyanescens* in Argentina.

**Discussion and conclusions:** The distribution of both species is linked to livestock activity, highlighting the impact of human practices on natural ecosystems and biodiversity. Two species of psychotropic fungi were recorded in the NEA, and their recognition is significant, as the psilocybin they contain may have potential applications in future scientific research.

## KEY WORDS

Agaricomycetes, Fungi, neurotropics, psilocybin.

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Algunas especies de hongos pueden inducir alucinaciones causadas por compuestos como la psilocibina, y numerosos estudios han examinado su potencial como tratamientos para diversas enfermedades. Este trabajo tiene como objetivo describir e ilustrar dos especies de hongos alucinógenos del NEA: *Panaeolus cyanescens* y *Psilocybe cubensis*.

**M&M:** Los materiales fueron recolectados en las provincias de Corrientes, Chaco, Misiones y Formosa. Se fotografiaron y deshidrataron para su incorporación al Herbario CTES. Para la identificación taxonómica de los ejemplares se analizaron caracteres macro- y micromorfológicos siguiendo criterios tradicionales.

**Resultados:** *Panaeolus cyanescens* presenta un píleo blanco grisáceo, basidiosporas citriformes a subglobosas y pleurocistidios metuloides, pardo-dorados en KOH. Mientras que *Psilocybe cubensis* presenta un píleo anaranjado grisáceo en el centro y blanco en los márgenes, basidiosporas hexagonales y pleurocistidios fusiformes. Ambas especies tienen hábito coprófilo y pueden tornarse azul verdoso al tacto. Se describe por primera vez a *Panaeolus cyanescens* para la Argentina.

**Discusión y conclusiones:** La distribución de ambas especies está ligada a la actividad ganadera, lo que refleja cómo las prácticas humanas impactan en los ecosistemas naturales y la biodiversidad. Se registraron dos especies de hongos psicotrópicos en el NEA, cuyo reconocimiento es relevante ya que la psilocibina que contienen podría ser útil en futuras investigaciones científicas.

## PALABRAS CLAVE

Agaricomycetes, Fungi, neurotrópicos, psilocibina.

## INTRODUCCIÓN

Diversas especies de hongos, al ser consumidas, provocan severos efectos sobre el sistema nervioso central, que inducen alucinaciones e ilusiones. Estos hongos, llamados “alucinógenos”, “neurotrópicos” (Guzmán, 2016) o “mágicos” (Van Amsterdam *et al.*, 2011), entre otros nombres, generan dichos efectos debido a la presencia de compuestos como la psilocibina, psilocina y baeocistina (Ola' h, 1969; Guerrero-Paredes *et al.*, 2021). Estas sustancias actúan como agonistas del receptor 5-HT<sub>2A</sub> de la serotonina (Carhart-Harris *et al.*, 2012; Johnston *et al.*, 2023), el receptor más importante subyacente a los efectos psicodélicos clásicos, tales como alteraciones fisiológicas, delirios, desorientación o amnesia, cambios en el estado de ánimo y en la percepción de la realidad e, inclusive, en algunos casos, psicosis aguda (Nichols, 2016; Johnson *et al.*, 2019).

Desde la antigüedad los hongos han sido consumidos por su alto valor nutritivo y sus propiedades benéficas para la salud. El uso terapéutico y ritualístico de los hongos alucinógenos ha caracterizado a diversas civilizaciones americanas precolombinas, principalmente mesoamericanas (Carod-Artal, 2003, 2015; Guzmán, 2008). En la Argentina, existen escasos estudios que aborden el uso de hongos en la cultura a lo largo de la historia (Keller, 2008; Flamini *et al.*, 2015, 2018; Molares *et al.*, 2020). Además, se ha recopilado información dispersa sobre el uso de los hongos en investigaciones etnobotánicas en diversas regiones del país (Arenas, 2003; Scarpa, 2009; Domínguez Díaz, 2010; Martínez & Luján, 2011; Scarpa & Rosso, 2014; Suárez, 2014; Martínez & Jiménez-Escobar, 2017). Los principales enfoques de estos estudios incluyen el uso de los hongos como medicinal, veterinario, comestible, tintóreo, ornamental e incluso como utensilios domésticos (Domínguez Díaz, 2010; Suárez, 2014; Flamini *et al.*, 2018). Sin embargo, no existen registros del uso de hongos psicoactivos como medicina o en rituales religiosos en el territorio argentino.

Por otro lado, más relacionado a la medicina moderna, diversos estudios han analizado el uso de hongos psicoactivos como posibles tratamientos para numerosas enfermedades, como depresión, trastorno obsesivo-compulsivo, anorexia nerviosa, estrés postraumático, ansiedad o dolor crónico

(Moreno *et al.*, 2006; Timmermann, 2014; Arce-Torres *et al.*, 2020; Apud *et al.*, 2023; de Sá Nieto, 2023). Además, se han implementado para tratar la dependencia al tabaco (Johnson *et al.*, 2016) y al alcohol (Bogenschutz *et al.*, 2015).

La mayoría de las especies de hongos psicotrópicos con presencia de psilocibina se encuentran en los géneros *Panaeolus* y *Psilocybe* (Singer, 1986; Strauss *et al.*, 2023). Las concentraciones de psilocibina son muy variables entre diferentes taxones e, inclusive, entre diferentes muestras de una misma especie (García, 2016). Los hongos psicotrópicos tienen la particularidad de que, tanto el píleo como el estípite, se tiñen rápidamente de azul-verdoso al tacto (Lenz *et al.*, 2020). Esta reacción puede considerarse un indicador en campo de la presencia de psilocibina; sin embargo, no es exclusiva de los hongos psicotrópicos, ya que otras especies de Russulales y Boletales también presentan este cambio de coloración y carecen de dicho compuesto (Moreno *et al.*, 1986).

El género *Panaeolus* cuenta con 16 especies conocidas para la Argentina (Niveiro & Albertó, 2012) y se lo ha registrado principalmente para la región centro sur del país (Niveiro *et al.*, 2010; Niveiro & Albertó, 2012; Strauss *et al.*, 2023), aunque también es muy frecuente en regiones cálidas. De estas especies, sólo tres se citan como taxones con presencia de psilocibina (Ola' h, 1969; Ramírez-Terrazo *et al.*, 2023; Strauss *et al.*, 2023): *P. subbalteatus* (Berk. & Broome) Sacc. en la provincia de Misiones, *P. fimicola* (Pers.) Gillet en Córdoba y *P. papilionaceus* (Bull.) Quél., que presenta una amplia distribución en el país, desde Salta hasta Tierra del Fuego (Niveiro & Albertó, 2012). A pesar de su presencia en regiones tropicales y subtropicales, *P. cyanescens* Sacc. no había sido registrada previamente en Argentina.

Por otro lado, el género *Psilocybe* fue citado para la Argentina reiteradas veces por Spegazzini (1887, 1922, 1923, 1926), Singer (1950, 1959), Singer & Digilio (1951), Horak (1967, 1980), Guzmán & Horak (1978), Guzmán (1983), Raithelhuber (1988, 1991, 2004), Moyano & Daniele (2003), Watling & Richardson (2010), con un total de 29 especies descritas para el país (Niveiro & Albertó, 2012). De estas especies, seis son consideradas alucinógenas (Guzmán, 2005; Van Court *et al.*, 2022), entre ellas *P. aggericola* Singer & A.H. Sm., *P. caeruleascens* Murrill, *P. collybioides* Singer & A.H. Sm. y *P.*



*wrightii* Guzmán, citadas para la provincia de Tucumán, *P. hoogshagenii* R. Heim hallada en Buenos Aires (Guzmán, 1978) y *P. cubensis* (Earle) Singer, citada previamente para Buenos Aires, Entre Ríos e Islas Malvinas (Niveiro & Albertó, 2012). Debido a su tamaño relativamente grande, y a su hábito coprófilo, asociado a ganado vacuno o equino generalmente presente en cercanías de centros urbanos, la especie más conocida y comúnmente utilizada es *P. cubensis*.

El presente trabajo tiene como objetivo describir e ilustrar a estas dos especies de hongos alucinógenos, describiendo por primera vez para Argentina a *Panaeolus cyanescens* y ampliando el área de distribución de *Psilocybe cubensis* al nordeste Argentino (NEA).

## MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes fueron recolectados en distintas campañas en las provincias de Corrientes (departamentos Capital, Itatí, Riachuelo y San Cosme), Chaco (departamentos San Fernando y 1° de Mayo), Misiones (departamentos San Pedro, Cainguás e Iguazú) y Formosa (departamento Pilcomayo). Los ejemplares fueron fotografiados y descritos macroscópicamente *in situ* y posteriormente deshidratados para su incorporación a la colección Briófitas, Algas y Hongos (BAH) del herbario CTES (Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina). Para la identificación taxonómica de los ejemplares se analizaron caracteres macro- y micromorfológicos siguiendo los criterios y terminología propuestos por Lodge *et al.* (2004). Para la descripción de los colores de cada estructura macro- y microscópica se siguieron los códigos y nomenclaturas propuestos por Kornerup & Wanscher (1978). Para el análisis de estructuras microscópicas se realizaron cortes a mano alzada que se montaron en KOH 5% y se tiñeron con floxina al 1%. Se analizaron los elementos de la pileipellis y contexto del píleo y estípite, como así también cortes transversales de laminillas donde se observó la trama himenoforal y los elementos del himenio (basidios, cistidios y basidiosporas). Las dimensiones de cada estructura se obtuvieron mediante el software ImageJ (Schneider *et al.*, 2012), a partir de fotomicrografías tomadas con una cámara incorporada al microscopio Leica EC3. En

la descripción de cada estructura microscópica se brindaron intervalos de valores (mínimo-máximo) tanto de la longitud como del diámetro de las mismas. La descripción de las basidiosporas cuenta con medidas de longitud, diámetro de la cara frontal y lateral, el valor promedio de cada una ( $\bar{x}$ ), el coeficiente Q (longitud/diámetro), la media del coeficiente Q ( $\bar{Qx}$ ) y el número de basidiosporas medidas ( $n$ ). La identificación taxonómica se realizó según los caracteres morfológicos con las claves de identificación de Niveiro *et al.* (2014) para nivel genérico, y Guzmán (1983) y Guzmán & Pérez-Patracá (1972) para el nivel de especies. Los autores de los nombres científicos se indican de acuerdo con el Index Fungorum-Authors of Fungal Names (2023) y las siglas de los herbarios según Thiers (2023).

## RESULTADOS

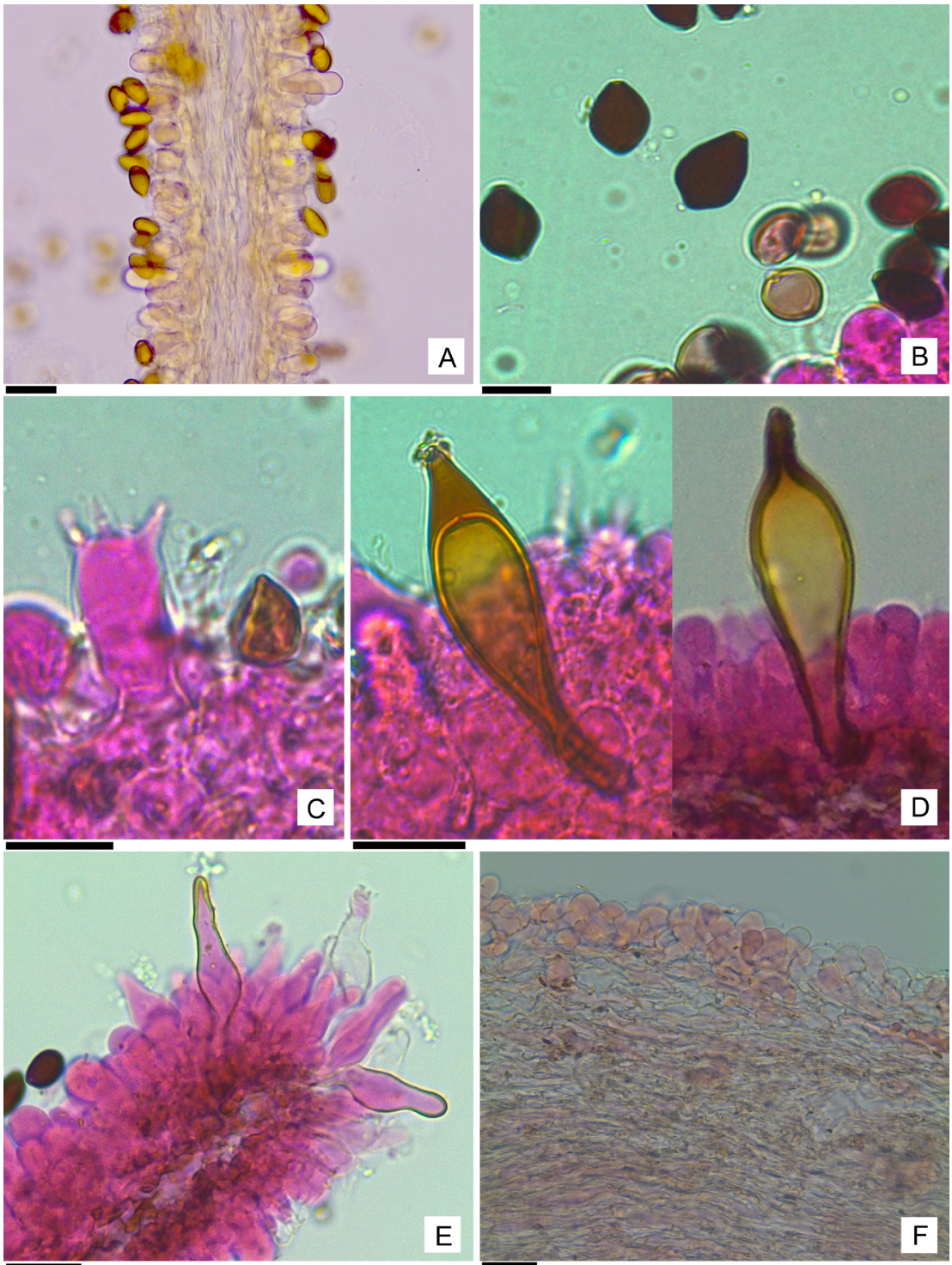
*Panaeolus cyanescens* Sacc., *Syll. fung.* (Abellini) 5: 1123 (1887). Figs. 1-2.

Bas: *Agaricus cyanescens* Berk. & Broome, *J. Linn. Soc., Bot.* 11(no. 56): 557 (1871). *Copelandia cyanescens* (Berk. & Broome) Singer, *Lilloa* 22: 473 (1951) [1949].

Píleo 15-47 mm diám., parabólico a campanulado, superficie seca a húmeda, blanca a blanca amarillenta en ejemplares jóvenes (1A1-1B4) y blanca grisácea en la madurez (1D3), azul verdosa (24B7) en ejemplares maltratados; margen regular a irregular, no estriado, con restos de velo poco conspicuos que se pierden al madurar. Laminillas adnatas, subdistantes, amplias, de hasta 6 mm, de color marrón grisáceo (5F2) a gris pálido (1D1) en los márgenes, moteadas, de borde liso a ligeramente crenado. Estípite 43-108 × 1,5-5 mm, cilíndrico, de inserción central, de igual diámetro en toda su extensión, superficie fibrillosa, de coloración blanca amarillenta (1A2) a amarillo grisácea (1C4) en la base media, tornándose azul grisáceo (22E3) en el ápice, cerca del píleo. Anillo ausente. Contexto delgado, carnoso, de hasta 4 mm de espesor, blanco grisáceo (30A2), tornándose azul verdoso (24B7) a azul grisáceo (22C3) con el manejo, sabor y olor suave, fúngico. Esporada negra.



**Fig. 1.** *Panaeolus cyanescens*. **A-B:** Aspecto general. **C:** Detalle de las laminillas y estípote. Escalas= A-C: 1 cm.



**Fig. 2.** *Panaeolus cyanescens*. **A:** Corte transversal de laminilla donde se aprecian esporas, basidiolas y trama himenoforal. **B:** Detalle de esporas. **C:** Basidio. **D:** Pleurocistidios. **E:** Queilocistidios. **F:** Pileipellis. Escalas= A, F: 20  $\mu$ m; B-E: 10  $\mu$ m.

Basidiosporas  $10-15 \times 6-11 \times 7-9 \mu\text{m}$ ;  $x=13 \times 8,4 \mu\text{m}$ ;  $Q=0,71-2,18$ ;  $Qx=1,59$ ;  $n=20$ ; citriformes a subglobosas, elipsoidales en vista lateral, pared gruesa, lisa, sin ornamentación, con poro germinativo apical, truncado, de coloración marrón oscura a negra en KOH. Basidios  $16,5-22,5 \times 8,6-11,7 \mu\text{m}$ , tetraspóricos, claviformes, hialinos, esterigmas  $1,8-4 \mu\text{m}$  de long. Pleurocistidios  $27-60 \times 10-20 \mu\text{m}$ , fusiformes a anchamente fusiformes, pedicelados, con el ápice rostrado, metuloides, de pared gruesa, de color pardo-dorado en KOH, abundantes. Queilocistidios  $13-22 (40) \times 3,6-6 (13) \mu\text{m}$ , claviformes a lageniformes, de pared delgada, hialinos, abundantes. Trama himenoforal subregular, con hifas hialinas,  $(3) 6-10 \mu\text{m}$  diám., de paredes delgadas. Subhimenio formado por hifas subparalelas, de paredes delgadas, similares a las de la trama. Contexto homómero, formado por hifas de  $3-20 \mu\text{m}$  diám., entrelazadas, hialinas, de paredes delgadas. Pileipellis celular, formada por elementos globosos a piriformes de  $20-29 \times 12,8-15,9 \mu\text{m}$ , de paredes delgadas. Pileocistidios no observados. Caulocistidios  $20-45 \times 7,5-14 \mu\text{m}$ , claviformes a lageniformes, sin incrustaciones en el ápice, de paredes delgadas, hialinas en KOH.

*Distribución y hábitat.* Pantropical (Singer, 1960). De acuerdo con Guzmán *et al.* (2000), es una especie cosmopolita. En América del Sur fue citada para Venezuela (Gerhardt, 1996), Bolivia (Singer, 1960; Stamets, 1996), Colombia (Pulido, 1983; Gerhardt, 1996) y Brasil (Singer, 1960; Ola'h, 1969; Pollock, 1976; Stamets, 1996; Silva-Filho *et al.*, 2018). Este trabajo lo cita por primera vez para la Argentina, para las provincias de Misiones, Corrientes y Formosa (Fig. 3). Basidiomas coprófilos que crecen sobre excrementos de ganado vacuno y equino.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Reserva Natural Urbana Santa Catalina,  $27^{\circ} 33' 07'' \text{ S}$ ,  $58^{\circ} 49' 21'' \text{ O}$ , 60 m s.n.m., 8-IV-2021, *N. Niveiro et al.* 3357, *ib.* 9-IV-2021, *N. Niveiro et al.* 3402 (CTES), *ib.* 20-V-2021, *N. Niveiro et al.* 3441 (CTES), *ib.* 12-VI-2021, *N. Niveiro et al.* 3450 (CTES). Dpto. Concepción, Est. Corona,  $28^{\circ} 21' 46'' \text{ S}$ ,  $58^{\circ} 04' 21'' \text{ O}$ , 66 m s.n.m., 4-V-2024, *N. Niveiro et al.* 3764 (CTES). Dpto. Ituzaingó, Ituzaingó, en campo ganadero y cultivo de pino,  $27^{\circ} 38' 36'' \text{ S}$ ,  $056^{\circ} 44' 38'' \text{ O}$ ,

$75 \text{ m s.n.m.}$ , 2-VII-2021, *N. Niveiro et al.* 3450 (CTES). Dpto. Gral. San Martín, Reserva Natural Paraje Tres Cerros,  $29^{\circ} 06' 34'' \text{ S}$ ,  $56^{\circ} 55' 51'' \text{ O}$ , 64 m s.n.m., 20.V.2022, *A.J. Batista* 81 (CTES). Prov. Formosa, Dpto. Pilcomayo. Parque Nacional Río Pilcomayo, en bosque húmedo,  $25^{\circ} 06' 28,9'' \text{ S}$ ,  $58^{\circ} 09' 10,8'' \text{ O}$ , 71 m s.n.m., 9-V-2012, *N. Niveiro et al.* 2696 (CTES). Prov. Misiones, Dpto. Eldorado, Colonia Delicia, Est. Las Delicias,  $26^{\circ} 09' 42'' \text{ S}$ ,  $054^{\circ} 26' 13'' \text{ O}$ , 207 m s.n.m., IV-2023, *A. Somrau et al.* 62 (CTES). Dpto. San Pedro, Reserva Privada Yaguaroundí,  $26^{\circ} 39' 60'' \text{ S}$ ,  $54^{\circ} 16' 00'' \text{ O}$ , 10-VI-2016, *N. Niveiro et al.* 3015 (CTES).

*Observaciones.* Esta especie también es citada ampliamente como "*Copelandia cyanescens*" (Berk. et Broome) Singer, debido a las diferentes interpretaciones de distintos autores, Ola'h (1969) y Gerhardt (1996) consideran a las especies de *Copelandia* como un grupo dentro de *Panaeolus*, mientras que Pegler (1983), Singer (1986) y Silva-Filho *et al.* (2018) como géneros relacionados, pero independientes. Los últimos estudios realizados en el grupo, muestran que las especies de *Copelandia* forman un clado anidado dentro de *Panaeolus* (Hu *et al.*, 2020; Asif *et al.*, 2023), por lo que, según estas investigaciones, las especies de *Copelandia* deben ser tratadas como *Panaeolus*.

*Panaeolus cyanescens* se caracteriza por sus basidiomas coprófilos, con píleo parabólico a campanulado y estípite cilíndrico, de color blanco grisáceo, que se tornan de azul verdoso al tacto, por sus laminillas oscuras, moteadas, y microscópicamente por la presencia de pleurocistidios metuloides (Guzmán & Pérez-Patracá, 1972). Los caracteres analizados coinciden con las descripciones de Pegler (1983), Warchow *et al.* (2010) y Silva-Filho *et al.* (2018), a excepción de los queilocistidios que en este material son más pequeños que los analizados por Pegler (1983),  $35-42 \times 3-8 \mu\text{m}$  y Silva-Filho *et al.* (2018),  $21-37 \times 7-14 \mu\text{m}$ .

En regiones neotropicales, puede confundirse con *P. cambodginiensis* Ola'h y *P. tropicalis* Ola'h, de las cuales se distingue por sus esporas de mayor tamaño [ $10-12,5 \times 6,5-9 \mu\text{m}$  y  $9-12 \times 7-10 \mu\text{m}$  respectivamente] (Stamets, 1996; Guzmán & Pérez-Patracá, 1972; Kaur *et al.*, 2014).

*Panaeolus cyanescens* es similar a *P. mexicanus* (Guzmán) Voto & Angelini, una especie psicotrópica



**Fig. 3.** Distribución de los especímenes estudiados de *Panaeolus cyanescens* (■) y *Psilocybe cubensis* (●).

recientemente registrada en el sur de Brasil, de la cual se diferencia por presentar basidiomas más robustos, con un píleo de hasta 56 mm diám., de margen no estriado, basidiosporas de mayor tamaño [6-9 × 4,5-6,5 µm en *P. mexicanus*], pleurocistidios metuloides, de paredes pardas y con presencia de fibulas. Además *P. mexicanus* no presenta hábito coprófilo (Silva-Filho *et al.*, 2018).

En la Argentina, existen otras especies de *Panaeolus* que podrían confundirse con *P. cyanescens*, tales como *P. antillarum* y *P. papilionaceus* (Bull.) Quél. (Niveiro & Albertó, 2012; Strauss *et al.*, 2023).

*Panaeolus antillarum* se distingue de las especies antes mencionadas, por presentar basidiomas más robustos que no se tiñen de azul al tacto (Stijve & De Meijer, 1993; Halama *et al.*, 2014). Además, microscópicamente se distingue por presentar crisocistidios en lugar de pleurocistidios metuloides (Silva-Filho *et al.*, 2019). Por otro lado, *Panaeolus papilionaceus* se distingue de *P. cyanescens* por presentar prominentes restos velares apendiculares en el margen del píleo (Watling & Richardson, 2010).

*Panaeolus cyanescens* es indicada por Guzmán (1959) como “dudosamente neurotrópica”, pero de

acuerdo con Ola’h (1969), Stijve (1992), Wartchow *et al.* (2010) y Strauss *et al.* (2023), esta especie presenta las cantidades de psilocibina suficientes para ser considerada una especie psicotrópica.

***Psilocybe cubensis*** (Earle) Singer, *Sydowia* 2: 37 (1948). Figs. 4-5.

Bas: *Stropharia cubensis* Earle, *Inf. An. Estac. Centr. Agr. Cuba* 1: 240 (1906).

Píleo 40-80 mm diám., globoso a convexo cuando joven, plano convexo a plano al madurar, umbonado, superficie viscosa, ocasionalmente seca según las condiciones ambientales, anaranjado pálido a anaranjado grisáceo en el centro (6A3-6B4) y blanco a blanco amarillento en los márgenes (1A1-1A2), en ejemplares jóvenes de color rojo amarronado uniforme (8C6). Margen entero, recto a incurvado, liso a levemente estriado, ocasionalmente con restos de velo. Laminillas anexas, subdistantes a próximas, ventricosas, de hasta 4 mm de ancho, de color grisáceo violeta (19D3) en ejemplares jóvenes, volviéndose marrón grisáceo (7F2) a negro con tonos violáceos (19F4)

en la madurez, de margen entero. Estípite 60-100 × 3-8 mm, de posición central, fistuloso, cilíndrico expandiéndose hacia la base, base subbulbosa, de color blanco amarillento (2A2) a blanco anaranjado (6A2), adoptando una coloración azul al tacto/lesión. Anillo membranáceo, persistente, frágil y delgado, de color blanco, con tonalidades negro-azuladas en la cara superior por el depósito de esporas. Contexto de hasta 5 mm espesor, carnoso, de color blanco tornándose azul oscuro a la exposición. Esporada negra-azulada.

Basidiosporas 12-17 × 6-10 × 7-9 μm;  $x=15,7 \times 8,6 \mu\text{m}$ ;  $Q=1,46-2,5$ ;  $Qx=1,83$ ;  $n=20$ ; amarillo amarronadas a marrones, forma lenticular, elipsoidal en vista lateral, elipsoidal a subhexagonal en cara frontal, de superficie lisa, paredes gruesas, apicalmente truncadas por un poro germinativo. Basidios 25-30 × 10-12 μm, cilíndricos, hialinos, de pared delgada, con 4 esterigmas. Pleurocistidios 19-26 × 8,5-12 μm, ventricosos, ápice cónico a mucronado, hialinos y de pared delgada, poco abundantes. Queilocistidios 18-28 × 7-9 μm, fusiformes, ápice subcapitado y base sésil, hialinos, de pared delgada. Trama himenoforal regular, con hifas hialinas de pared delgada, de 4-7 (15) μm diám. Pileipellis en ixocutis radial, formada por hifas hialinas, de 2-3,5 μm de diám., subparalelas, de pared delgada, dispuestas en una matriz gelatinosa.

*Distribución y hábitat.* Pantropical (Guzmán, 1983). En América del Sur, citada para Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana Francesa, Perú, Venezuela (Coimbra, 2015), Chile (Riffo Sarzoza & Palfner, 2023) y en la Argentina para las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos (Singer, 1960; Guzmán, 1978; Moreno & Albertó, 1996; Wright & Albertó, 2002) e Islas Malvinas (Watling & Richardson, 2010). Este trabajo la cita por primera vez para las provincias de Misiones, Corrientes, Chaco y Formosa (Fig. 3). Basidiomas coprófilos que crecen sobre excrementos de ganado vacuno y equino.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Chaco: Dpto. San Fernando, RN N°16 y puente río Tragadero, en campo ganadero, 27° 27' 04" S, 52° 52' 56" O, 50 m s.n.m., I-2014, *N. Niveiro*, *SI-PAL T10-1* (CTES). Dpto. 1 de Mayo, Establecimiento San Rafael, 27° 17' 15" S, 59° 02' 52" O, 60 m s.n.m., 17-V-2022, *H. Almirón* 9-3-62 (CTES). Prov.

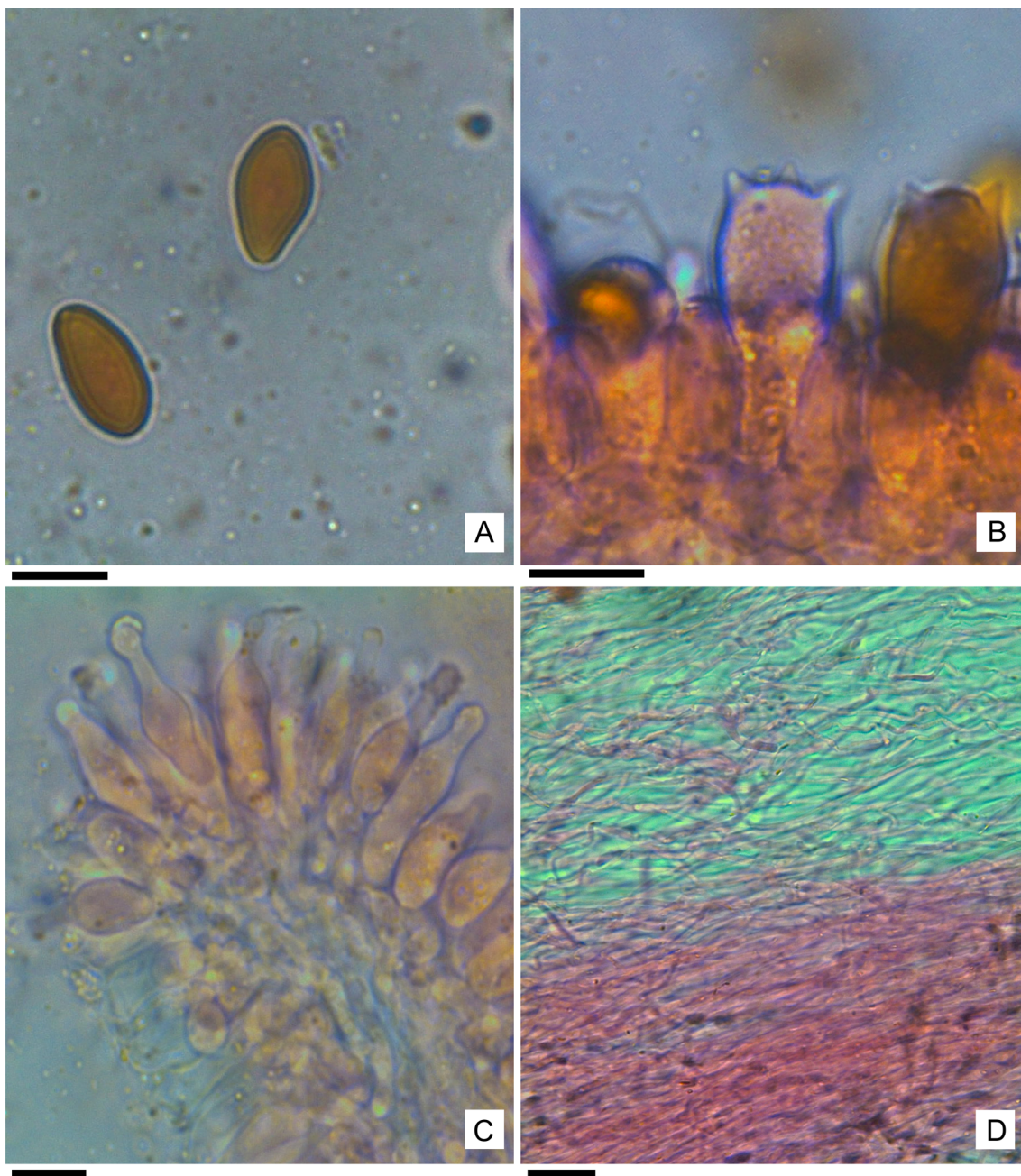
Corrientes, Dpto. Capital, Reserva Natural Urbana Santa Catalina, 27° 33' 07" S, 58° 49' 21" O, 60 m s.n.m., 8-IV-2021, *N. Niveiro* 3382 (CTES), *Ib.* 20-V-2021, *N. Niveiro* 3440 (CTES), *Ib.* 12-VI-2021, *N. Niveiro* 3444 (CTES), 20/07/2022, *H. Almirón* 14-3-4 (CTES). Paso Martínez, 27° 31' 21" S, 058° 38' 51" O, 51 m s.n.m., 20/04/2022, *Almirón* *H.* 4-2-6 (CTES). Dpto. Concepción, Est. Corona, 28° 21' 46" S, 58° 04' 21" O, 66 m s.n.m., 18-V-2023, *A. Somrau et al.* *s/n* (CTES). Dpto. Gral. San Martín, Reserva Natural Paraje Tres Cerros, 29° 06' 34" S, 56° 55' 51" O, 64 m s.n.m., 20.V.2022, *A.J. Batista* 88 (CTES). Dpto. Itatí, Paraje La Palmira, en campo ganadero con eucaliptal, 28-IV-2019, *N. Niveiro et al.* *s/n* (CTES). Dpto. Ituzaingó, Ituzaingó, RN 12, 2 Km antes de llegar al acceso a Ituzaingó, en campo ganadero y cultivo de pino, 27° 38' 36" S, 56° 44' 38" O, 75 m s.n.m., 2-VII-2021, *N. Niveiro et al.* 3449 (CTES). Dpto. Riachuelo, Reserva Provincial San Cayetano, 27° 33' 07" S, 58°40'46" O, 56 m s.n.m., 29-IV-2021, *N. Niveiro* 3389 (CTES). Dpto. San Cosme, Paso de la Patria, Estancia Las Lagunas, 27° 22' 14" S, 58° 32' 51" O, 70 m s.n.m., 21/04/2016, *N. Niveiro* 2931 (CTES). Prov. Misiones, Dpto. Iguazú, Puerto Iguazu, Parque Municipal Reserva Selva Iryapu, 29-IV-2023, *M. V. Vignale* (SLP 511), Dpto. San Pedro, Reserva Privada Yagouarundí, 26° 39' 60" S, 54° 16' 00" O, 25-III-2017, *Niveiro N. et al.* 17-03-Yg-01 (CTES).

*Observaciones.* *Psilocybe cubensis* se caracteriza por su hábito coprófilo sobre estiércol de ganado vacuno o equino, basidiomas de tamaño mediano a robusto, con el píleo convexo a levemente umbonado y un estípite con anillo membranáceo bien desarrollado, que reaccionan al tacto manchándose fácilmente de color azul-verdoso; microscópicamente presenta esporas hexagonales y pleurocistidios fusiformes a piriformes (Guzmán, 1983; Albán Jacome *et al.*, 2021). Los caracteres analizados coinciden con las descripciones de Pegler (1983) y Albán Jacome *et al.* (2021).

Esta especie forma parte de la Sección *Cubensae* (Guzmán, 1983), Tribu *Cubensis* (Singer & Smith, 1958). En regiones tropicales, puede confundirse con especies similares como *P. subcubensis* Guzmán y *P. aquamarina* (Pegler) Guzmán, las cuales se distinguen de *P. cubensis* por el tamaño más pequeño de sus esporas, 10-11 (12) μm en *P. aquamarina*



**Fig. 4.** *Psilocybe cubensis*. **A-B:** Aspecto general. **C:** Ejemplares jóvenes. **D:** Detalle de las laminillas y estípite con tonalidades azuladas por la oxidación al tacto. Escalas= A-D: 1 cm.



**Fig. 5.** *Psilocybe cubensis*: **A:** Esporas. **B:** Basidios. **C:** Queilocistidios. **E:** Pileipellis. Escalas= A-E: 10  $\mu$ m.

(Pegler, 1977 como *Stropharia aquamarina*) y 11-13 (14)  $\times$  7,7-8,8 en *P. subcubensis* (Guzmán *et al.*, 2014).

Se relaciona morfológica y filogenéticamente con *P. chuxiongensis* T. Ma & K.D. Hyde, descrita

para China; sin embargo, se distingue de *P. cubensis* por la forma convexa del píleo y la ausencia de umbo y anillo membranáceo en el estípite (Ma *et al.*, 2014). A su vez, se asemeja a *P. subaeruginascens* Höhnel (= *Stropharia caerulescens* S. Imai) y *P.*



*aerugineomaculans* (Höhnelt) Singer, descritas para el sur de Asia (Singer & Smith, 1958); estas últimas presentan un anillo membranáceo en el estípote, pero se diferencian por presentar esporas más pequeñas,  $7,7-10 \times 7-7,8 \times 6-7 \mu\text{m}$  en *P. subaeruginascens* y  $8,5-10 \times 7-8 \times 5,5-6,5 \mu\text{m}$  en *P. aerugineomaculans*, esta última, además presenta hábito lignícola (Singer & Smith, 1958).

## DISCUSIÓN

Diversas investigaciones han analizado el impacto antropológico de *Psilocybe cubensis*, especialmente en las culturas mesoamericanas (Carod-Artal, 2003, 2015; Guzmán, 2008; Uzziel *et al.*, 2023) y africanas (Froese *et al.*, 2016), donde se documenta su uso terapéutico y en rituales religiosos. En cambio, *Panaeolus cyanescens*, uno de los hongos alucinógenos más potentes (Strauss *et al.*, 2023), conocido popularmente como “hongo mágico” (Wartchow *et al.*, 2010; Wurst *et al.*, 2002), no ha sido reportado en prácticas médicas o ceremoniales entre grupos humanos tradicionales. En la Argentina, no existen registros de la utilización de hongos psicotrópicos con fines medicinales o rituales por parte de grupos étnicos tradicionales.

*Panaeolus cyanescens* y *Psilocybe cubensis* son hongos de hábito coprófilo, es decir, que crecen típicamente en el estiércol de grandes herbívoros, especialmente en el de ganado bovino y equino. Su distribución puede ser bastante extensa en el territorio nacional, ya que está estrechamente ligada a la actividad ganadera. De esta manera, la distribución de *P. cubensis* se extiende desde el nordeste argentino, hacia las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos (Singer, 1960; Guzmán, 1978; Moreno & Albertó, 1996; Wright & Albertó, 2002), también se la ha citado en regiones de climas marcadamente distintos como las Islas Malvinas (Watling & Richardson, 2010). Por otro lado, *P. cyanescens*, a pesar de ser una especie de distribución cosmopolita (Guzmán *et al.* 2000) no había sido registrada previamente para el país. Presumiblemente ambas especies presentan una distribución mayor a la conocida en la Argentina, pero esto indudablemente se debe a la falta de relevamientos en muchas regiones del país y, en este caso particular, por los escasos estudios

en ambientes antropizados de la región. Así, es evidente que la actividad ganadera, como efecto antrópico, juega un papel fundamental en la proliferación de estos hongos, reflejando cómo las prácticas humanas impactan en los ecosistemas naturales.

## CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo, se registraron dos especies de hongos psicotrópicos en el nordeste argentino. Este hallazgo amplía la distribución de *Psilocybe cubensis*, previamente documentada en las provincias de Buenos Aires, Entre Ríos e Islas Malvinas, y añade por primera vez en el país la presencia de *Panaeolus cyanescens* en las provincias de Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones. El fácil reconocimiento de estas especies puede ser de gran relevancia, ya que diversos estudios han demostrado que la psilocibina que contienen podría ser de considerable utilidad en futuras investigaciones relacionadas con la salud.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

AJB, NN y HAA realizaron la investigación y coleccionaron el material de campo. Todos los autores participaron en la redacción del manuscrito.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Municipalidad de la ciudad de Corrientes por los permisos de colección de la Reserva Natural Urbana Santa Catalina, como así también a los diferentes productores ganaderos que permitieron el ingreso a sus propiedades.

Se agradece a todas las personas, instituciones y gobiernos que han demostrado un firme compromiso con el desarrollo científico y tecnológico del que nos sentimos profundamente orgullosos como nación. Su labor incansable y su visión igualitaria han permitido la formación de miles de científicos en todo el país, quienes contribuyen todos los días a la construcción de un mundo más justo, equitativo y sostenible.

Se agradece a R. Salas y W. Medina por su colaboración en los viajes de campaña. A la Dra.

M.V. Vignale por las muestras depositadas en la colección SLP. Este trabajo fue financiado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste (SGCyT-UNNE), la Secretaría de Políticas Universitarias de la Nación (SPU) y por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET).

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBÁN JÁCOME, G., M. C. TERÁN, M. ROBLES, F. QUINDE & N. NIVEIRO. 2021. *Psilocybe cubensis* (Agaricales, Basidiomycota) en Ecuador. *Lilloa* 58: 86-94. <https://doi.org/10.30550/j.lil/2021.58.1/2021.09.30>
- APUD, I., F. MONTERO & I. CRAIG. 2023. Revisión sistemática de la terapia con psilocibina en ansiedad y depresión de pacientes oncológicos. *Cuad. Neuropsicol.* 17: 30-49.
- ARCE-TORRES, L. F., I. GÓMEZ-DÍAZ, M. MONGE-ARTAVIA & J. PRADO-CORDERO. 2020. Metabolitos secundarios con actividad medicinal extraídos de hongos provenientes de Centroamérica. *Tecnol. marcha* 33: 80-89. <https://doi.org/10.18845/tm.v33i3.4416>
- ARENAS, P. 2003. *Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamolettek y Wichi-Lhuku'as del Chaco Central (Argentina)*. Ed. Pastor Arenas, Buenos Aires.
- ASIF, M., Q. FIRDOUS, A. IZHAR, A. R. NIAZI, ... & V. KHALID. 2023. Molecular and morphological studies reveal a new species of *Panaeolus* (Agaricales, Basidiomycota) from Punjab, Pakistan. *Eur. J. Taxon.* 888: 77-96. <https://doi.org/10.5852/ejt.2023.888.2215>
- BOGENSCHUTZ, M. P., A. A. FORCEHIMES, J. A. POMMY, C. E. WILCOX & R. J. STRASSMAN. 2015. Psilocybin-assisted treatment for alcohol dependence: a proof-of-concept study. *J. Psychopharmacol.* 29: 289-299. <https://doi.org/10.1177/0269881114565144>
- CARHART-HARRIS, R.L., D. ERRITZOE, T. WILLIAMS, J.M. STONE, ... & D.J. NUTT. 2012. Neural correlates of the psychedelic state as determined by fMRI studies with psilocybin. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 109: 2138-2143. <https://doi.org/10.1073/pnas.1119598109>
- CAROD-ARTAL, F. J. 2003. Síndromes neurológicos asociados con el consumo de plantas y hongos con componente tóxico (II). Hongos y plantas alucinógenos, micotoxinas y hierbas medicinales. *Rev. Neurol.* 36: 951-960. <https://doi.org/10.33588/rn.3610.2003019>
- CAROD-ARTAL, F. J. 2015. Alucinógenos en las culturas precolombinas mesoamericanas. *Neurología* 30: 42-49. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2011.07.003>
- COIMBRA, V. R. M. 2015. Checklist of Central and South American Agaricales (Basidiomycota) II: Strophariaceae. *Mycosphere* 6: 441-458. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/6/4/6>
- DE SÁ NIETO, J. P. 2023. Atualizações dos estudos com psilocibina nos transtornos psiquiátricos. *Braz. J. Health Rev.* 6: 10309-10321. <https://doi.org/10.34119/bjhrv6n3-151>
- DOMÍNGUEZ DÍAZ, E. 2010. Flora de interés etnobotánico usada por los pueblos originarios: Aónikenk, Selk'nam, Kawésqar, Yagan y Haush en la Patagonia Austral. *Dominguezia* 26: 19-29.
- FLAMINI, M., G. L. ROBLEDO & M. E. SUÁREZ. 2015. Nombres y clasificaciones de los hongos según los campesinos de La Paz (Valle de Traslasierra, Córdoba, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 50: 265-289. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n3.12518>
- FLAMINI, M., M. E. SUÁREZ & G. ROBLEDO. 2018. Hongos útiles y tóxicos según los yuyeros de La Paz y Loma Bola (Valle de Traslasierra, Córdoba, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 53: 1-10. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n2.20588>
- FROESE, T., G. GUZMÁN & L. GUZMÁN-DÁVALOS. 2016. On the origin of the genus *Psilocybe* and its potential ritual use in ancient Africa and Europe. *Econ. Bot.* 70: 103-114.
- GARCÍA, L. S. 2016. Síndrome alucinógeno, índoles alucinógenos. *Rev. Catalana Micol.* 37: 75-85.
- GERHARDT, E. 1996. Taxonomische Revision der Gattungen *Panaeolus* und *Panaeolina* (Fungi, Agaricales, Coprinaceae). *Biblioth. Bot.* 147: 1-150.
- GUERRERO-PAREDES, J., J. PINEDA INSUASTI, D. A. BARRIGAS REVELO & C. A. PINEDA SOTO. 2021. Producción del hongo (*Psilocybe cubensis*): una revisión. *Biorrefinería* 4: 98-104.
- GUZMÁN, G. 1959. Sinopsis de los conocimientos sobre los hongos alucinógenos mexicanos. *Bot. Sci.* 24: 14-34. <https://doi.org/10.17129/botsci.1058>
- GUZMÁN, G. 1978. Variation, distribution, ethnomycological data and relationships of *Psilocybe aztecorum*, a mexican hallucinogenic mushroom. *Mycologia* 70: 385-396. <https://doi.org/10.1080/00275514.1978.12020239>

- GUZMÁN, G. 1983. The genus *Psilocybe*: A systematic revision of the known species including the history, distribution and chemistry of the hallucinogenic species. *Nova Hedwig*. 74: 1-439.
- GUZMÁN, G. 2008. Hallucinogenic mushrooms in Mexico: An overview. *Econ. Bot.* 62: 404-412. <https://doi.org/10.1007/s12231-008-9033-8>
- GUZMÁN, G. 2016. Las relaciones de los hongos sagrados con el hombre a través del tiempo. *An. Antrop.* 50: 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.antrop.2015.10.005>
- GUZMÁN, G. & A. M. PÉREZ-PATRACA. 1972. Las especies conocidas del género *Panaeolus* en México. *Sci. Fungorum* 6: 17-53.
- GUZMÁN, G. & E. HORAK. 1978. A new species of *Psilocybe* (belonging to the *P. crobula*-group) from Argentina. *Mycotaxon* 7: 521-522.
- GUZMÁN, G., J.W. ALLEN & J. A. GARTZ. 2000. Worldwide geographical distribution of the neurotropic fungi, an analysis and discussion. *Ann. Mus. Civici-Rovereto* 14: 189-280.
- GUZMÁN, G., S. C. NIXON, G. F. RAMÍREZ & P. A. CORTÉS. 2014. *Psilocybe* s. str. (Agaricales, Strophariaceae) in Africa with description of a new species from the Congo. *Sydowia* 66: 43-54.
- HALAMA, M., D. WITKOWSKA, I. JASICKA-MISIAK & A. POLIWODA. 2014. An adventive *Panaeolus antillarum* in Poland (Basidiomycota, Agaricales) with notes on its taxonomy, geographical distribution, and ecology. *Cryptogam. Mycol.* 35: 3-22. <https://doi.org/10.7872/crym.v35.iss1.2014.3>
- HORAK, E. 1967. Fungi Austroamerici, IV: Revisión de los hongos superiores de Tierra del Fuego o Patagonia en el Herbario de C. Spegazzini en La Plata. *Darwiniana* 14: 355-385.
- HORAK, E. 1980. *Fungi Basidiomycetes, Agaricales y Gasteromycetes secotioides. Flora Criptogámica de Tierra del Fuego* 11. Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Buenos Aires.
- HU, Y., P. MORTIMER, S. C. KARUNARATHNA, O. RASPÉ & K. D. HYDE. 2020. A new species of *Panaeolus* (Agaricales, Basidiomycota) from Yunnan, Southwest China. *Phytotaxa* 434: 22-34. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.434.1.3>
- INDEX FUNGORUM. 2023. Authors of Fungal Names. Disponible en: <https://www.indexfungorum.org/Names/AuthorsofFungalNames.asp>
- JOHNSON, M. W., A. GARCIA-ROME & R. R. GRIFFITHS. 2016. Long-term follow-up of psilocybin-facilitated smoking cessation. *Am. J. Drug. Alcohol. Abuse.* 43: 55-60. <https://doi.org/10.3109/00952990.2016.1170135>
- JOHNSON, M. W., P. S. HENDRICKS, F. S. BARRETT & R. R. GRIFFITHS. 2019. Classic psychedelics: an integrative review of epidemiology, therapeutics, mystical experience, and brain network function. *Pharmacol. ther.* 197: 83-102. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2018.11.010>
- JOHNSTON, J. N., B. KADRIU, J. ALLEN, J. R. GILBERT, ... & C. A. ZÁRATE. 2023. Ketamine and serotonergic psychedelics: an update on the mechanisms and biosignatures underlying rapid-acting antidepressant treatment. *Neuropharmacology* 226: 109422. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2023.109422>
- KAUR, A., N. S. ATRI & M. KAUR. 2014. Diversity of coprophilous species of *Panaeolus* (Psathyrellaceae, Agaricales) from Punjab, India. *Biodiversitas* 15: 115-130. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d150202>
- KELLER, H. A. 2008. Relación entre las dimensiones del cuerpo fructífero y el pseudoesclerocio de *Lentinus velutinus* (Lentinaceae-Poriales), validación de una hipótesis sugerida por los guaraníes de Misiones, Argentina. *Bonplandia* 17: 29-34. <https://doi.org/10.30972/bon.1711358>
- KORNERUP, A. & J. H. WANSCHER. 1978. *Methuen Handbook of Colour*. 3rd. ed. Eyre Methuen, Londres.
- LENZ, C., J. WICK, D. BRAGA, M. GARCÍA-ALTARES, ... & D. HOFFMEISTER. 2020. Injury-triggered blueing reactions of *Psilocybe* "magic" mushrooms. *Angew. Chem.* 132: 1466-1470.
- LODGE, D. J., J. F. AMMIRAT, T. E. O'DELL, G. M. MUELLER, ... & D. L. CZEDERPILTZ. 2004. Terrestrial and lignicolous macrofungi. En: MUELLER G. M., G. F. BILLS & M. S. FOSTER (eds.) *Biodiversity of Fungi, Inventory and Monitoring Methods*, pp. 127-158. Elsevier Academic Press, Boston.
- MA, T., Y. FENG, X. F. LIN, S. C. KARUNARATHNA, ... & K. D. HYDE. 2014. *Psilocybe chuxiongensis*, a new bluing species from subtropical China. *Phytotaxa* 156: 211-220. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.156.4.3>
- MARTÍNEZ, G. J. & M. C. LUJÁN. 2011. Medicinal plants used for traditional veterinary in the Sierras de Córdoba (Argentina): An ethnobotanical comparison with human medicinal uses. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 7: 1-19.

- MARTÍNEZ, G. J., & N. D. JIMÉNEZ-ESCOBAR. 2017. Plantas de interés veterinario en la cultura campesina de la Sierra de Ancasti (Catamarca, Argentina). *Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromat.* 16: 329-346.
- MOLARES, S., C. V. TOLEDO, G. STECHER & C. BARROETAVERÑA. 2020. Traditional mycological knowledge and processes of change in Mapuche communities from Patagonia, Argentina: A study on wild edible fungi in Nothofagaceae forests. *Mycologia* 112: 9-23. <https://doi.org/10.1080/00275514.2019.1680219>
- MORENO, G., J. L. G. MANJÓN & A. ZUGAZA. 1986. *La guía de Incafo de los hongos de la Península Ibérica*. Incafo, Madrid.
- MORENO, G. & E. ALBERTÓ. 1996. Agaricales *sensu lato* of Argentina. I. *Cryptogam. Mycol.* 17: 61-84.
- MORENO, F. A., C. B. WIEGAND, E. K. TAITANO & P. L. DELGADO. 2006. Safety, tolerability, and efficacy of psilocybin in 9 patients with obsessive-compulsive disorder. *J. Clin. Psychiatry.* 67: 1735-1740. <https://doi.org/10.4088/JCP.v67n1110>
- MOYANO, A. J. & G. M. DANIELE. 2003. Nuevo registro de *Psilocybe* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) en Argentina. *Acta Bot. Mex.* 64: 25-29. <https://doi.org/10.21829/abm64.2003.925>
- NICHOLS, D.E. 2016. Psychedelics. *Pharmacol. Rev.* 68: 264-355. <https://doi.org/10.1124/pr.115.011478>.
- NIVEIRO, N., O. F. POPOFF & E. O. ALBERTÓ. 2010. Contribución al conocimiento de los Agaricales *s.l.* de la Selva Paranaense argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 45: 17-27.
- NIVEIRO, N. & E. O. ALBERTÓ. 2012. Checklist of the Argentine Agaricales 2. Coprinaceae and Strophariaceae. *Mycotaxon* 120: 505. <https://doi.org/10.5248/119.505>
- NIVEIRO, N., P. ZULIANI, N. A. RAMIREZ, O. F. POPOFF & E. O. ALBERTÓ. 2014. Hongos agaricoides de las Yungas argentinas. Clave de géneros. *Lilloa* 51: 74-86.
- OLA'H, G. M. 1969. *Le genre Panaeolus: Essai taxinomique et physiologique*. 1st ed. Laboratoire de cryptogamie du Muséum national d'histoire naturelle, Paris.
- PEGLER, D. N. 1977. A preliminary agaric flora of East Africa. *Kew Bull. Add. Ser.* 6: 1-615.
- PEGLER, D. N. 1983. Agaric flora of the Lesser Antilles. *Kew Bull. Add. Ser.* 9: 1-668.
- POLLOCK, S. H. 1976. Psilocybian mycetism with special reference to *Panaeolus*. *J. Psychedelic Drugs* 8: 43-57. <https://doi.org/10.1080/02791072.1976.10472007>
- PULIDO, M. M. 1983. *Estudios en agaricales colombianos. Los hongos de Colombia IX*. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural, Bogotá.
- RAITHELHUBER, J. 1988. *Flora mycologica Argentina II*. Mycosur, Stuttgart.
- RAITHELHUBER, J. 1991. *Flora mycologica argentina: Hongos III*. Mycosur, Stuttgart.
- RAITHELHUBER, J. 2004. *Nueva Flora Micológica Argentina*. Mycosur, Stuttgart.
- RAMÍREZ-TERRAZO, A., R. GARIBAY-ORIJEL, R. REYES-CHILPA, A. CASAS & C. MÉNDEZ-ESPINOZA. 2023. Alternativas para la atención oportuna de las intoxicaciones por consumo de hongos en México y Centroamérica. *Gac. Méd. Méx.* 159: 309-321. <https://doi.org/10.24875/gmm.23000101>
- RIFFO SARZOZA, B. & G. PALFNER. 2023. Primer registro de *Psilocybe cubensis* en un ambiente natural de Chile (First record of *Psilocybe cubensis* from a natural habitat in Chile). *Bol. Micol.* 38: 3-7. <https://doi.org/10.22370/bolmicol.2023.38.2.4050>
- SCARPA, G. F. 2009. Etnobotánica médica de los indígenas chorote y su comparación con la de los criollos del chaco semiárido (Argentina). *Darwiniana* 47: 92-107.
- SCARPA, G. F., & C. N. ROSSO. 2014. La etnobotánica moquit inédita de Raúl Martínez Crovetto I: Descripción, actualización y análisis de la nomenclatura indígena. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49: 623-647. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v49.n4.9995>
- SCHNEIDER, C. A., W. S. RASBAND & K. W. ELICEIRI. 2012. NIH Image to Image J: 25 years of image analysis. *Nature Meth.* 9: 671-675. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2089>
- SILVA-FILHO, A. G. S., C. SEGER & V. G. CORTÉZ. 2018. The neurotropic genus *Copelandia* (Basidiomycota) in western Paraná State, Brazil. *Rev. Mex. Biodivers.* 89: 15-21. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.1.1994>
- SILVA-FILHO, A. G. S., C. SEGER & V. G. CORTÉZ. 2019. *Panaeolus* (Agaricales) from Western Paraná State, South Brazil, with a description of a new species, *Panaeolus sylvaticus*. *Edinb. J. Bot.* 76: 297-309. <https://doi.org/10.1017/S0960428619000064>
- SINGER, R. 1950. Type studies on basidiomycetes, IV. *Lilloa* 23: 147-246.
- SINGER, R. 1959. Hongos alucinógenos. *Bol. Acad. Nac. Ci.* 40: 31-46.




- SINGER, R. 1960. Sobre algunas especies de hongos presumiblemente psicotrópicos. *Lilloa* 30: 117-127.
- SINGER, R. 1986. *The Agaricales in modern taxonomy*. 4th ed. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
- SINGER, R. & A. P. DIGILIO. 1952 [1951]. Pródromo de la flora agaricina argentina. *Lilloa* 25: 5-461.
- SINGER, R. & A. H. SMITH. 1958. Mycological investigations on teonanácatl, the Mexican hallucinogenic mushroom. Part II. A taxonomic monograph of *Psilocybe*, section *Caerulescentes*. *Mycologia* 50: 262-303.  
<https://doi.org/10.1080/00275514.1958.12024726>
- SPEGAZZINI, C. 1887. Fungi patagonici. *Bol. Acad. Nac. Ci.* 11: 5-64. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.4071>
- SPEGAZZINI, C. 1922. Fungi Paraguayenses. *Anales Mus. Nac. Hist. Nat. Buenos Aires* 31: 335-450.
- SPEGAZZINI, C. 1923. Algunos hongos de Tierra del Fuego. *Physis* 7: 9-23.
- SPEGAZZINI, C. 1926. Contribución al conocimiento de la flora micológica de las Sierras de Córdoba. *Bol. Acad. Nac. Ci.* 29: 113-190.
- STAMETS, P. 1996. *Psilocybin Mushrooms of the World*. Ten Speed press, Berkeley.
- STIJVE, T. 1992. Psilocin, psilocybin, serotonin and urea in *Panaeolus cyanescens* from various origin. *Pers.: Mol. Phylogeny Evol. Fungi* 15: 117-121.
- STIJVE, T. & DE MEIJER, A. A. R. 1993. Macromycetes from the state of Parana, Brazil. 4. The psychoactive species. *Arq. Biol. Technol.* 36: 313-329.
- STRAUSS, D., S. GHOSH, Z. MURRAY & M. GRYZENHOUT. 2023. Global species diversity and distribution of the psychedelic fungal genus *Panaeolus*. *Heliyon* 9: e16338.  
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16338>
- SUÁREZ, M. E. 2014. *Etnobotánica wichí del bosque xerófito en el Chaco Semiárido salteño*. Ed. Autores de Argentina, Buenos Aires.
- THIERS, B. 2023. Updated continuously. Index Herbariorum, a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. New York. <http://sweetgum.nybg.org/ih>
- TIMMERMANN, C. 2014. Neurociencias y aplicaciones psicoterapéuticas en el renacimiento de la investigación con psicodélicos. *Rev. Chil. Neuro-Psiquiat.* 52: 93-102.  
<https://doi.org/10.4067/S0717-92272014000200005>
- UZZIEL, R. G., A. CARRERA-MARTÍNEZ, M. MARTÍNEZ-REYES, F. HERNÁNDEZ-SANTIAGO, ... & J. PÉREZ-MORENO. 2023. Traditional knowledge and use of wild mushrooms with biocultural importance in the Mazatec culture in Oaxaca, Mexico, cradle of the ethnomycology. *For. syst.* 32: e007-e007.  
<https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2011.01.006>
- VAN AMSTERDAM, J., A. OPPERHUIZEN & W. VAN DEN BRINK. 2011. Harm potential of magic mushroom use: a review. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 59: 423-429.  
<https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2011.01.006>
- VAN COURT, R. C., M. S. WISEMAN, K. W. MEYER, D. J. BALLHORN, ... & J. K. UEHLING. 2022. Diversity, biology, and history of psilocybin-containing fungi: suggestions for research and technological development. *Fungal Biol.* 126: 308-319. <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2022.01.003>
- WARTCHOW, F., A. S. CARVALHO & M. C. A. SOUSA. 2010. First record of the psychotropic mushroom *Copelandia cyanescens* (Agaricales) from Pernambuco State, Northeast Brazil. *Rev. Bras. Biol.* 8. 59-60.
- WATLING, R. & M. J. RICHARDSON. 2010. Coprophilous fungi of the Falkland Islands. *Edinb. J. Bot.* 67: 399-423.  
<https://doi.org/10.1017/S0960428610000156>
- WRIGHT, J. E. & E. O. ALBERTÓ. 2002. *Hongos. Guía de la Región Pampeana. I. Hongos con Laminillas*. 1ra. ed. L.O.L.A, Buenos Aires.
- WURST, M, R. KYSILKA & M. FLIEGER. 2002. Psychoactive tryptamines from *Brasidiomyces*, *Folia Microbiol.* 47: 3-27.





# APORTES AL CONOCIMIENTO SOBRE EL ORIGEN BOTÁNICO DE LAS RESERVAS DE POLEN DE *PLEBEIA MANSITA* (APIDAE, MELIPONINI) EN LAS YUNGAS DE JUJUY, ARGENTINA

## CONTRIBUTIONS TO KNOWLEDGE ABOUT THE BOTANICAL ORIGIN OF THE POLLEN RESERVES OF *PLEBEIA MANSITA* (APIDAE, MELIPONINI) IN THE YUNGAS OF JUJUY, ARGENTINA


Fabiana M. Castro<sup>1\*</sup>, Fabio F. Flores<sup>1</sup> & Ana C. Sánchez<sup>1</sup>

1. Instituto de Ecorregiones Andinas (INECOA), Universidad Nacional de Jujuy – CONICET, San Salvador de Jujuy, Argentina; y Laboratorio de Análisis Palinológicos, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy, San Salvador de Jujuy, Argentina

\*famikcastro17@gmail.com

### Citar este artículo

CASTRO, F. M., F. F. FLORES & A. C. SÁNCHEZ. 2025. Aportes al conocimiento sobre el origen botánico de las reservas de polen de *Plebeia mansita* (Apidae, Meliponini) en las Yungas de Jujuy, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 21-32.

 DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n1.46040>

### SUMMARY

**Background and aims:** *Plebeia mansita* is a species of bee endemic to the Yungas, whose colonies live in the hollows of living trees. To know the botanical resources that contribute to the diet of their hives, palynological studies of pollen reserves are used.

**M&M:** The subsamples were collected in November 2021 from hives raised in technical boxes located in the towns of Valle Grande and Ocloyas (Jujuy). The reserve pots were located and those that were closed were removed and stored in sterilized jars. A total of 138 subsamples were analyzed, they were processed using conventional palynological techniques. Frequency classes, frequency of occurrence, pollen richness, and diversity indices were determined.

**Results and conclusion:** A total of 70 pollen types belonging to 36 botanical families were identified, the most important being the Myrtaceae and Fabaceae families. Pollen diversity reflects the generalist foraging habit of the bee, particularly oriented to tree and shrub species of the Yungas. The pollen resources that stood out due to their frequency in the pollen reserves and dominance in the subsamples were *Blepharocalyx salicifolius*, *Parapiptadenia excelsa*, and *Juglans australis*. *Zanthoxylum coco*, *Eupatorium*, and to a lesser extent, *Heteropterys glabra* and *Sebastiania* were also recorded as important pollen types. The results obtained provide meliponiculturists with information about the origin and variability of the resources offered by the forest, contributing to the breeding and management of the hives.

### KEY WORDS

ANSA, Meliponas, palynology, pollen resource.

### RESUMEN


**Introducción y objetivos:** *Plebeia mansita* es una especie de abeja endémica de las Yungas, cuyas colonias se alojan en huecos de árboles vivos. Para conocer los recursos botánicos que contribuyen a la dieta de sus colmenas, se recurre a estudios palinológicos de las reservas de polen.

**M&M:** Las submuestras fueron colectadas en noviembre de 2021 a partir de colmenas criadas en cajones tecnificados ubicadas en las localidades de Valle Grande y Ocloyas (Jujuy). Se localizaron los potes de reserva y se extrajeron aquellos que se encontraban cerrados, conservándose en frascos esterilizados. Se analizaron un total de 138 submuestras, las mismas fueron procesadas mediante técnicas palinológicas convencionales. Se determinaron las clases de frecuencia, frecuencia de ocurrencia, riqueza polínica e índices de diversidad.

**Resultados y conclusión:** Se identificaron un total de 70 tipos polínicos pertenecientes a 36 familias botánicas, siendo las de mayor importancia las familias Myrtaceae y Fabaceae. La diversidad polínica refleja el hábito de forrajeo generalista de la abeja, particularmente orientado a especies arbóreas y arbustivas de las Yungas. Los recursos polínicos que se destacaron por su frecuencia en las reservas de polen y dominancia en las submuestras fueron *Blepharocalyx salicifolius*, *Parapiptadenia excelsa* y *Juglans australis*. También se registraron como tipos polínicos de importancia a *Zanthoxylum coco*, *Eupatorium* y, en menor medida, *Heteropterys glabra* y *Sebastiania*. Los resultados obtenidos brindan a los meliponicultores información sobre el origen y variabilidad de los recursos ofrecidos por el bosque, contribuyendo a la cría y manejo de las colmenas.

### PALABRAS CLAVE

ANSA, Meliponas, palinología, recurso polínico.

Recibido: 10 Ago 2024  
Aceptado: 23 Ene 2025  
Publicado en línea: 31 Mar 2025  
Publicado impreso: 31 Mar 2025  
Editor: Gonzalo J. Márquez 

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

## INTRODUCCIÓN

En el mundo existen aproximadamente 20.000 especies de abejas descritas, entre ellas el grupo de abejas nativas sin aguijón (ANSA) (Álvarez, 2016). Estas pertenecen a la familia Apidae, tribu Meliponini y se caracterizan por ser insectos eusociales con castas diferenciadas en reina, obreras y zánganos. Sus colonias se distribuyen en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, con 550 especies descritas, encontrándose el 75% en la región Neotropical (Camargo & Pedro, 2007; Michener, 2013; Melo, 2020). En Argentina se reporta la presencia de 37 especies de ANSA, distribuidas en las provincias fitogeográficas de Selva Paranaense, el Chaco y Yungas (Roig Alsina *et al.*, 2013; Álvarez, 2016). En los últimos años ha recibido mayor atención la cría de estos insectos en cajones tecnificados, para la producción de miel y la polinización de cultivos de interés humano (Melo, 2020). Integrando el grupo ANSA se destaca una nueva especie citada para la ciencia, *Plebeia mansita* Álvarez & Rasmussen (Álvarez *et al.*, 2021), especie endémica de las Yungas, cuyas colonias se distribuyen en sectores superiores a los 1000 m s.n.m. Sus colmenas se alojan en huecos de árboles vivos, particularmente especies nativas (Flores *et al.*, 2023) construyendo entradas que trazan la forma de la grieta del árbol huésped (Álvarez *et al.*, 2021).

En la dieta de las abejas, la miel y el polen representan la principal fuente de energía y proteínas respectivamente (Baquero & Stamatti, 2007). El polen es acopiado por las abejas obreras, quienes lo empaquetan en las corbículas (Herbert & Shimanuki, 1978; Leonhardt *et al.*, 2007) para posteriormente trasladarlo a la colmena y depositarlo en recipientes ovales, constituyendo las reservas de polen de las colonias (Gennari, 2019). Para conocer la relación entre las abejas y las especies vegetales que son de interés en la dieta de estos insectos, se recurre a estudios palinológicos de mieles, cargas corbiculares y reservas de polen (Flores, 2017). En este sentido, el análisis de estos recursos para las ANSA fue abordado en la provincia fitogeográfica del Chaco, que cuenta con antecedentes para las especies *Geotrigona argentina* Camargo & Moure, *Melipona orbignyi* (Guérin), *Scaptotrigona jujuyensis* (Schrottky) y *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz) (Vossler *et al.*,

2010, 2014; Vossler, 2015, 2019, 2021, 2023a,b; Geisa, 2020; Avalos *et al.*, 2023a, b). Por su parte, la Selva Paranaense cuenta con registro para la especie *T. fiebrigi* (Fernández *et al.*, 2015; Miranda *et al.*, 2018; Flores *et al.*, 2021) y la provincia fitogeográfica de las Yungas, para las especies *T. fiebrigi* (Flores & Sánchez, 2010) y *Plebeia mansita* (Flores *et al.*, 2023), citada como *Plebeia intermedia* Wille por Flores *et al.* (2015) y como *Plebeia* n. sp. por Flores (2017). En algunos de estos trabajos se menciona la especie *Tetragonisca angustula* Latreille, la cual es considerada sinónimo de *T. fiebrigi*, única representante del género en Argentina (Álvarez, 2016).

En este contexto, y con el objetivo de conocer los recursos botánicos que aportan polen a las colmenas de *Plebeia mansita*, se presenta el análisis palinológico de las reservas de polen provenientes de dos localidades de las Yungas, provincia de Jujuy, Argentina. El presente trabajo se realizó en el marco del proyecto PNUD ARG 15/G53: “Incorporación del uso sostenible de la biodiversidad en las prácticas de producción de pequeños productores para proteger la biodiversidad en los bosques de alto valor de conservación en las Ecorregiones Bosque Atlántico, Yungas y Chaco” (Carta Acuerdo entre la UNJu/Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: Módulo 4: Caracterización de mieles de abejas nativas y propuestas de manejo) con intervención de la comunidad de Valle Grande y Ocloyas (Jujuy).

## MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio comprende las localidades de Ocloyas (23° 56' 39,24"S; 65° 13' 56,02"O; altitud 1519 m s.n.m.) y Valle Grande (23° 28' 34,86"S; 64° 56' 48,3"O; altitud 1628 m s.n.m.), pertenecientes a la provincia de Jujuy. La vegetación corresponde al Distrito de Selva Montana, de la provincia Fitogeográfica de las Yungas (Cabrera, 1971). El clima es Tropical Pluviestacional Subhúmedo a Húmedo, con Termotipos Mesotropical y Supratropical, la temperatura media anual oscila entre los 13,8 °C y 16,1 °C y las precipitaciones se concentran en la época estival (Entrocassi *et al.*, 2014).



### *Obtención y procesamiento de las reservas de polen*

Las reservas de polen fueron colectadas en el mes de noviembre de 2021 a partir de colmenas criadas en cajones tecnificados. Se trabajó con 3 unidades de muestreo, dos colmenas procedentes de Valle Grande de las cuales se obtuvieron 42 y 67 submuestras y una colmena de la localidad de Ocloyas del cual se obtuvieron 29 submuestras. Se localizaron los potes de reserva y se extrajeron aquellos que se encontraban cerrados, conservándose en frascos esterilizados hasta su procesamiento (Vossler, 2012). Las submuestras fueron disgregadas y homogeneizadas, tomándose en cada caso una alícuota de 0,5 g del total (Burgos *et al.*, 2015), la cual se diluyó en agua a temperatura ambiente y se concentró a partir de sucesivas centrifugaciones a 3100 r.p.m, para posterior tratamiento con la técnica de acetólisis (Erdtman, 1960). Los preparados fueron depositados en la Palinoteca de Referencia del Laboratorio de Análisis Palinológicos (PAL-JUA) de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy.

### *Análisis microscópico*

Se realizó la identificación de los tipos polínicos presentes en las submuestras empleando para tal fin atlas palinológicos, publicaciones pertinentes (Markgraf & D'Antoni, 1978; Pire *et al.*, 1998, 2001, 2006, 2013; Sánchez, 2013; Flores, 2017; Méndez, 2018) y mediante confrontación con la Palinoteca de Referencia. Para la nomenclatura se siguió el criterio de De Klerk & Joosten (2007). Las observaciones se efectuaron con un microscopio óptico Leica DM500, con una magnificación de 400X. Para la obtención de microfotografías, se empleó una cámara digital Leica ICC50.

### *Análisis de datos*

En cada submuestra se efectuó el conteo de 1000 granos de polen y se establecieron las clases de frecuencia según la clasificación propuesta por Louveaux *et al.* (1978) en Dominante (D): >45%, Secundario (S): 16-45%, Menor importancia (M): 3-15% y Trazas (T): <3%. Además, se determinó la Frecuencia de Ocurrencia en el conjunto de submuestras, siguiendo el criterio de Feller Demalsy *et al.* (1987) en Muy Frecuente (MF: > 50%), Frecuente (F: 20-50%), Poco Frecuente (PF: 10-20%) y Raro (R: <10%). Por otro lado, para valorizar el uso de los recursos

vegetales se calcularon los índices de importancia de especies ( $IE = \text{Promedio AR } j * \text{Número de muestras } j / \text{Número total de muestras}$ ) y familia ( $IF_i = \sum \text{Promedio AR especies de } i * \text{Número de muestras } i / \text{Número total de muestras}$ ), donde AR representa la abundancia relativa,  $j$  el tipo polínico e  $i$  la familia botánica (Nates-Parra *et al.*, 2013). Los resultados fueron expresados en valores porcentuales.

Con el objetivo de conocer el aporte de las especies vegetales según su forma de vida, se evaluó el hábito de las especies correspondientes a los tipos polínicos presentes en las reservas de polen, consultando para ello la Flora del Cono Sur del Instituto de Botánica Darwinion (Zuloaga *et al.*, 2019). Para aquellos pólenes identificados a nivel de género botánico, se priorizó el hábito observado en los sitios de estudio.

A los fines de evaluar la diversidad biológica vegetal, en cada submuestra se calcularon los índices de: riqueza polínica (S) (adaptado del índice de riqueza específica), dominancia de Simpson ( $\lambda$ ), de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y de equidad de Pielou ( $J'$ ) (Moreno, 2001), utilizando para ello el software PAST (Hammer *et al.*, 2001). Adicionalmente, para comprobar si existen diferencias significativas entre las localidades de estudio, se realizó una prueba de  $t$  de Student ( $\alpha = 0,05$ ) para los valores promedio de cada índice haciendo uso del programa InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020).

### *Amplitud de nicho trófico*

Se aplicó el índice estandarizado propuesto por Colwell & Futuyama (1971):  $B_{st} = (B_{obs} - B_{min}) / (B_{max} - B_{min})$ , donde  $B_{obs}$  es igual al índice de Levins ( $B = 1 / \sum (p_i^2)$ ),  $B_{min}$  es igual a 1 (la amplitud de nicho mínima posible) y  $B_{max}$  es igual a  $n$  (la amplitud de nicho máxima posible). El rango de evaluación varía de 0 a 1, indicando un uso orientado hacia pocos o muchos recursos tróficos respectivamente. Para su cálculo se empleó el programa Microsoft Excel.

## RESULTADOS

Para los sitios de estudio se observó un total de 70 tipos polínicos, 25 de los cuales se identificaron a nivel de especie, 26 a nivel de género, 10 a nivel de familia y 1 a nivel de

división. A su vez se agruparon 8 recursos en la categoría de indeterminados. El total de los tipos polínicos están representados en 36 familias botánicas. Se destaca la familia Asteraceae como la de mayor representación de taxones (7 tipos polínicos) y las familias Myrtaceae y Fabaceae como las de mayor abundancia de acuerdo al índice  $IF_i$  (Fig. 1).

En cuanto a la Frecuencia de Ocurrencia se destacan como tipos polínicos Muy Frecuentes para ambas localidades: *Blepharocalyx salicifolius*, *Juglans australis*, *Parapiptadenia excelsa*, *Heteropterys glabra*, *Sebastiania*, *Randia micracantha* y *Zanthoxylum coco*. También aparecen representados como Muy Frecuentes para Valle Grande *Allophylus edulis*, *Erythrina falcata*, *Celtis*, *Senecio*, *Eupatorium* y *Podocarpus parlatorei*, y para Ocloyas, *Rhipsalis*, *Vernonia* y Onagraceae. Por su parte en Valle Grande se registran como polen Frecuente a Tipo *Abutilon pauciflorum*, *Citrus*, Malvaceae, *Enterolobium contortisiliquum*, *Ligustrum lucidum*, *Sicyos* y Apiaceae, y en la localidad de Ocloyas, a *Lonicera japonica*, Malvaceae, *Celtis* y *Erythrina falcata*. En relación a las Clases de Frecuencia se registró como polen dominante a *Blepharocalyx salicifolius* en 42 submuestras de Valle Grande y 24 submuestras de Ocloyas y a *Parapiptadenia excelsa* en 28 submuestras de la localidad de Valle Grande (Tabla 1, Fig. 2, Material suplementario).

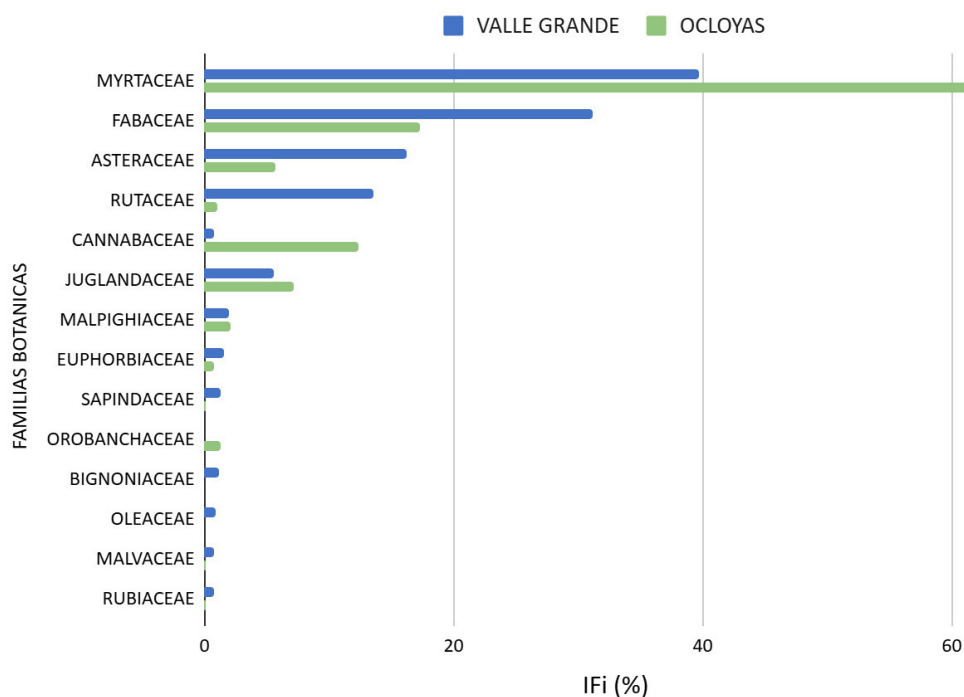
De acuerdo con el índice de importancia de especies ( $IE_j$ ) (Fig. 3), se destacan *Blepharocalyx salicifolius* y *Parapiptadenia excelsa* como los recursos más relevantes para ambas localidades, con valores que superan el 17%. En particular, para la localidad de Valle Grande aparecen también representados *Zanthoxylum coco* (11%), *Eupatorium* (7%), *Juglans australis* (6%) y *Heteropterys glabra* (2%). Mientras que en Ocloyas se registraron a *J. australis* (7%), *Trema micrantha* (3%) y *H. glabra* (2%).

Los resultados del análisis del hábito de las especies vegetales, cuyos tipos polínicos aparecen representados en las reservas de polen, indican un uso orientado hacia recursos polínicos provenientes de especies arbóreas (39%) y arbustivas (25%) y en menor proporción de especies herbáceas (18%) y otros estratos del bosque que incluyen lianas y enredaderas (18%).

Respecto a la riqueza polínica, la localidad de Valle Grande presentó entre 5 y 29 tipos polínicos por submuestra (promedio  $14,3 \pm 4,7$ ), mientras que en Ocloyas la riqueza varió entre 6 y 18 tipos polínicos (promedio  $10,5 \pm 2,7$ ). En relación a los índices aplicados, se presentaron diferencias significativas entre los dos sitios de estudio (Prueba de t,  $P > 0,05$ ). Las submuestras de Valle Grande mostraron mayor diversidad de tipos polínicos ( $H'_{\text{prom}} = 1,14$ ), lo que resultó en valores menores de dominancia ( $\lambda_{\text{prom}} = 0,49$ ) y una distribución equitativa de las abundancias ( $J'_{\text{prom}} = 0,43$ ). En contraste, la localidad de Ocloyas exhibió una menor diversidad de tipos polínicos ( $H'_{\text{prom}} = 0,81$ ), evidenciando la presencia de polen dominante ( $\lambda_{\text{prom}} = 0,60$ ). En cuanto a la amplitud de nicho trófico, el análisis reveló valores de  $B_{\text{st}}$  menores a 0,1 para las colmenas de ambas localidades, indicando que el pecoreo de la abeja se concentró en unas pocas especies vegetales.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Los tipos polínicos identificados en las reservas de polen corresponden en su gran mayoría a especies arbóreas y arbustivas de las Yungas, caracterizadas por presentar flores agrupadas en inflorescencias abundantes, tales como *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg, *Juglans australis* Griseb., *Parapiptadenia excelsa* (Griseb.) Burkart, *Sebastiania* Spreng., *Zanthoxylum coco* Gillies ex Hook. f. & Arn. y *Eupatorium* L. Resultados similares se observaron en colonias de ANSA de otras regiones del país. En reservas de polen de *Geotrigona argentina* (Vossler *et al.*, 2010) y *Tetragonisca fiebrigi* (Avalos, 2020) y en mieles de *Plebeia molesta* (Geisa *et al.*, 2024) de la provincia fitogeográfica del Chaco, los árboles fueron el principal estrato del bosque utilizado, en ocasiones alcanzando valores del 44,6% al 63,6%. Del mismo modo, en las muestras de miel de *T. fiebrigi* de la Selva Paranaense, fue relevante el estrato arbóreo y con valores que alcanzaron el 55,6% (Miranda *et al.*, 2018; Flores *et al.*, 2023). Esta tendencia también fue observada en las muestras de miel de *Plebeia mansita* de sectores de Yungas (Flores *et al.*, 2015, 2023; Flores, 2017) y del Bosque Atlántico de Brasil (Ramalho, 2004). Por otra parte, Geisa *et al.* (2024) destacan la importancia de los recursos arbóreos de larga vida, con diversos niveles de palatabilidad,

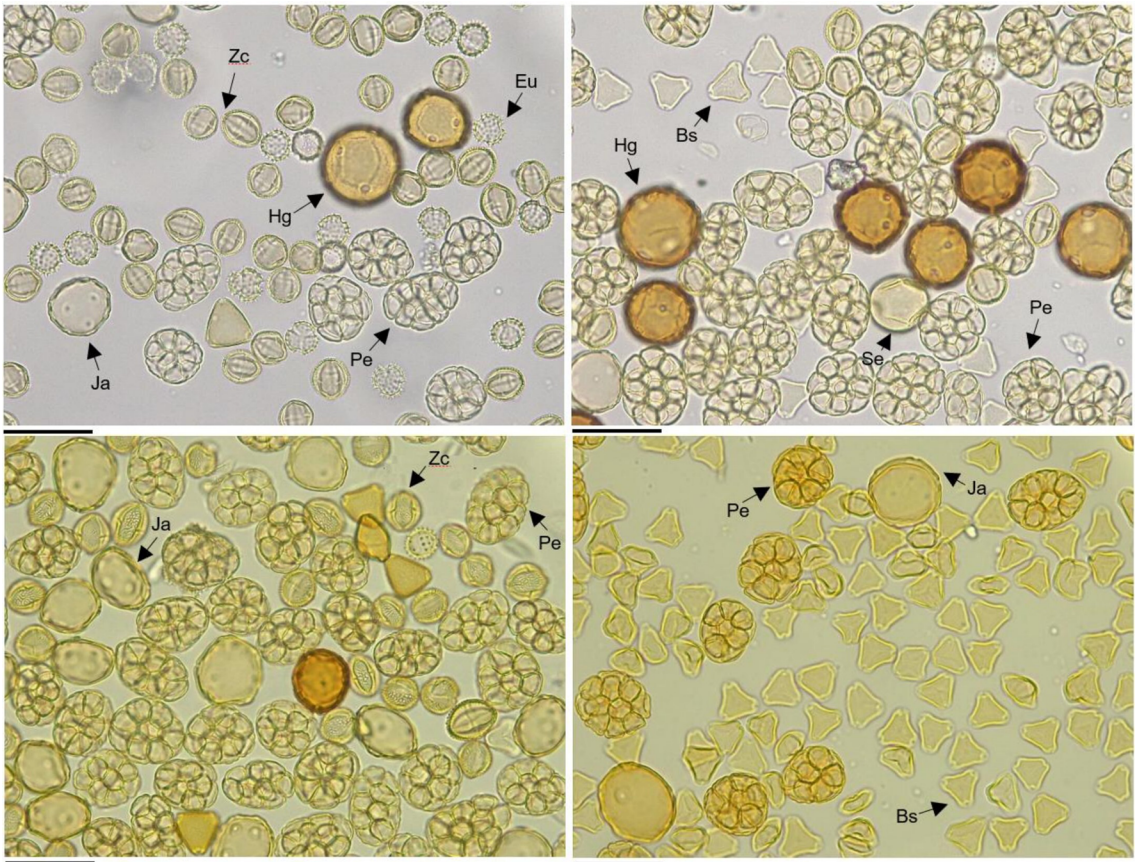


**Fig. 1.** Índice de importancia de familia (IFI) para los sitios de estudio. Se representan las familias botánicas con valores superiores al 1%.

**Tabla 1.** Tipos polínicos identificados en reservas de polen de *Plebeia mansita* correspondientes a la localidad de Valle grande y Ocloyas. Número de submuestras por clases de frecuencia= Dominante (D): > 45%; Secundario (S): 16-45%; Menor importancia (M): 3-15%; Trazas (T): < 3%. FO: frecuencia de ocurrencia. \* Especies exóticas (cultivadas o adventicias). x= Tipos polínicos reportados en colonias de *Geotrigona argentina* (Ga; Vossler, 2010), *Tetragonisca fiebrigi* (Tf; Flores & Sánchez, 2010) y *Apis mellifera* (Am; Sánchez & Lupo, 2011, 2017; Burgos & Sánchez, 2014; Méndez *et al.*, 2016, 2021).

Familia	Localidad	Valle Grande					Ocloyas					Ga	Tf	Am				
		Tipo polinico					D	S	M	T	FO%				D	S	M	T
Alstroemeriaceae	<i>Alstroemeria</i>				2	1,83												
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>											1	3,45		x			
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>				5	4,59												
Apiaceae	Apiaceae			2	23	22,94									x		x	
Apocynaceae	<i>Forsteronia</i>				7	6,42												
Asteraceae	Asteraceae				16	14,68					1	3,45						
Asteraceae	<i>Dendrophorbium bomanii</i>				3	2,75					1	3,45						
Asteraceae	<i>Elephantopus mollis</i>					22	20,18				2	6,9		x		x		
Asteraceae	<i>Eupatorium</i>	5	8	15	71	90,83					4	13,79						x
Asteraceae	<i>Pseudognaphalium</i>	1		2	8	10,09				1	3	13,79						
Asteraceae	<i>Senecio</i>		2		57	54,13					1	3,45						x
Asteraceae	<i>Vernonia</i>				13	11,93				1	14	51,72						x
Bignoniaceae	Bignoniaceae				1	0,92												
Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i>				1	1,83												
Bignoniaceae	<i>Handroanthus lapacho</i>				1	19	18,35				2	6,9						
Brassicaceae	Brassicaceae				15	13,76												x

Familia	Localidad	Valle Grande					Ocoyas					Ga	Tf	Am	
		Tipo polinico		D	S	M	T	FO%	D	S	M				T
Cactaceae	Cactaceae				21	19,27							x		x
Cactaceae	<i>Pereskia</i>				7	6,42									
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i>									19	65,52				
Cannabaceae	<i>Celtis</i>			2	55	52,29				8	27,59	x	x	x	
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i>				2	1,83	1	1			6,9				
Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica*</i>									1	13	48,28			
Cucurbitaceae	<i>Sicyos</i>			1	24	22,94									x
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>				4	3,67									
Euphorbiaceae	<i>Sapium haematospermum</i>									3	10,34		x	x	
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>				12	80	84,4			1	23	82,76			x
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>					30	27,52								x
Fabaceae	<i>Erythrina falcata</i>					65	59,63				6	20,69			
Fabaceae	<i>Parapiptadenia excelsa</i>	28	44	19	16	98,17		12	13	3	96,55		x	x	
Juglandaceae	<i>Juglans australis</i>		7	53	45	95,41	2	1	8	18	100		x	x	
Lamiaceae	<i>Leonurus japonicus*</i>			1	2	2,75									x
Lamiaceae	<i>Lepechinia vesiculosa</i>				1	0,92									
Liliaceae	Liliaceae				1	0,92				3	10,34				
Liliopsida	Liliopsida				2	1,83									
Loranthaceae	<i>Tripodanthus acutifolius</i>	1			9	9,17							x		x
Malpighiaceae	<i>Heteropteryx glabra</i>		1	25	69	87,16			8	18	89,66				
Malvaceae	Malvaceae				31	28,44				9	31,03	x			x
Malvaceae	<i>Tipo Abutilon pauciflorum</i>				5	36	37,61			2	6,9				
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	42	13	10	22	79,82	24	1	3	1	100				x
Myrtaceae	<i>Eucalyptus*</i>			1	3	3,67								x	x
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pseudomato</i>									1	3,45				
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea*</i>				7	6,42									x
Oleaceae	<i>Fraxinus*</i>				1	0,92									x
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum*</i>		1	12	17	26,61									x
Onagraceae	Onagraceae				1	0,92				15	51,72				x
Orobanchaceae	<i>Agalinis genistifolia</i>								1	4	17,24				
Piperaceae	<i>Piper</i>									1	3,45				
Poaceae	<i>Zea mays*</i>				15	13,76									x
Podocarpaceae	<i>Podocarpus parlatorei</i>				59	54,13									x
Ranunculaceae	<i>Clematis montevidensis</i>				1	0,92									x
Rhamnaceae	<i>Scutia/Condalia</i>				1	0,92				1	3,45				x
Rosaceae	<i>Prunus*</i>				2	1,83									
Rubiaceae	<i>Randia micracantha</i>				5	86	83,49			17	58,62				x
Rutaceae	<i>Citrus*</i>				8	24	29,36			5	17,24		x	x	
Rutaceae	<i>Zanthoxylum coco</i>	6	28	18	49	92,66			1	15	55,17				x
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>				2	18	18,35								x
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>		1	8	64	66,97				8	27,59		x	x	
Sapindaceae	<i>Serjania</i>				3	2,75							x	x	
Solanaceae	Solanaceae				4	3,67									
Solanaceae	<i>Solanum</i>			1	4	4,59									
Urticaceae	<i>Urera</i>				4	3,67									
Urticaceae	Urticaceae				2	1,83									
Indeterminado	-			1	14	13,76				4	13,79				

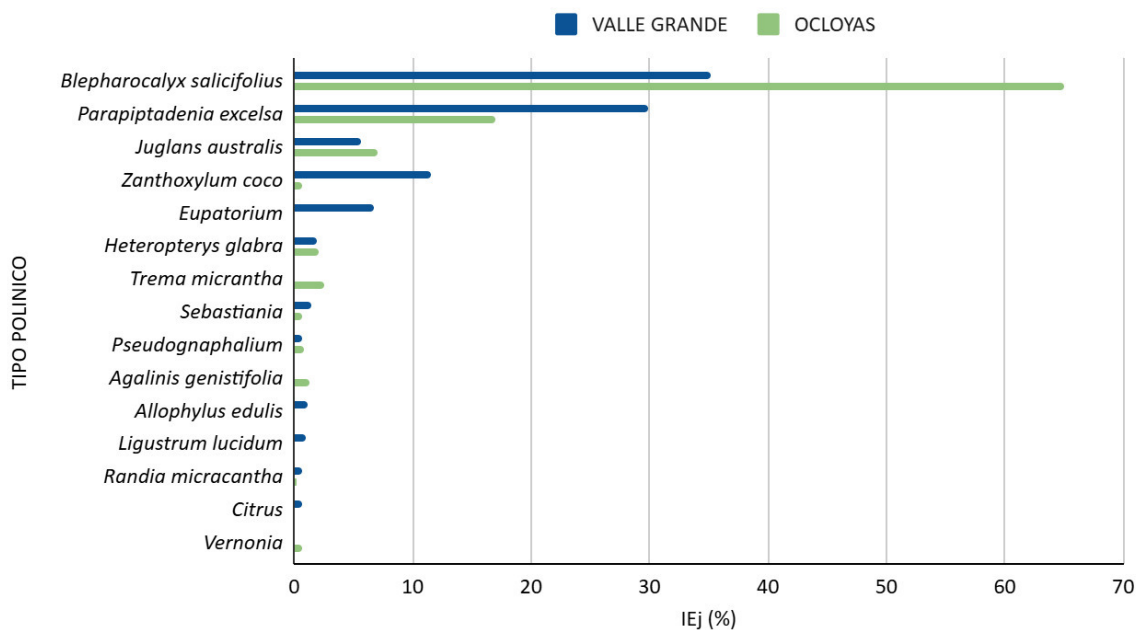


**Fig. 2.** Principales tipos polínicos identificados en las reservas de polen de *Plebeia mansita* en la localidad de Ocloyas (izquierda) y Valle Grande (derecha). Abreviaturas= Bs: *Blepharocalyx salicifolius*, Pe: *Parapiptadenia excelsa*, Ja: *Juglans australis*, Zc: *Zanthoxylum coco*, Eu: *Eupatorium*, Hg: *Heteropterys glabra*, Se: *Sebastiania*. Escalas: 50  $\mu$ m.

polinización animal especializada, entre otras cualidades, para las abejas *Plebeia molesta*, *Plebeia mansita* y *Tetragonisca fiebrigi*.

Como se mencionó anteriormente, la familia Asteraceae se destacó por su riqueza polínica y las familias Myrtaceae y Fabaceae, por su abundancia y frecuencia. Esto es debido, en el primer caso, a la gran diversidad de especies y distribución cosmopolita que posee la familia (Del Vitto & Pettenati, 2009), estando representada en Argentina por 1502 especies y 284 géneros, siendo la más numerosa entre las plantas superiores (Zuloaga *et al.*, 2019). Presenta, además, un gran número de especies en la provincia de Jujuy, congregando el 16% de su flora (Katinas *et al.*, 2007).

Por otro lado, la importancia de Myrtaceae y Fabaceae se explica al analizar los tipos polínicos que integran dichas familias. La familia Myrtaceae tiene como principal representante a *Blepharocalyx salicifolius* ( $IE_{(Valle Grande)} = 35\%$  e  $IE_{(Ocloyas)} = 65\%$ ), tipo polínico que adquiere relevancia en la localidad de Ocloyas, presentándose junto a *Juglans australis* en el 100 % de las submuestras analizadas. Este recurso presenta inflorescencias aprovechables durante los meses de octubre a diciembre (Demaio *et al.*, 2021) y otros autores corroboran su importancia en otros ambientes de Yungas y en mieles de *Plebeia mansita* (Flores *et al.*, 2015, 2023) y *Apis mellifera* (Méndez *et al.*, 2016), observándose como polen dominante en todos los casos.



**Fig. 3.** Índice de importancia de especie (IE<sub>j</sub>) para los sitios de estudio. Se representan los tipos polínicos con valores superiores al 1 %.

En la familia Fabaceae se destaca *Parapiptadenia excelsa* como recurso de importancia para ambas localidades (IE<sub>j</sub> (Valle Grande) = 30% e IE<sub>j</sub> (Ocloyas) = 17%). Su prevalencia en las reservas está vinculado al periodo de floración de la especie -desde septiembre a noviembre (Demaio *et al.*, 2021)- coincidente con el mes de colecta de las muestras. Estudios previos destacan su importancia como recurso trófico en colmenas de ANSA de sectores yungueños de la provincia de Salta, encontrándose registros en las mieles de *Plebeia mansita* de la localidad de Baritú (Flores *et al.*, 2015, 2023) y *Tetragonisca fiebrigi* en la localidad de Los Naranjos (Flores & Sánchez, 2010). Esta tendencia también fue observada en la provincia de Jujuy, en colmenas de *Apis mellifera*, tanto en cargas corbiculares (Burgos *et al.*, 2015) como en mieles (Sánchez & Lupo, 2011, 2017; Burgos & Sánchez, 2014; véase tabla 1). Adicionalmente, la preferencia de *P. mansita* por los representantes de estas familias podría explicarse a través de los siguientes aspectos, ambas especies exhiben una fenología de floración en masa, con flores dispuestas en densas inflorescencias, siendo esta una característica de preferencia en las abejas sin aguijón (Ramalho, 2004). Además, son elementos

frecuentes en la matriz boscosa y en áreas colindantes a los meliponarios, situación corroborada durante el trabajo de campo.

En virtud de los resultados obtenidos, otros recursos de interés en la dieta de *Plebeia mansita* fueron *Juglans australis* (IE<sub>j</sub> (Valle Grande) = 6% e IE<sub>j</sub> (Ocloyas) = 7%), *Zanthoxylum coco* (IE<sub>j</sub> (Valle Grande) = 11% y IE<sub>j</sub> (Ocloyas) = 1%) y *Eupatorium* (IE<sub>j</sub> (Valle Grande) = 7%). El primero de ellos se encuentra reportado en mieles de *Plebeia mansita* (Flores *et al.*, 2015, 2023), *Tetragonisca fiebrigi* (Flores & Sánchez 2010) y *Apis mellifera* (Sánchez & Lupo, 2017) -con valores inferiores al 3%- donde suele ser considerado “contaminación” al provenir de plantas sin néctar o con polinización anemófila. No obstante, es un recurso polinífero utilizado de modo frecuente por colmenas de *A. mellifera* en diferentes sectores de Yungas (Méndez, 2014, 2018) y de *Plebeia mansita* en el norte de Salta (Flores, com. pers.).

En cuanto a *Zanthoxylum coco*, este recurso es reportado para las Yungas en estudios realizados en mieles de *P. mansita* como polen traza (Flores *et al.*, 2015, 2023) y en mieles de *Apis mellifera* como de menor importancia (Sánchez & Lupo, 2011; Méndez *et al.*, 2016). Además, al evaluar las cargas

corbiculares de *P. mansita*, uno de los autores (Flores) destaca la importancia del tipo polínico *Zanthoxylum* como fuente de polen, registrando una frecuencia de aparición superior al 30% en las muestras analizadas. Este género, relevante para las abejas corbiculadas, ha sido reportado en mieles de *Tetragonisca fiebrigi* y *A. mellifera* en el norte de la provincia de Misiones (Flores *et al.*, 2021) y en Bolivia es considerado un importante recurso de polen para las colmenas de *Tetragonisca angustula* (Saravia-Nava *et al.*, 2018).

Por su parte *Eupatorium* se destaca entre las plantas arbustivas, siendo un recurso muy frecuente en las muestras de Valle Grande. En concordancia, trabajos realizados en las Yungas de Salta y Jujuy, Flores *et al.* (2015, 2023) lo registran como polen de menor importancia y traza en mieles de *P. mansita*, y Sánchez & Lupo (2017) y Méndez *et al.* (2021) como polen dominante a traza en mieles de *Apis mellifera*. Del mismo modo, ha sido reportado en muestras de miel de *Tetragonisca fiebrigi* y *A. mellifera* de la Selva Paranaense (Flores *et al.*, 2021) y en muestras de *A. mellifera* del Chaco Serrano (Burgos & Sánchez, 2014).

Al evaluar los recursos compartidos entre diferentes abejas corbiculadas y pertenecientes a diferentes provincias fitogeográficas (Tabla 1), se observó la presencia de un conjunto de tipos polínicos en común, entre ellos *Celtis*, *Citrus*, *Eucalyptus*, *Apiaceae*, *Allophylus edulis* y *Elephantopus*. El primero es un recurso polínico utilizado por *Plebeia mansita* y a su vez es un tipo polínico habitual en las muestras de miel de diversas abejas, cuya presencia está asociado a una contaminación atmosférica desde las masas de aire; es importante mencionar que *Celtis* es un elemento aeropolínico muy frecuente en la atmósfera (Torres & Flores, 2013). El hecho de encontrar coincidencia en los tipos polínicos de procedencia exótica, como ser *Citrus*, *Eucalyptus* y *Apiaceae*, se encuentra vinculada a plantaciones forestales y a cultivos comunitarios o familiares. Por otra parte, *Allophylus edulis* y *Elephantopus* representan especies nativas comunes en ambientes de Yungas, lo que explica su recurrencia en los estudios citados.

En cuanto a las diferencias observadas en los índices de Dominancia, Shannon-Wiener y Equidad, las mismas podrían estar relacionadas a factores como la oferta de floración en sectores adyacentes a las colmenas, la cantidad de polen ofrecido por la flor, el grado de antropización del lugar, entre

otras (McLellan, 1976; Kremen *et al.* 2002; Steffan-Dewenter & Kuhn, 2003; Márquez, 2009).

La diversidad polínica observada en las reservas de polen, reflejan el forrajeo generalista de *Plebeia mansita*, indicando que la abeja recolecta polen de un amplio número de especies vegetales pertenecientes a diversos taxones (Minckley *et al.*, 1999). No obstante, los valores obtenidos en el índice de amplitud de nicho trófico indicaron que este pecoreo se concentra en unas pocas especies vegetales, entre ellas *Blepharocalyx salicifolius*, *Parapiptadenia excelsa* y *Juglans australis*, coincidente con lo hallado con el IE. El trabajo realizado constituye un primer aporte al conocimiento sobre reservas de polen de *Plebeia mansita* en sectores yungueños. Los resultados obtenidos brindan a los meliponicultores información fehaciente sobre el origen y variabilidad de los recursos ofrecidos por el bosque, contribuyendo a la cría y manejo de las colmenas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al proyecto PNUD ARG 15/G53: “Incorporación del uso sostenible de la biodiversidad en las prácticas de producción de pequeños productores para proteger la biodiversidad en los bosques de alto valor de conservación en las Ecorregiones Bosque Atlántico, Yungas y Chaco” (Carta Acuerdo entre la Universidad Nacional de Jujuy y la Dirección Nacional de Biodiversidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: Módulo 4: Caracterización de mieles de abejas nativas y propuestas de manejo) con intervención de la comunidad de Valle Grande y Ocloyas (Jujuy), bajo la dirección de la Dra. Liliana C. Lupo, por el financiamiento para el desarrollo de las actividades de investigación. Especialmente a los meliponicultores de Valle Grande y Ocloyas por su buena predisposición para la toma de muestras y su participación activa durante los talleres de capacitación.

## BIBLIOGRAFÍA

ÁLVAREZ, L. J. 2016. *Diversidad de las abejas nativas de la tribu Meliponini (Hymenoptera, Apidae) en Argentina*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

- ÁLVAREZ, L. J., F. F. FLORES & C. RASMUSSEN. 2021. A new species of *Plebeia* Schwarz (Hymenoptera: Apidae) from the Argentine Yungas. *Rev. Soc. Entomol. Arg.* 80: 35-41. <https://dx.doi.org/doi.org/10.25085/rsea.800206>.
- AVALOS, G. L. 2020. *Recursos Botánicos forrajeados por Tetragonisca fiebrigi Schwarz (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae) en la ecorregión del Chaco Húmedo*. Tesina de Grado. Universidad Nacional del Nordeste, Argentina.
- AVALOS, G. L., S. KHOURI & J. M. CORONEL. 2023. El color de las cargas polínicas colectadas por *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz) (Apidae: Meliponini) como herramienta para la meliponicultura chaqueña. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.* 25: 249-257. <https://dx.doi.org/10.22179/revmacn.25.809>
- BAQUERO, L. & G. STAMATTI. 2007. *Cría y Manejo de Abejas sin aguijón*. Ediciones del Subtrópico, Yerba Buena.
- BURGOS, M. G. & A. C. SÁNCHEZ. 2014. Preferencias alimenticias en las mieles inmaduras de *Apis mellifera* en el Chaco Serrano, Jujuy (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49: 41-50. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v49.n1.7820>
- BURGOS, M.G., A.C. SÁNCHEZ & L.C. LUPO. 2015. Análisis polínico de cargas corbiculares de *Apis mellifera* del Chaco Serrano, Jujuy (Argentina). *Lilloa* 52: 3-11.
- CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-50.
- CAMARGO, J. M. F. & S. R. M. PEDRO. 2007. Meliponini Lepeletier, 1836. En: MOURE, J. S., D. URBAN & G. A. R. MELO (org.), *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*, pp. 272-578. Sociedade Brasileira de Entomologia, Curitiba.
- COLWELL, R.K. & D.J. FUTUYMA. 1971. On the measurement of niche breadth and overlap. *Ecol.* 52: 567-576. <https://doi.org/10.2307/1934144>
- DE KLERK, P. & H. JOOSTEN. 2007. The difference between pollen types and plant taxa: a plea for clarity and scientific freedom. *E&G Quaternary Sci. J.* 56: 162-171. <https://doi.org/10.3285/eg.56.3.02>, 2007
- DEL VITTO, L.A. & E. M. PETENATTI. 2009. Asteráceas de importancia económica y ambiental: Primera parte. Sinopsis morfológica y taxonómica, importancia ecológica y plantas de interés industrial. *Multequina* 18: 87-115.
- DEMAIO, P., U.O. KARLIN & M. MEDINA. 2021. *Árboles nativos de Argentina, Tomo 3: Noroeste*. Ecoval Ediciones, Córdoba. Argentina.
- DI RIENZO, J. A., F. CASANOVES, M. G. BALZARINI, L. GONZALEZ, ... & C. W. ROBLEDO. 2020. InfoStat versión 2020. Centro de Transferencia InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Disponible en: <http://www.infostat.com.ar>
- ENTROCASSI, G. S., D. F. HORMIGO, R. G. GAVILÁN & D. SÁNCHEZ-MATA. 2014. Bioclimatic typology of Jujuy Province (Argentina). *Lazaroa*. 35: 7-18. [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_LAZA.2014.v35.42366](http://dx.doi.org/10.5209/rev_LAZA.2014.v35.42366)
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561-564.
- FERNÁNDEZ, L. C., L. H. HUK, R. M. PAUL & C. R. SALGADO. 2015. Recursos florísticos usados por *Tetragonisca angustula* Latreille en algunas localidades de la provincia de Misiones. *Ameghiniana* 52 (Supl. Resúmenes): 46 R.
- FELLERDEMALSY, M., J. PARENT, & A. STRACHAN. 1987. Microscopic analysis of honeys from Alberta, Canada. *J. Apic. Res.* 26: 123-132.
- FLORES, F.F. 2017. *Origen floral de los recursos tróficos de las colmenas de Meliponas (Apidae, Meliponini) utilizadas en comunidades rurales de los Bosques Subtropicales Argentinos (Bosque Atlántico y Yungas)*. Tesis doctoral, Universidad Nacional de Salta, Argentina.
- FLORES, F. F. & A. C. SÁNCHEZ. 2010. Primeros resultados de caracterización botánica de mieles de *Tetragonisca angustula* Latreille (Apidae, Meliponinae) criadas en la localidad Los Naranjos - Orán - Salta. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 45: 81-91.
- FLORES, F. F., L. C. LUPO & N. I. HILGERT. 2015. Recursos tróficos utilizados por *Plebeia intermedia* (Apidae, Meliponini) en la localidad de Baritú, Salta, Argentina. Caracterización botánica de sus mieles. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 50: 515-529.
- FLORES, F. F., N. I. HILGERT, F. ZAMUDIO, F. FABBIO & L. C. LUPO. 2021. Pollen analysis of honeys from *Apis mellifera* and *Tetragonisca fiebrigi* (Hymenoptera: Apidae) in the Upper Paraná Atlantic Forest, Argentina. *Rodriguésia* 72: e00902020. <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202172100>
- FLORES, F. F., L. C. LUPO & N. I. HILGERT. 2023. Outstanding botanical resources for *Plebeia mansita* (Apidae, Meliponini) in the Northern Argentine Yungas: botanical characterization of its honey and main nesting substrates. *Palynology* 48: 1-14. <https://doi.org/10.1080/01916122.2023.2266487>







- GEISA, M. G. 2020. *Análisis de los usos locales y la calidad de mieles de abejas nativas sin aguijón del noroeste de Córdoba, Argentina*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- GEISA, M. G., F. F. FLORES, P. F. MÜLLER & N. I. HILGERT. 2024. Development of Meliponiculture in Argentina, Ethnobiology and Melissopalynology as tools for progress. En: POCHETTINO, M.L., CAPPARELLI, A., STAMPELLA, P.C. & D. ANDREONI (eds.), *Nature(s) in Construction*. The Latin American Studies Book Series. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-031-60552-9\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-031-60552-9_18)
- GENNARI, G. 2019. *Manejo racional de las abejas nativas sin aguijón (ANSA)*. Ediciones INTA, Famaillá.
- HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontología Electrónica* 4: 9. Disponible en: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
- HERBERT, E. W. & H. SHIMANUKI. 1978. Chemical composition and nutritive-value of bee-collected and bee-stored pollen. *Apidologie* 9: 33-40. <https://doi.org/10.1051/apido:19780103>
- KATINAS, L., D.G. GUTIERREZ, M.A. GROSSI & J.V. CRISCI. 2007. Panorama de la familia Asteraceae (Compositae) en la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 42: 113-129.
- KREMEN, C., N. M. WILLIAMS & R. W. THORP. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *PNAS* 99: 16812-16816. <https://doi.org/10.1073/pnas.262413599>
- LEONHARDT, S. D., K. DWORSCHAK, T. ELTZ & N. BLÜTHGEN. 2007. Foraging loads of stingless bees and utilization of stored nectar for pollen harvesting. *Apidologie* 38: 125-135.  
<https://doi.org/10.1051/apido:2006059>
- LOUVEAUX, J., A. MAURIZIO, & G. VORWHOL. 1978. Methods of Melissopalynology by International Commission of Bee Botany of IUBS. *Bee World* 59: 139-157.
- MCLELLAN, A. R. 1976. Factors Affecting Pollen Harvesting by the Honeybee. *J. Appl. Ecol.* 13: 801-811. <https://doi.org/10.2307/2402256>
- MARKGRAF, V. & H. D'ANTONI. 1978. *Pollen Flora of Argentina*. The University of Arizona Press, Tucson.
- MÁRQUEZ, M. A. 2009. Memoria y aprendizaje en la escogencia floral de las abejas. *Acta Biol. Colomb.* 14: 125-136.
- MELO, G. A. R. 2020. Stingless Bees (Meliponini). En: STARR, C. (eds.), *Encyclopedia of Social Insects*. Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4\\_117-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90306-4_117-1)
- MÉNDEZ, M. V. 2014. *Recursos nectaríferos y poliníferos utilizados por Apis mellifera L. en la localidad de Tilquiza, Jujuy, Argentina*. Tesina de Grado. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.
- MÉNDEZ, M. V. 2018. *Caracterización botánica y geográfica del flujo polínico en mieles y polen corbicular de colmenas productivas de Apis mellifera L. en las Yungas de Salta y Jujuy*. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Salta, Argentina.
- MÉNDEZ, M. V., A. C. SÁNCHEZ, F. F. FLORES & L. C. LUPO. 2016. Análisis polínico de mieles inmaduras en el sector Oeste de las Yungas de Jujuy (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 51: 449-462. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v51.n3.15390>
- MÉNDEZ, M. V., A. C. SÁNCHEZ & L. C. LUPO. 2021. Caracterización de los recursos tróficos utilizados por *Apis mellifera* L. en un área de las Yungas en el norte de Salta (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 56: 171-185.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v56.n2.29926>
- MICHENER, C.D. 2013. The Meliponini. En: VIT, P., S. R. M. PEDRO & D. W. ROUBIK (eds.), *Pot Honey. A legacy of stingless bees*. Springer, Nueva York.
- MINCKLEY, R. L., J. H. CANE, L. KERVIN & T. H. ROULSTON. 1999. Spatial predictability and resource specialization of bees (Hymenoptera: Apoidea) at a superabundant, widespread resource. *Biol. J. Linn. Soc. Lond.* 67: 119-147.  
<https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1999.tb01933.x>
- MIRANDA, D., R. MOLINA, D. AQUINO, N. PELLIZER, ... & L. HUK. 2018. Flora utilizada por *Apis mellifera* L. y *Tetragonisca fiebrigii* Schwarz en 5 departamentos de la zona centro-norte de la provincia de Misiones, Argentina. *Yviraretá* 26: 38-54.
- MORENO, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M & T - Manuales y Tesis SEA, Vol. 1, Zaragoza.
- NATES-PARRA, G., P. MONTOYA, F. J. CHAMORRO, N. RAMÍREZ, ... & D. OBREGÓN. 2013. Origen geográfico y botánico de mieles de *Apis mellifera* (Apidae) en cuatro departamentos de Colombia. *Acta Biol. Colomb.* 18: 427-438.
- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 1998. *Flora Polínica del Nordeste Argentino I*. EUDENE-UNNE, Corrientes.

- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2001. *Flora Polínica del Nordeste Argentino 2*. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2006. *Flora Polínica del Nordeste Argentino 3*. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- PIRE, S. M., L. M. ANZÓTEGUI & G. A. CUADRADO. 2013. *Flora Polínica del Nordeste Argentino 4*. EUDENE-UNNE, Corrientes.
- RAMALHO, M. A. 2004. Stingless bees and mass flowering trees in the canopy of Atlantic Forest: a tight. *Acta Bot. Bras.* 18: 37-47.
- ROIG ALSINA, A., F. G. VOSSLER & P. G. GENNARI. 2013. Stingless bees in Argentina. En: VIT, P., S. R. M. PEDRO & D. W. ROUBIK (eds.), *Pot Honey. A legacy of stingless bees*, pp. 125-134. Springer, Nueva York.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7\\_8](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4960-7_8)
- SÁNCHEZ, A. C. 2013. *Caracterización Botánica y Geográfica de las mieles de Apis mellifera L. en la Provincia de Jujuy*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Salta, Argentina.
- SÁNCHEZ, A. C., & L. C. LUPO. 2011. Origen botánico y geográfico de las mieles de El Fuerte, Departamento de Santa Bárbara, Jujuy, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 46: 105-111.
- SÁNCHEZ, A. C., & L. C. LUPO. 2017. Pollen analysis of honeys from the northwest of Argentina: Province of Jujuy. *Grana* 56 : 462-474.  
<https://doi.org/10.1080/00173134.2017.1284260>
- SARAVIA-NAVA, A., H. M. NIEMEYER & C. F. PINTO. 2018. Pollen types used by the native stingless bee, *Tetragonisca angustula* (Latreille), in an Amazon- Chiquitano transitional forest of Bolivia. *Neotrop. Entomol.* 47: 798-807.  
<https://doi.org/10.1007/s13744-018-0612-9>
- STEFFAN-DEWENTER, I. & A. KUHN. 2003. Honeybee foraging in differentially structured landscapes. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* 270: 569-575. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.2292>
- TORRES, G. R. & F. F. FLORES. 2013. Reporte de polen atmosférico durante la estación primaveral en la ciudad de San Salvador de Jujuy, Argentina. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.* 15: 175-182.
- VOSSLER, F. G. 2012. *Estudio palinológico de las reservas alimentarias (miel y masas de polen) de "Abejas nativas sin aguijón" (Hymenoptera, Apidae, Meliponini): un aporte al conocimiento de la interacción abeja-planta en el Chaco Seco de Argentina*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- VOSSLER, F. G. 2015. Small pollen grain volumes and sizes dominate the diet composition of three South American subtropical stingless bees. *Grana* 54: 68-81.  
<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2014.932838>
- VOSSLER, F. G. 2019. Pollen diet assessment and flower association in *Melipona orbignyi* and recommendations on management and conservation of stingless bees in the Chaco dry forest of South America. *Apidologie* 50: 391-413.  
<https://doi.org/10.1007/s13592-019-00653-4>
- VOSSLER, F. G. 2021. Assessment of pollen and honey diet of *Tetragonisca angustula fiebrigi* Schwarz in the Chaco dry forest by using pollen analysis. *Grana* 60: 287-309.  
<http://dx.doi.org/10.1080/00173134.2020.1825793>
- VOSSLER, F. G. 2023a. Correction to: Assessment of pollen and honey diet of *Tetragonisca angustula fiebrigi* Schwarz in the Chaco dry forest by using pollen analysis. *Grana* 62: 291 – 295.
- VOSSLER, F. G. 2023b. Recursos florales de Amaryllidaceae usados por abejas silvestres en tres ecorregiones de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 58: 10-10.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v58.n3.40471>
- VOSSLER, F. G., M. C. TELLERÍA & M. CUNNINGHAM. 2010. Floral resources foraged by *Geotrigona argentina* (Apidae, Meliponini) in the Argentine Dry Chaco forest. *Grana* 49: 142-153.  
<https://doi.org/10.1080/00173131003694274>
- VOSSLER, F. G., M. C. TELLERÍA & M. CUNNINGHAM. 2014. Variability of food stores of *Tetragonisca fiebrigi* (Schwarz) (Hymenoptera: Apidae: Meliponini) from the Argentine Chaco based on pollen analysis. *Sociobiology* 61: 449-460.  
<https://doi.org/10.13102/ sociobiology.v61i4.449-460>
- ZULOAGA, F.O., M. J. BELGRANO & C.A. ZANOTTI. 2019. Actualización del Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. *Darwiniana*, n. s. 7: 208-278.  
<https://doi.org/10.14522/darwiniana.2019.72.861>



# ESPECIES EXÓTICAS ARBUSTIVAS-ARBÓREAS EN EL HUMEDAL RAMSAR LOS PANTANOS DE VILLA, LIMA, PERÚ: ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO

## EXOTIC SHRUB-ARBOREAL SPECIES IN THE RAMSAR WETLAND LOS PANTANOS DE VILLA, LIMA, PERU: CURRENT STATE OF KNOWLEDGE


Andrea Sueldo-Huerta<sup>1\*</sup>, Felix Bautista-Cerna<sup>1</sup>, Rosario Aguirre<sup>2</sup> & Dámaso W. Ramirez<sup>3\*</sup>


1. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú
2. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú
3. Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Científica del Sur, Lima, Perú

\*andreasueldo@gmail.com,  
dramirez@cientifica.edu.pe

### Citar este artículo

SUELDO-HUERTA, A., F. BAUTISTA-CERNA, R. AGUIRRE & D. W. RAMIREZ. 2025. Especies exóticas arbustivas-arbóreas en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa, Lima, Perú: Estado actual del conocimiento. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 33-48.

 DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n1.44992>

Recibido: 27 May 2024  
Aceptado: 16 Nov 2024  
Publicado en línea: 31 Mar 2025  
Publicado impreso: 31 Mar 2025  
Editora: Karina L. Speziale 

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

### SUMMARY

**Background and aims:** The “Los Pantanos de Villa” Wildlife Refuge is a representative sample of the wetlands of the South American Pacific arid coast; however, its exotic flora remains unknown and may threaten the ecosystem. This work aims to identify the presence and distribution of exotic shrub-arboreal species in the wetland, to analyze their relationship with native plant communities, and record their most frequent pests.

**M&M:** A forest census was carried out in three plant communities: gramadal, totoral, and juncal, followed by an order and similarity analysis, and the identification of the phytophagous insects or pests registered in these exotic species.

**Results and discussion:** Eleven exotic shrub-arboreal species were recorded, with a total of 481 individuals. The most abundant was *Eucalyptus globulus* (190 individuals), followed by *Casuarina equisetifolia* (74), *Prosopis* sp. (70), *Washingtonia robusta* (58), *Phoenix dactylifera* (41), *Tamarix aphylla* (21), *Schinus terebinthifolius* (15), *Myoporum acuminatum* (7), *Acacia aroma* (2), *Thuja* sp. (2), and *Araucaria excelsa* (1). The gramadal community presented the highest number of species and individuals of exotic flora (9 species/413 individuals), followed by the juncal (6/60) and the totoral (2/8). The three communities showed a low similarity (<50 %) of exotic flora. Thirteen species of phytophagous insects were recognized, with *Icerya purchasi* and *Aleurodicus juleikae* the most frequent ones.

**Conclusions:** This study enhances the knowledge of exotic shrub-arboreal species in Los Pantanos de Villa Ramsar wetland, providing solid information to guide the development of management strategies for exotic species in this ecosystem type.

### KEY WORDS

Entomology, forest inventory, forest pest, introduced species, Los Pantanos de Villa.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** El Refugio de Vida Silvestre “Los Pantanos de Villa” es una muestra representativa de los humedales de la costa árida del Pacífico sudamericano, sin embargo, su flora exótica es desconocida y puede amenazar el ecosistema. Este trabajo pretende identificar la presencia y distribución de las especies exóticas arbustivas-arbóreas en el humedal, analizar su relación con las comunidades vegetales nativas y registrar sus insectos fitófagos más frecuentes.

**M&M:** Se realizó un censo forestal en tres comunidades vegetales: gramadal, totoral y juncal, un análisis de ordenamiento y similitud, y la identificación de los insectos fitófagos como plagas potenciales en dichas especies exóticas.

**Resultados y discusión:** Se registraron 11 especies exóticas, con un total de 481 individuos. La más abundante fue *Eucalyptus globulus* (190 individuos), seguida de *Casuarina equisetifolia* (74), *Prosopis* sp. (70), *Washingtonia robusta* (58), *Phoenix dactylifera* (41), *Tamarix aphylla* (21), *Schinus terebinthifolius* (15), *Myoporum acuminatum* (7), *Thuja* sp. (2), *Acacia aroma* (2) y *Araucaria excelsa* (1). La comunidad de gramadal presentó la mayor cantidad de especies e individuos de flora exótica (9 especies/413 individuos), seguido del juncal (6/60) y el totoral (2/8). Las tres comunidades mostraron una baja similitud (<50 %) de flora exótica. Se reconocieron 13 especies de insectos fitófagos, siendo *Icerya purchasi* y *Aleurodicus juleikae* las más frecuentes.

**Conclusiones:** El presente estudio aporta al conocimiento de las especies exóticas arbustivas-arbóreas del humedal Ramsar los Pantanos de Villa, brindando información sólida para desarrollar estrategias de gestión de especies exóticas en este tipo de ecosistemas.

### PALABRAS CLAVE

Entomología, especies introducidas, inventario forestal, Los Pantanos de Villa, plaga forestal.

## INTRODUCCIÓN

En América Latina y el Caribe los humedales representan cerca del 20 % de su superficie, siendo uno de los continentes más húmedos del mundo (Wittmann *et al.*, 2015). Los humedales naturales proveen una serie de servicios ecosistémicos, debido a su riqueza biológica, química y física. Asimismo, ejercen una regulación hídrica y mitigación del cambio climático, también actúan como agente de remoción de contaminantes y tratamiento de aguas (Lenis & Bernal, 2019).

Las especies exóticas son aquellas que pueden establecerse y dispersarse fuera de su área natural, pueden volverse invasoras transformándose en un agente de cambio y amenaza a la diversidad biológica nativa (Camacho-Ballesteros, 2018). Su comportamiento y las características biológicas y ecológicas las hacen más eficientes en el uso de los recursos en comparación con las especies nativas (Flores *et al.*, 2021). Blackburn *et al.* (2014) recomiendan la capacidad de identificar, evaluar y comparar la magnitud de impactos que pueden ejercer las especies exóticas, con el objetivo de determinar las medidas adecuadas de gestión. Es por ello, que consideramos importante la identificación, evaluación y descripción de las especies arbustivas arbóreas exóticas, encontradas en Los Pantanos de Villa, así como la identificación de insectos fitófagos, ya que los daños generados por estos y su transmisión a especies nativas pueden significar una amenaza potencial.

Los Pantanos de Villa es uno de los humedales costeros más representativos y estudiados del Perú (Cano & Young, 1998). Este humedal ha sido categorizado como Refugio de Vida Silvestre por el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado mediante el Decreto Supremo N°055-2006-AG (2006). Presenta 3 tipos de vegetación dominante con respecto a su cobertura vegetal: el gramadal, totoral y juncal (Aponte *et al.*, 2021). Este humedal conserva una muestra representativa de los pantanos costeros, así como una avifauna migratoria, siendo un humedal de importancia internacional o sitio RAMSAR (Pulido & Bermúdez, 2018b). La diversidad de especies de flora silvestre en el humedal está conformada por registros históricos de entre 62 a 72 especímenes documentados en herbarios nacionales. Sin embargo, en 1991, 1994 y 2007

se reportaron 52 especies (Cano *et al.*, 1993), 55 especies (León *et al.*, 1995) y 47 especies (Ramírez & Cano, 2010) respectivamente, lo cual podría indicar una disminución en la riqueza de especies. En este humedal también existen especies exóticas, cultivadas o introducidas, encontradas en el cerco vivo (periferia del humedal) y en el gramadal (dentro del humedal) que han sido plantadas en un intento de arborizar el ecosistema (Young, 1998). En total se han logrado identificar 11 especies no nativas o introducidas, reportadas hasta 2010 (León *et al.*, 1995; Ramírez & Cano, 2010). La presencia de estas especies exóticas en ciertas áreas del humedal se debe a su proximidad con la zona urbana (Pulido & Bermúdez, 2018a). Así mismo, Mamani & Rivera (2022) reportaron la presencia de insectos fitófagos con potencial de volverse plaga, afectando a dichas especies exóticas del cerco vivo. Sin embargo, los insectos fitófagos y las enfermedades registradas presentaron bajos grados de severidad y de incidencia en el cerco vivo del humedal los Pantanos de Villa (Dipas-Elises *et al.*, 2022).

Ante esta situación se vuelve prioritaria la identificación, registro y monitoreo de las especies exóticas y sus insectos fitófagos con potencial de volverse plaga, presentes dentro del humedal. Esta información básica resultará muy útil para el desarrollo de medidas de prevención, control y erradicación que tengan en cuenta la complejidad que pueden presentar estas especies (García, 2020). En ese sentido, el presente estudio tiene por objetivo realizar un censo poblacional de las especies exóticas arbustivas-arbóreas presentes en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Lima, Perú), así como analizar la relación que poseen estas con las comunidades vegetales nativas del sitio, y registrar sus insectos fitófagos que puedan estar presente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

El presente trabajo se llevó a cabo en el Área Natural Protegida “Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa” establecida mediante el Decreto Supremo N°055-2006-AG y administrada por la Autoridad Municipal de Los Pantanos de Villa - PROHVILLA bajo la ordenanza N° 184-MML

sobre la zona de Reglamentación Especial de los Pantanos de Villa (ZRE Pantanos de Villa). El humedal se encuentra ubicado en el litoral de Lima, Perú, en la intercuenca de los ríos Rímac y Lurín, geomorfológicamente se ubica en una depresión plana entre los 0 y 5 m s.n.m limitando con el Océano Pacífico, entre las coordenadas 12°12'30"S; 76°59'20"O.

Este humedal ha sido reconocido como sitio Ramsar el 20 de febrero de 1997 por su importancia internacional, ya que alberga una importante cantidad de flora y fauna, y es refugio de una diversidad de aves migratorias y residentes. Cuenta con una superficie de 263,27 ha, con ocho tipos de hábitats como lagunas con espejos de agua, canales y depresiones, totorales, zona arbustiva, vega de ciperáceas, gramadales y litoral marino (Pulido & Bermúdez, 2018a). La precipitación mensual promedio oscila entre 0,0 mm a 5,5 mm, la temperatura media mensual registra en marzo 25,8°C y 15,6°C en septiembre y la humedad relativa es de 86 % (Pulido y Bermúdez, 2018a).

El estudio se planificó y desarrolló siguiendo como referencia al “Mapa de Cobertura Vegetal del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa”, propuesto por Aponte *et al.* (2021), en la cual se presentan 3 tipos de vegetación principal, los cuales son; gramadal (73,40 ha), juncal (43,13 ha) y totoral (44,74 ha) constituidos principalmente por *Distichlis spicata*, *Schoenoplectus americanus* y *Typha domingensis*, respectivamente.

El trabajo de campo se llevó a cabo en dos periodos, considerando los meses de abril y mayo del 2022, y en el mes de enero del 2023.

#### Censo

Para la recolección de la información en campo, se hizo un recorrido de toda el área de cada uno de los 3 tipos de vegetación predominante del humedal: gramadal, juncal y totoral. En cada área se identificaron todos los individuos de las especies exóticas arbustivas-arbóreas, se consideraron como arbusto a todos los individuos con múltiples tallos ramificados desde la base de porte leñoso y menor a 3 m de altura (Matteucci & Colma, 1982), y como arbóreas, aquellas especies leñosas con un tronco principal y palmeras, estas últimas debido a su porte. Cada individuo fue georreferenciado por medio de un navegador GPS Garmin eTrex 20. Para cada individuo georreferenciado se registró

la especie, altura (m) y observaciones adicionales, en el caso de las especies que presentaron porte arbustivo, se consideró la cobertura de la planta. Estos datos fueron digitalizados en una base de datos de Excel, convertidos en coordenadas planas y exportados al programa QGIS para la elaboración de mapas. La identificación taxonómica de las especies se realizó mediante la comparación con manuales, revisiones monográficas de géneros y estudios florísticos como los de León *et al.* (1995), Ramírez & Cano (2010) y Reynel *et al.* (2016).

#### Distribución de especies exóticas por tipo de vegetación

El mapa de distribución de especies exóticas de porte arbustivas-arbóreas fue elaborado tomando como referencia el mapa de vegetación de los Pantanos de Villa (Aponte *et al.*, 2021), datos espaciales en formato shapefile del Área Natural Protegida Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa (GEO GPS PERÚ, 2025), y las coordenadas de las especies exóticas registradas, verificadas en Google Earth Pro V.3 (Google Earth, 2024), todo ello, se procesó mediante la superposición de archivos vectoriales utilizando el software QGIS 3.20.0 (QGIS Development Team, 2024).

Con el objetivo de analizar la asociación entre las especies exóticas arbustivas-arbóreas y los tipos de comunidades vegetales nativas del humedal (totoral, juncal, gramadal) se realizó un análisis multivariado de ordenamiento (NMDS) y clasificación (UPGMA) utilizando el índice de Morisita-Horn, calculado en base a los datos de abundancia, en el programa PAST 4.03 (Hammer *et al.*, 2001).

#### Identificación de insectos fitófagos

Una vez censadas las poblaciones de las especies exóticas, y con el objetivo de realizar una evaluación fitosanitaria (Reséndiz *et al.*, 2019) se seleccionó el 10% de la población de cada especie exótica que contenía más de 20 individuos. Para el caso de las especies con poblaciones pequeñas menores a 20, se evaluó el 100% de los individuos. La evaluación fitosanitaria se realizó mediante una inspección visual para detectar signos y síntomas en el tallo y el dosel usando como referencia guías como Agrios (2005) y claves de signos y síntomas generales para enfermedades en especies forestales (Aprea & Murace, 2019). Durante la presente investigación

se identificaron a los insectos fitófagos más comunes *in situ* y para las que necesitaban una revisión más minuciosa se colectaron individuos. Los mismos fueron revisados en la estación de investigación de Pantanos de Villa (PROHVILLA), donde se analizaron e identificaron a nivel de especie utilizando un estereoscopio OPTIKA SZX-Binoculares Head.

Para la evaluación del nivel de daño en la planta por los insectos fitófagos, se utilizó el método propuesto por Hawthorn (1977) modificado por Giraldo *et al.* (2022), el cual consiste en dividir el dosel en tres estratos y evaluar cada uno por separado, para esto se asignó un valor al grado de infección para cada estrato, en una escala de 0 (0 %) la copa no presenta daños visibles, 1 (1 %-50 %) se observa una presencia de daño en la mitad o menos de la copa y 2 (51 %-100 %) más de la mitad de la copa presenta daño. Luego, se procedió a determinar el grado de afectación total del individuo, mediante la suma de los valores determinados en cada estrato del dosel, a través de una escala de valores, 0: Impacto no visible, 1-3: Impacto reducido y 4-6: Impacto alto, el cual indica que existe un impacto en el crecimiento de los individuos o una disminución en el vigor.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Censo

Se identificaron un total de 11 especies exóticas arbustivas-arbóreas con un total de 481 individuos en el interior del humedal Ramsar Los Pantanos de Villa. Entre estas, *Eucalyptus globulus* (Eucalipto; 190 individuos), *Schinus terebinthifolius* (Molle costeño; 15 individuos), *Acacia aroma* (Huarango; 2 individuos) y *Araucaria excelsa* (Pino de navidad; 1 individuo) son de porte arbóreo; *Casuarina equisetifolia* (Casuarina; 74 individuos), *Tamarix aphylla* (Tamarix; 21 individuos), *Myoporum acuminatum* (Mioporo; 7 individuos), *Thuja* sp. (Thuja; 2 individuos) y *Prosopis* sp. (Algarrobo; 70 individuos) presentan de forma predominante un porte arbustivo en el humedal; *Washingtonia robusta* (Palmera abanico; 58 individuos) y *Phoenix dactylifera* (Palmera datilera; 41 individuos) son consideradas palmeras ornamentales (Fig. 1). La especie con altura promedio más alta fue *W. robusta* con 11 m, mientras que el promedio más bajo fue

*M. acuminatum* y *T. aphylla*, de 1 m para ambos casos. Por otra parte, las especies arbustivas con mayor promedio de cobertura fueron *T. aphylla* (89 m<sup>2</sup>) y *C. equisetifolia* (48 m<sup>2</sup>), mientras que el menor promedio fue para *Thuja* sp. (4 m<sup>2</sup>).

Las especies exóticas se localizaron de forma predominante en la zona del gramadal (82 %) (Fig. 2), lugar que se caracteriza por tener un suelo arenoso con presencia de una vegetación baja de 20 a 50 cm y un flujo de agua proveniente de la napa freática ubicada a 0,1 m a 2 m (Pulido & Bermúdez, 2018a). Debido a las características físicas de disponibilidad de un suelo arenoso y agua por la napa freática, probablemente esto ha generado condiciones para que se formen asociaciones vegetales de especies introducidas como *W. robusta*, *C. equisetifolia*, *E. globulus* y *Prosopis* sp. Asimismo, se identificó una asociación vegetal de *Distichlis spicata* (Gramada salada) con *Prosopis* sp. en montículos de aproximadamente un metro de altura.

A continuación, se describen las especies exóticas en orden de abundancia, del mayor a menor, en el humedal Los Pantanos de Villa.

La especie más abundante registrada fue *E. globulus*, se encontraron 190 individuos vivos y también varios individuos muertos. En los individuos muertos, se observó en su corteza una pigmentación de color verde y rojo anaranjado. Según Satpati & Pal (2019), la coloración verde o roja en la corteza de árboles de *Eucalyptus grandis* se debe por la presencia del alga *Trentepohlia keralensis*, donde el talo es rojo en invierno, pero verde en verano. Esta característica podría explicar las coloraciones observadas en algunas especies vegetales como *W. robusta*, *Thuja* sp. y *T. aphylla* de Los Pantanos de Villa. Por otro lado, en el presente estudio se observaron alturas de hasta 5 m, registrando 147 individuos mayores a 1 m de altura.

La segunda especie más abundante fue *C. equisetifolia*, con un total de 74 ejemplares registrados, esta fue la única especie presente en los tres tipos de vegetación: gramadal (72), juncal (1) y totoral mixto (1). Según la base de datos mundial de especies invasoras (2015), *C. equisetifolia* presenta un rápido crecimiento formando densos matorrales que desplazan especies nativas en dunas y playas, causa la modificación de la humedad del suelo y reduce el nivel freático de los ecosistemas en donde se encuentra. Además, inhibe el crecimiento



**Fig. 1.** **A:** *Thuja* sp. (Thuja). **B:** *Casuarina equisetifolia* (Casuarina), B.1: Frutos, B.2: Flores femeninas. **C:** *Eucalyptus globulus* (Eucalipto), C.1: Fruto capsular. C.2: Flores en botón. **D:** *Prosopis* sp. (Algarrobo), D.1: Hojas alternas bipinnadas y compuestas. **E:** *Tamarix aphylla*. (Tamarix). E.1: Hojas que se disponen alrededor de los tallos. E.2: Hojas en forma de escama. **F:** *Myoporum acuminatum* (Mioporo). F.1: Flores blancas en grupo de 2-6. F.2: Hojas alternas, simples. **G:** *Schinus terebinthifolius* (Molle costeño). G.1: Hojas alternas, imparipinnadas. G.2: Frutos en drupas globosas. **H:** *Washingtonia robusta* (Palmera abanico). H.1: Regeneración natural. H.2: Hojas de color verde brillante. **I:** *Phoenix dactylifera* (Palmera datilera). I.1: Hojas de color verde brillante. I.2: Frutos. **J:** *Acacia aroma* (Acacia). J.1: Hojas compuestas. J.2: Flor de color amarillo.

**Tabla 1.** Número de individuos, área basal promedio y altura promedio, registrado para las especies exóticas arbóreas-arbustivas de Los Pantanos de Villa.

Nombre Científico	Nombre común	Abundancia	Área basal promedio (m <sup>2</sup> )	Altura promedio (m)
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto	190	-	1,10
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Molle Costeño	15	-	2,97
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina	74	47,77	4,12
<i>Tamarix aphylla</i>	Tamarix	21	88,83	1,16
<i>Myoporum acuminatum</i>	Mioporo	7	9,51	0,95
<i>Thuja sp.</i>	Tuja	2	3,70	3,25
<i>Prosopis sp.</i>	Algarrobo	70	45,43	2,18
<i>Washingtonia robusta</i>	Palmera abanico	58		10,43
<i>Acacia aroma</i>	Acacia	2	-	5,25
<i>Phoenix canariensis</i>	Palmera dactilera	41	-	7,03
<i>Araucaria excelsa</i>	Pino de navidad	1		20
<b>Total</b>		<b>481</b>		

de otras especies por sus compuestos alelopáticos (Morton, 1980). Ello puede explicar su presencia en los tres tipos de vegetación, y que no se observó gramadal, juncal o totoral cerca de los ejemplares evaluados.

En tercer lugar, encontramos a *Prosopis sp.*, con un total de 70 individuos identificados de porte arbustivo distribuidos solo en la zona de gramadal. Según la Base de Datos Mundial de Especies Invasoras, el género *Prosopis* reduce drásticamente los ecosistemas de pastizales y bosques, sofocan vegetación nativa y afectan zonas de pastoreo (ISSG, 2015). Sin embargo, en la zona de gramadal, se observó que *Prosopis sp.* tuvo interacción con la vegetación nativa sin desplazarla, caso contrario a lo ocurrido con *C. equisetifolia*. Es importante señalar que esta especie de *Prosopis sp.* es nativa de los bosques secos de la costa peruana pero introducida para el humedal de los Pantanos de Villa.

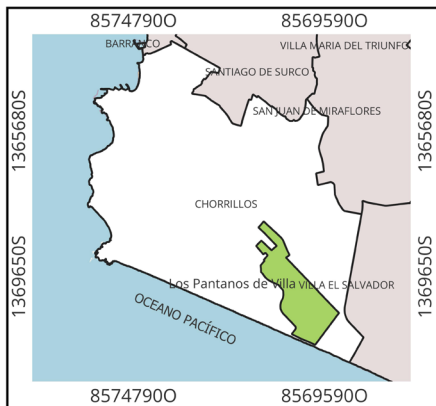
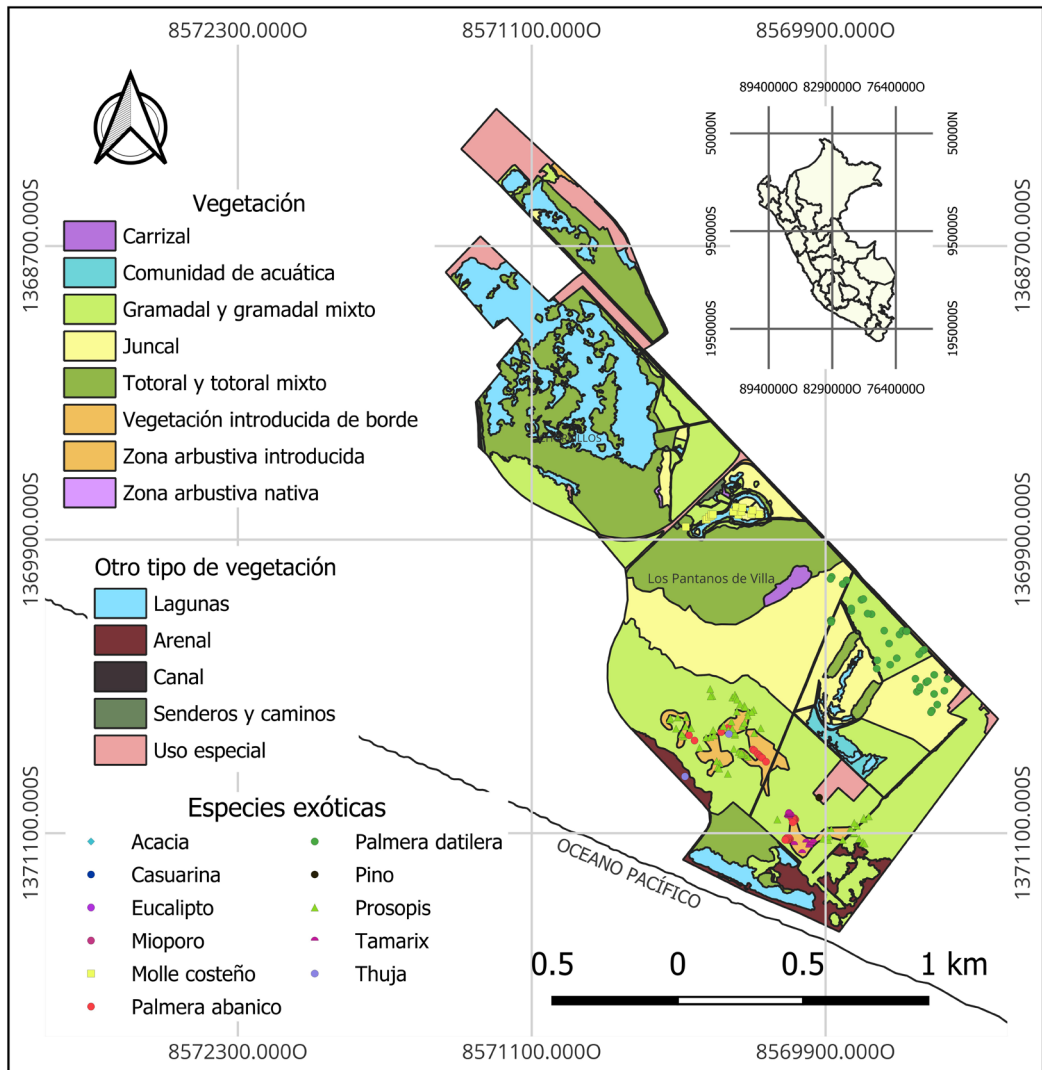
La *W. robusta* registró un total de 58 individuos distribuidos de manera aislada y en algunos casos agrupadas. Los grupos estaban conformados en promedio por 12 palmeras. Los individuos fueron encontrados en zonas húmedas, lo cual se corrobora con lo mencionado por Spennemann (2020), quién menciona que la expansión de la especie *W. robusta* está en función del entorno fisiográfico y puede propagarse rápidamente al borde de las zonas

húmedas. Es importante destacar a partir de una observación, la presencia ocasional de algunas plántulas (3 individuos) en el sector de la Laguna Mayor del humedal, de igual forma, se observaron plántulas de *S. terebinthifolius* y *E. globulus*.

La segunda palmera evaluada fue la *P. dactylifera* con 41 ejemplares registrados en el gramadal (3) y juncal (38). Esta especie también presenta antecedentes de especie invasora en las islas canarias, las cuales fueron plantadas en laderas, cauces y ramblas de barrancos compartiendo hábitat con la *P. dactylifera* (*Periploco - Phoenicetum*), provocando el riesgo de hibridación y siendo portadores de plagas (García *et al.*, 2008).

La especie *T. aphylla*, por su lado, registró un total de 21 individuos ubicados en suelos desnudos de textura arenosa en el límite con la laguna Marvilla, en la comunidad vegetal de gramadal. Esta especie es cultivada como ornamental, fija los suelos y proporciona sombra (Zabaleta, 2000; Whitecraft *et al.*, 2008). Sin embargo, el género *Tamarix* incluye especies con antecedentes de invasión agresiva en ambientes naturales de Estados Unidos, México y Australia (Hormaeche, 2012), por lo que se debe mantener en observación su distribución en el área de estudio, ya que a lo largo de su historia de invasión ha sido causante de la alteración de la composición vegetal y productividad de las





REFUGIO DE VIDA SILVESTRE "Los Pantanos de Villa"	
<i>Mapa de distribución de Especies exóticas de porte arbustivas-arbóreas</i>	
<b>Ubicación</b>	
Departamento: Lima	Sistema de coordenadas
Provincia: Lima	Datum: WGS84
Distrito: Chorrillos	Proyección: UTM
	Zona: 18S
Escala: 1 : 30000	
Fuente: Mapa de Cobertura Vegetal del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa Levantamiento GPS	Elaborado por: Aguirre R.; Bautista F.; Sueldo A.; Ramirez D. W. & Canchuricra R.

Fig. 2. Mapa de distribución de especies exóticas de porte arbustivas-arbóreas.

comunidades de algas (Kennedy & Hobbie, 2004), dato a tomar en cuenta especialmente para la composición vegetal del área natural protegida.

En el caso de la especie *S. terebinthifolius*, se registraron 15 ejemplares ubicados al borde de los cuerpos de agua (laguna Génesis). Los individuos evaluados presentaban copa foliada, fuste sin presencia de oquedades y a nivel de base, no se observó pudrición, lo cual puede deberse a que la especie es rústica y adaptada a diferentes condiciones (Orellana, 2014), característica reforzada por Dawkins & Esiobu (2016), quienes mencionan que la especie tolera temperaturas cálidas subtropicales y el estrés hídrico. Además, presenta asociación con micorrizas arbusculares que favorecen la fijación de nitrógeno (Carneiro et al. 1996).

La especie *M. acuminatum* es una muy resistente, soportando cualquier tipo de suelo con buen drenaje, se pueden desarrollar en climas templados y cálidos, especialmente zonas cercanas al mar (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2021). En el humedal se pudo observar su presencia en los bordes conformando el cerco vivo de los Pantanos de Villa y que probablemente por este medio hayan ingresado a la zona del gramadal y juncal, donde se registraron 5 y 2 ejemplares respectivamente.

*Thuja* sp. es una conífera que presentó 2 individuos en un suelo arenoso de gramadal, con un follaje plagado de líquenes. Esta especie tiene un alto potencial estético en Brasil y este de Norteamérica por su forma piramidal (Paladini, 1992; Caruntu et al., 2020), y es cultivada como especie ornamental (Shah & Qadir, 2017). En lugares extensos y húmedos presenta un hábito de crecimiento arbustivo (Antos et al., 2016), como se observó en los 2 individuos evaluados en la presente investigación.

Por último, las especies exóticas *A. excelsa* (1) y *A. aroma* (2), fueron las que presentaron una menor cantidad de ejemplares registrados de todas las especies exóticas estudiadas. No se registraron antecedentes bibliográficos de estas especies como invasoras en un ecosistema de humedal.

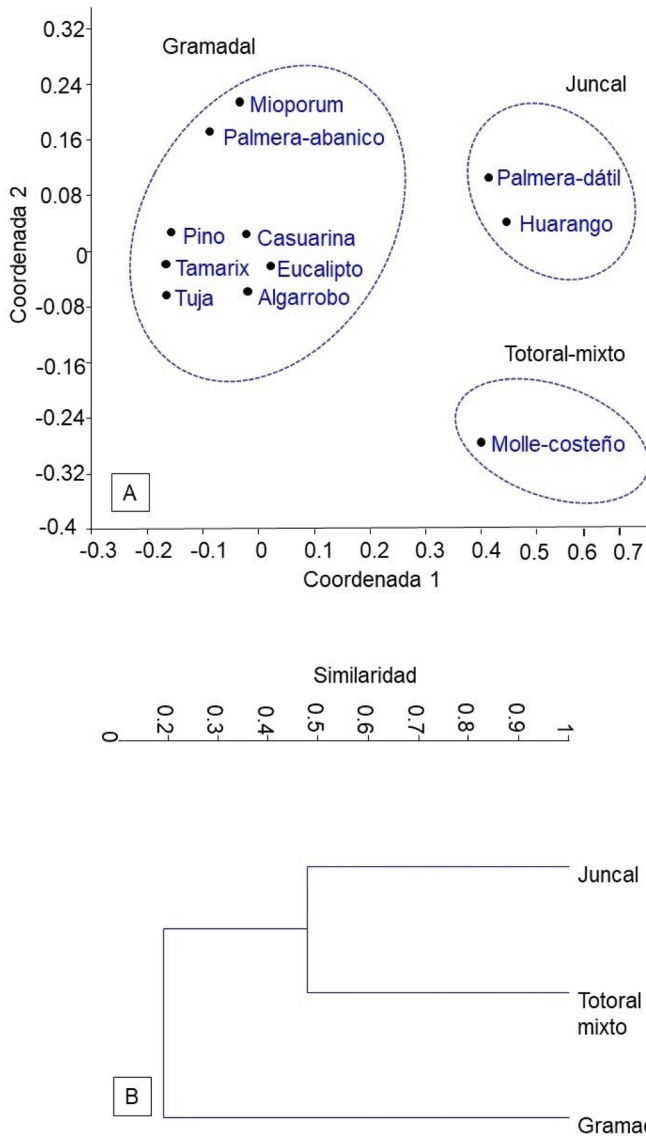
Una variable importante para mencionar fue la falta permanente de acceso al agua mediante riego para las especies forestales exóticas, lo cual puede ocasionar un estrés hídrico que genere susceptibilidad a plagas o enfermedades, y un

crecimiento reducido. Las especies exóticas sometidas a estrés hídrico pueden presentar deficiencias nutricionales que incrementan el ataque de hongos de chancro (Shearer et al., 1987), y el ataque de nematodos fitoparásitos que desencadena una disminución en la actividad fotosintética (Guzmán-Piedrahita et al., 2020). El estrés hídrico probablemente pueda estar generando la muerte de individuos y la presencia de insectos fitófagos considerados plaga en algunas de las especies exóticas del humedal como el *E. globulus*. Por otro lado, es importante precisar que la presencia de individuos arbustivos-arbóreos podría afectar a las especies nativas con respecto al uso del agua y del suelo, ya que la vegetación exótica consume agua del suelo (30-100cm), provocando un aumento en la competencia entre especies exóticas y nativas (Liu et al., 2023). Asimismo, White et al (2021) encontraron que las especies *Pinus radiata* y *E. globulus* tuvieron mayor evapotranspiración (alrededor de 100mm/año) que un bosque nativo de Chile, lo que provoca que dicha transpiración provoque un secado más temprano en los suelos y cuencas donde se encuentra.

Asimismo, respecto a la salinidad, cabe señalar que el lugar de estudio forma parte de un ecosistema de humedales costeros, donde se ha encontrado que las aguas subterráneas poseen valores de 7 900 y 33 700  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , clasificándola con un rango de salinidad moderada a salinidad muy alta (Aguirre & Nieto, 2024). En este contexto, las especies exóticas pueden estar sometidas a un estrés salino, donde algunos individuos logran desarrollarse y pasar a un estado adulto.

#### *Análisis multivariado*

El análisis de escalamiento multidimensional no-métrico (NMDS) muestra la composición y distribución de las especies exóticas arbustivas-arbóreas en tres comunidades nativas del humedal (Fig. 3A). El gramadal resalta por ser la comunidad vegetal con la mayor riqueza y abundancia de especies exóticas en el ecosistema (9 especies/ 413 individuos), lo cual origina una diferencia marcada con el juncal y total mixto. Estas dos comunidades, por su parte, tienen una similitud del 50 % (Fig. 3B) y se caracterizan por tener una riqueza y abundancia baja de especies exóticas arbustivas-arbóreas (6 especies/60



**Fig. 3. A:** Análisis de Escalamiento Multidimensional No-métrico (NMDS) mostrando la distribución de las especies exóticas arbustivas-arbóreas según comunidades vegetales del Humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Stress=0,09). **B:** Análisis de similitud (UPGMA) según el índice de Morisita-Horn de tres comunidades vegetales, basado en la composición y abundancia de especies exóticas arbustivas-arbóreas del humedal Ramsar Los Pantanos de Villa.

individuos en juncal y 2 especies/8 individuos en total mixto).

*Insectos fitófagos presentes en las especies exóticas*  
 En total se realizó una evaluación fitosanitaria a 42 individuos arbóreos-arbustivos y 7 palmeras,

cubriendo el 10 % de la población total de seis especies y el 100 % de las cuatro especies que poseían pocos individuos. Se identificaron 13 insectos fitófagos, siendo el orden Hemiptera y la familia Coccidae los más frecuentes (Tabla 2). Dicho resultado coincidió con el estudio hecho

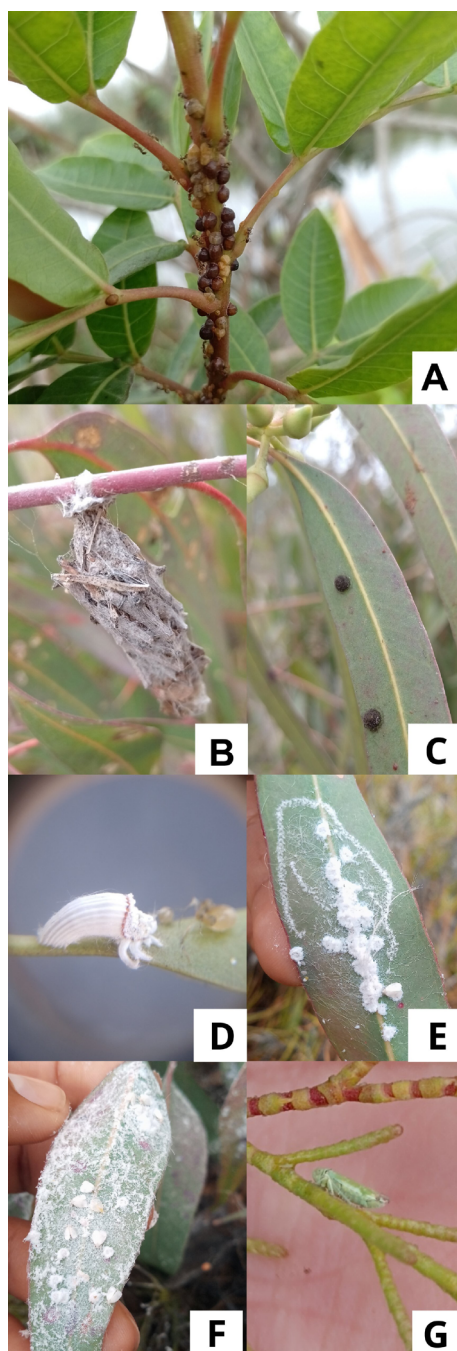
**Tabla 2.** Insectos fitófagos encontrados y grado de infección en las especies exóticas estudiadas de Los Pantanos de Villa.

Nombre científico de especie exótica	Total individuos	N° individuos evaluados	Insectos fitófagos encontrados	Grado de infección
<i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto)	190	19	<i>Aleurodicus juleikae</i> (Mosca blanca algodonosa) <i>Glycaspis brimblecombei</i> (Psilidos de los eucaliptos) <i>Oiketicus kirbyi</i> (Bicho del cesto)	6 Impacto alto
<i>Schinus terebinthifolius</i> (Molle costeño)	15	15	<i>Aleurodicus juleikae</i> <i>Coccus hesperidum</i> (Cochinilla blanda) <i>Icerya purchasi</i> (Cochinilla acanalada de los cítricos) <i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Piojo de los cítricos) <i>Pulvinaria psidii</i> (cochinilla verde) <i>Saissetia oleae</i> (cochinilla de la tizne)	3 Impacto reducido
<i>Casuarina equisetifolia</i> (Casuarina)	74	7	No se registró	0 Impacto no visible
<i>Tamarix aphylla</i> (Tamarix)	21	2	No se registró	0 Impacto no visible
<i>Myoporum acuminatum</i> (Mioporo)	7	7	<i>Aleurodicus juleikae</i> <i>Aphis gossypii</i> (Pulgón del algodón) <i>Coccus hesperidum</i> <i>Icerya purchasi</i> <i>Planococcus</i> sp. (Cochinilla algodonosa) <i>Tetranychus urticae</i> (Arañita roja)	4 Impacto alto
<i>Thuja</i> sp. (Tuja)	2	2	<i>Icerya purchasi</i> <i>Aleurodicus juleikae</i>	6 Impacto alto
<i>Prosopis</i> sp. (Prosopis)	70	7	<i>Aphis gossypii</i> <i>Empoasca</i> sp. (cigarrita) <i>Icerya purchasi</i>	6 Impacto alto
<i>Washingtonia robusta</i> (Palmera de abanico)	58	5	No se registró	0 Impacto no visible
<i>Acacia aroma</i> (Acacia)	2	2	<i>Icerya purchasi</i>	1 Impacto reducido
<i>Phoenix canariensis</i> L. (Palmera datilera)	41	4	<i>Aulacaspis</i> sp. (Escama blanca)	1 Impacto reducido
<i>Araucaria excelsa</i>	1	1	No se registró	0 Impacto no visible

por Hernandez *et al.* (2021) y Móstiga & Lozada (2019), donde se encontró que el orden con mayor frecuencia de insectos fitófagos o plagas forestales estudiadas fue Hemiptera.

Las especies de insectos fitófagos identificados con mayor frecuencia en las diferentes especies exóticas estudiadas fueron *Icerya purchasi*

(Cochinilla acanalada de los cítricos; Fig. 4D) y *Aleurodicus juleikae* (Mosca blanca algodonosa; Fig. 4E-F), encontrándose cada una en 4 especies. La *I. purchasi* de los cítricos estuvo presente en *E. globulus*, *M. acuminatum*, *Prosopis* sp. y *S. terebinthifolius*. Estas especies tenían una secreción blanca algodonosa que causa un



**Fig. 4.** Insectos fitófagos registrado en las especies exóticas arbustivas-arbóreas de los Pantanos de Villa: **A:** *Saissetia oleae* (Querresa tortuga). **B:** *Oiketicus kirbyi* (Bicho del cesto). **C:** *Glycaspis brimblecombei* (Psilidos de los eucaliptos). **D:** *Icerya purchasi* (Cochinilla acanalada). **E-F:** *Aleurodicus Juleikae* (Mosca blanca algodónosa). **G:** *Empoasca* sp. (Cigarrita).

debilitamiento por la succión de savia, asimismo, este insecto inhibe el crecimiento y desarrollo de las plantas, y provoca una inoculación de sustancias tóxicas e irritantes que generan daños estéticos (Tozlu *et al.*, 2020). Por su lado, *A. juleikae* estuvo presente en *Prosopis* sp., *S. terebinthifolius*, *Thuja* sp. y *A. aroma*. Ambos son considerados insectos picadores chupadores, capaces de ocasionar daño directo, debido a la inserción de su aparato bucal dentro de los tejidos y succionando la savia, afectando las hormonas de crecimiento (Castro, 2016).

En cuanto al caso de *A. juleikae*, se coincidió con el estudio de Móstiga & Lozada (2019), que fue la especie insectil más frecuente en las especies forestales estudiadas, ya que también se le encontró en las especies *E. globulus* y *S. terebinthifolius*. Según Cibrián (2017), *A. juleikae* es un insecto fitófago de importancia fitosanitaria, ya que ataca a una amplia gama de plantaciones forestales comerciales, plantas ornamentales y árboles de sombra, provocando amarillamiento, defoliación, y una muerte lenta de las ramas. Se pudo observar que la mayoría de los individuos de *E. globulus* presentaban este insecto fitófago, mientras que las otras especies (*S. terebinthifolius*, *M. acuminatum* y *Prosopis* sp.) registraron este insecto en menor frecuencia. *Aleurodicus juleikae* ocasiona abundante material ceroso blanco y una sustancia azucarada que a su vez actúa como sustrato para el desarrollo del hongo negro conocido como “fumagina” (*Capnodium* sp.), que se observó con frecuencia en los individuos evaluados en el estudio, especialmente en el *E. globulus*.

*Schinus terebinthifolius* y *Prosopis* sp. fueron las especies exóticas con mayor número de especies de insectos fitófagos (plagas) registrados, encontrándose 5 en cada una. En *S. terebinthifolius* se encontraron las siguientes: *Ceroplastes* sp., *Pinnaspis aspidistrae*, *Icerya purchasi*, *Glycaspis brimblecombei* y *Aleurodicus juleikae*, mientras que en *Prosopis* sp. se encontró: *Icerya purchasi*, *Aphis gossypii*, *Aleurodicus juleikae*, *Coccus hesperidum* y *Empoasca* sp. Cabe resaltar que *S. terebinthifolius* fue la especie con menos daños en comparación a las demás, esto puede deberse a sus propiedades antifúngicas, antibacterianas, antivirales, insecticidas y repelentes (Deveci *et al.*, 2010).

Por otro lado, la especie exótica *M. acuminatum* presentó 4 especies de insectos fitófagos, sin embargo, sus individuos presentaron un buen estado general. Esto puede deberse a que es una especie recomendable en suelos pobres, salinos, resistente a la brisa marina (Periferia, 2020).

Las especies sin registro de insectos fitófagos fueron *C. equisetifolia*, *T. aphylla* y *W. robusta*. El buen estado de *C. equisetifolia* puede deberse a que pertenece a uno de los géneros leñosos que son considerados como tolerantes a los ambientes salinos (Taleisnik & López, 2011). Por su parte, *T. aphylla* también presentó un buen estado de su follaje y tronco. Sin embargo, Natale *et al.* (2008) precisan que la especie atenta contra la biodiversidad y producción superficial y subterránea de los humedales, y que producen un aumento gradual de la salinidad de los suelos. En Argentina, *T. aphylla* tiene el potencial de expandirse más de tres cuartas partes en zonas áridas y semiáridas (Mc Kay *et al.*, 2017). Al igual que Newete *et al.* (2020), mencionan que provocan una desecación de humedales, transforman el hábitat y desplazan aves nativas (Fleishman *et al.*, 2003; Gleen & Nagel, 2005).

Mediante la evaluación fitosanitaria de las especies arbóreas-arbustivas exóticas dentro del humedal, se pudo identificar 4 especies categorizadas con un impacto alto por su afectación por insectos fitófagos, las cuales fueron *E. globulus*, *M. acuminatum*, *Thuja* sp. y *Prosopis* sp. Asimismo, un resultado similar se registró para las especies vegetales del cerco vivo de los Pantanos de Villa, en donde *M. acuminatum* fue uno de los taxones más afectados por insectos fitófagos (Dipas-Elises *et al.*, 2022; Mamani & Rivera, 2022). Por otra parte, se pudo evidenciar que algunas especies arbóreas no presentaron ningún daño por parte de los insectos fitófagos como *C. equisetifolia*, *T. aphylla* y *W. robusta* teniendo un impacto no visible. Por otro parte, también se registraron controladores biológicos para los insectos fitófagos, entre ellos tenemos: *Rodolia cardinalis* que se registró en el *Prosopis* sp, introducido desde Australia al Perú en la década de 1930 para el control de *Icerya purchasi* (Caltagirone & Doust, 1989); y *Chrysoperla externa*, se reportó en *S. terebinthifolius*, insecto que en su estado larval tiene gran capacidad reproductiva, voracidad y elevada agresividad biológica (Contreras, 2016). *Cycloneda*

*sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hippodamia convergens* y *Lysiphlebus testaceipes* se encontraron en *M. acuminatum*, controladores no nativos del Perú (Aristizabal & Arthurs, 2014).

Bajo un enfoque de manejo forestal de las especies arbutivas-arbóreas exóticas para el humedal, se puede considerar a los insectos fitófagos como una forma de control de las especies exóticas, ya que causan cierto daño a estas especies vegetales introducidas que no pertenecen al ecosistema. Mientras que, los controladores biológicos de los insectos fitófagos estarían facilitando la supervivencia de las especies exóticas en el humedal, beneficiando a dichas especies arbustivas-arbóreas exóticas, y permitiendo probablemente su expansión en el humedal.

Por otro lado, un aspecto importante que se debe tener en cuenta a partir del presente estudio es evaluar el grado de invasión de las especies exóticas identificadas en el humedal y determinar qué especies pueden ser categorizadas como exóticas invasoras para el ecosistema. Por ejemplo, considerando los criterios utilizados por Ochoa & Andrade (2003) para identificar el grado de invasión de especies exóticas invasora, se puede plantear de forma preliminar que *C. equisetifolia*, *T. aphylla*, *S. terebinthifolius* y *E. globulus* tienen un comportamiento potencial como especies exóticas invasoras para el humedal debido a la abundancia que muestran en el área de estudio y el comportamiento invasor en otros ecosistemas similares (Makowski & Finkl, 2019; Salva & Bradley, 2023; Riveiro *et al.*, 2024). De igual forma se sugiere para futuras investigaciones realizar una clasificación de las especies exóticas en función de la magnitud de su impacto ambiental (Blackburn *et al.*, 2014; IUCN, 2023).

Ante lo mencionado, es importante tomar en cuenta los principios del control de especies exóticas, los cuales son las estrategias preventivas basadas en sistemas de evaluación, monitoreo y vigilancia, mediante la prospección periódica y sistemática de la evolución de dichas especies exóticas (Mamani & Rivera, 2022).

## CONCLUSIONES

El presente estudio aporta al estado actual del conocimiento científico de las especies exóticas

arbustivas-arbóreas del humedal Ramsar los Pantanos de Villa y contribuye a la elaboración de una base de información sólida que permita diseñar estrategias de manejo de especies exóticas en este tipo de ecosistemas. Se registraron un total de 11 especies exóticas arbustivas-arbóreas asociadas principalmente a la comunidad vegetal del gramadal. Se identificó 13 especies de insectos fitófagos para las especies exóticas evaluadas, de los cuales *E. globulus*, *M. acuminatum*, *Thuja* sp. y *Prosopis* sp. tuvieron una afectación severa.

A partir del presente estudio, se recomienda realizar investigaciones sobre el grado de impacto de las especies exóticas identificadas en el ecosistema, así como sobre la presencia, incidencia y grado de afectación por insectos fitófagos que pueden tanto afectar el crecimiento de las especies arbustivas-arbóreas exóticas, como favorecerlas al actuar como controladores biológicos. También es fundamental entender el potencial de estas especies exóticas de actuar como reservorios de insectos que puedan afectar a la vegetación nativa de los Pantanos de Villa. Finalmente, se sugiere un mayor control y monitoreo de las especies exóticas en el área natural protegida, ya que es un lugar importante y representativo para la conservación de flora y fauna nativa de los humedales costeros del pacífico.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

AS, FB, RA y DR participaron en el diseño y ejecución de la investigación, AS, FB y RA redactaron la primera versión del trabajo y realizaron los análisis. DR realizó aportes y revisiones críticas al manuscrito.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la iniciativa de la Autoridad Municipal de Los Pantanos de Villa (PROHVILLA), por fomentar los proyectos de investigación mediante la Pasantía en Gestión Pública y Conservación de Humedales y al Programa “Investiga en los Pantanos de Villa” de la Universidad Científica del Sur. Asimismo, agradecemos a los trabajadores de PROHVILLA, que nos ofrecieron entrevistas que enriquecieron nuestras observaciones,

identificación de la problemática y discusiones dentro del artículo, también, agradecer su trabajo diario en el mantenimiento y cuidado de dicho humedal.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGRIOS, G. 2005. *Plant pathology*. Elsevier Academic Press, Amsterdam.
- AGUIRRE, L. & J. NIETO 2024. Evaluación de la calidad del agua en el humedal costero Pantanos de Villa, Chorrillos, Perú. *TECNIA* 34: 11–25. <https://doi.org/10.21754/tecnia.v34i1.2158>
- ANTOS, J. A., C. N. FILIPESCU & R. W. NEGRAVE. 2016. Ecology of western redcedar (*Thuja plicata*): Implications for management of a high-value multiple-use resource. *For. Ecol. Manage.* 375: 211–222. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.05.043>
- APONTE, H., M. F. CORVACHO, G. LERTORA & D. RÁMIREZ. 2021. Reserva de Carbono en un humedal del desierto costero de Sudamérica. *Gayana Bot.* 78: 184–190. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-66432021000200184>
- APONTE, H. & A. CANO. 2013. Estudio florístico comparativo de seis humedales de la costa de Lima (Perú): Actualización y nuevos retos para su conservación. *Rev. Latinoam. Cons.* 3: 15–27.
- APREA, A. & M. MURACE. 2019. *Problemáticas sanitarias del arbolado*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP), La Plata. <https://doi.org/10.35537/10915/82977>
- ARISTIZÁBAL, L. & S. ARTHURS. 2014. Convergent Lady Beetle *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville (Insecta: Coleoptera: Coccinellidae). *UF*. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/274084320\\_Convergent\\_Lady\\_Beetle\\_Hippodamia\\_convergens\\_Guerin-Meneville\\_Insecta\\_Coleoptera\\_Coccinellidae](https://www.researchgate.net/publication/274084320_Convergent_Lady_Beetle_Hippodamia_convergens_Guerin-Meneville_Insecta_Coleoptera_Coccinellidae) [Acceso: 10 Setiembre 2024]
- BLACKBURN, T. M., F. ESSL, T. EVANS, P. HULME, ... & S. BACHER. 2014. A Unified Classification of Alien Species Based on the Magnitude of their Environmental Impacts. *PLoS Biol.* 12: e1001850. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001850>
- CALTAGIRONE, L. & R. DOUTT. 1989. The history of the *Vedalia* beetle importation to California and its impact on the development of biological control. *Annu. Rev. Entomol.* 34: 1–16. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.34.010189.000245>

- CAMACHO-BALLESTEROS, S. 2018. La especie *Pennisetum clandestinum* en la restauración ecológica. *Rev. Amazon. Investig.* 7: 265-273.
- CANO, A. & K. R. YOUNG. 1998. *Los pantanos de villa: biología y conservación*. Serie de Divulgación N° 11. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- CANO, A., B. LEÓN & K. R. YOUNG. 1993. Plantas vasculares de los Pantanos de Villa, Lima. En: KAHN, F., B. LEÓN & K. R. YOUNG (comp.). *Las Plantas Acuáticas en las Aguas Continentales del Perú*, pp. 177-207. Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), Tomo 75, Lima.
- CARUNTU, S., A. CICEU, N. K. OLAH, I. DON, ... & C. COTORACI. 2020. *Thuja occidentalis* L. (Cupressaceae): Ethnobotany, Phytochemistry and Biological Activity. *Mol.* 25: 5416. <https://doi.org/10.3390/molecules25225416>
- CASTRO, E. 2016. *Estudio de las principales plagas de insectos chupadores en áreas verdes urbanas de la ciudad de València*. Tesis de pregrado. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- CIBRIÁN, D. 2017. *Fundamentos de Entomología Forestal*. Universidad Autónoma Chapingo, México.
- CONTRERAS, J. 2016. *Estructura numérica de la entomofauna en especies forestales del valle del Mantaro*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú.
- DAWKINS, K. & N. ESIÖBU. 2016. Emerging Insights on Brazilian Pepper Tree (*Schinus terebinthifolius*) Invasion: The Potential Role of Soil Microorganisms. *Front. Plant Sci.* 7: 712. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00712>
- DECRETO SUPREMO N°055-2006-AG. Decreto supremo que dispone la categorización de la Zona Reservada Los Pantanos de Villa. Disponible en: <https://legislacionanp.org.pe/refugio-de-vida-silvestre-pantanos-de-villa/> [Acceso:31 enero 2025].
- DEVECI, O., A. SUKAN, N. TUZUN & E. KOCABAS. 2010. Chemical composition, repellent and antimicrobial activity of *Schinus molle* L. *J. Med. Plants Res.*, 4: 2211-2216. <https://doi.org/10.5897/JMPR10.326>.
- DIPAS-ELISES, C., M. CUNO-BARRETO, R. PACSI-MUÑOZ, R. CANCHURICRA-HUAMÁN, R & J. IANACONE. 2022. Evaluación fitosanitaria del cerco vivo del Refugio de Vida Silvestre Los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Rev. Cie. Téc. Agr.* 12: 89-100. <https://doi.org/10.33936/latecnica.v27i2.4894>
- ESPITIA, I., V. ARRIOLA & A. ORTEGA. 2017. *Gestión, manejo y conservación de Áreas Naturales Protegidas*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México.
- FLEISHMAN, E., N. MCDONALD, R. MAC NALLY, D. MURPHY, ... & T. FLOYD. 2003. Effects of floristics, physiognomy and non-native vegetation on riparian birds communities in a Mojave Desert watershed. *J. Anim. Ecol.* 72: 484-490. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2003.00718.x>
- FLORES, N. Y., A. VILLEGAS, V. SANCHEZ-CORDERO & J. J. FLORES-MARTÍNEZ. 2021. A systematic review of literature on invasive alien species in Mexico. *Biocyt Biol. Cienc. y Tecnol.*, 14: 1029-1039. <https://doi.org/10.22201/fesi.20072082e.2021.14.79878>
- GARCÍA, M. 2020. Plantas exóticas invasoras en un área natural protegida de Chiapas. Programa de Monitoreo en Áreas Naturales Protegidas Estatales “Biológico y Social” de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN). *Desde el Herbario CICY* 12: 265-269.
- GARCIA, A., W. WILDPRET & V. MARTIN. 2008. Especies vegetales consideradas invasoras de hábitats, en la Historia Natural de Canarias. *Lazaroa* 29: 49-67.
- GEO GPS PERÚ. 2025. Áreas Naturales Protegidas Actualizado. Disponible en: <https://www.geogpsperu.com/2014/10/areas-naturales-protégidas-descargar.html> [Acceso: 31 Enero 2025]
- GLEEN, E.P. & P. L. NAGLER. 2005. Comparative ecophysiology of *Tamarix ramosissima* and native in western U.S. riparian zones. *J. Arid Environ.* 61: 419-446. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2004.09.025>
- GIRALDO, C., Y. MERA, S. RIVAS, D. MUÑOZ, ... & A. ORDOÑEZ. 2022. Evaluación fitosanitaria de *Juglans neotropica* y *Quercus humboldtii* en arbolado urbano de Popayán-Cauca, Colombia. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 46: 169-181. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1542>
- GOOGLE EARTH. 2024. Google Earth Pro V. 3. Disponible en: <https://earth.google.com/web/> [Acceso: 10 mayo 2024]
- GUZMÁN-PIEDRAHITA, O., C. ZAMORANO-MONTAÑEZ & H. LÓPEZ-NICORA. 2020. Interacciones fisiológicas de plantas con nematodos fitoparásitos: una revisión. *Bol. Cient. Mus. Hist. Nat. Univ. Caldas* 24: 190-205. <https://doi.org/10.17151/bccm.2020.24.2.13>



- HAMMER O., D. A. HARPER & P. D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software package for education and data analysis. *Paleont. Electron.* 4: 1-9. Disponible en: [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm)
- HAWKSWORTH, F. 1977. *The 6-class dwarf mistletoe rating system. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station.* Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins.
- HERNANDEZ, F., L. GUANCHE & C. SÁNCHEZ. 2021. Plagas forestales del arbolado urbano “Reperto Hermanos Cruz”, Pinar del Río, Cuba. *Avances* 23: 220-233.
- HORMAECHE, V. 2012. *Respuesta de las aves a la invasión de Tamarisco (Tamarix sp.) en el arroyo de la Barda, Provincia de la Pampa.* Tesis de pregrado. Universidad Nacional de la Pampa, Argentina.
- ISSG (GRUPO DE ESPECIALISTAS EN ESPECIES INVASORAS). 2015. Base de datos mundial sobre especies invasoras. Versión 2015.1. Disponible en: <https://www.iucngisd.org/gisd/> [Acceso: 20 junio 2023]
- KENNEDY, T.A. & S. E. HOBBIIE. 2004. Saltcedar (*Tamarix ramosissima*) invasion alters organic matter dynamic in a desert stream. *Freshw. Biol.* 49: 65-76. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2426.2003.01166.x>
- LEÓN, B., A. CANO & K. YOUNG. 1995. La flora vascular de los Pantanos de Villa, Lima, Perú: Adiciones y guía para las especies comunes. *Pub. Mus. Hist. Nat. UNMSM (B)* 38: 1-39.
- LENIS, V. & D. BERNAL. 2019. *Importancia de los humedales naturales y artificiales en el ámbito socio-ambiental. Una revisión bibliográfica: Especialización Control de la Contaminación Ambiental.* Trabajo de grado, Universidad Santiago de Cali, Colombia.
- LIU, C., X. JIA, X. BAI & M. SHAO. 2023. Analysis of soil water use by exotic and native vegetation in a semi-arid area and their associated interspecific competition. *Sci. Total Environ.* 905: 167066. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.167066>
- MAKOWSKI, C. & C. W. FINKL. 2019. Invasive Species Within South Florida Coastal Ecosystems: An Example of a Marginalized Environmental Resource Base. En: MAKOWSKI, C. & C. FINKL (eds), *Impacts of Invasive Species on Coastal Environments. Coastal Research Library, vol 29*, Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91382-7\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91382-7_1)
- MAMANI, J., & F. RIVERA. 2022. Plagas y enfermedades del cerco vivo en especies representativas del humedal Los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *South Sustain.* 3: 1-10. <https://doi.org/10.21142/SS-0301-2022-e048>
- MATTEUCCI, S.D. & A. COLMA. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación.* Serie de Biología, Monografía 22, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos Washington, DC.
- MC KAY, F., G. LOGARZO, E. NATALE, A. SOSA, ... & C. SODERGREN. 2017. Feasibility assessment for the classical biological control of *Tamarix* in Argentina. *BioControl*: 63: 169-184. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9855-3>.
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. 2021. Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. *Myoporum laetum* G. Forst. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.html> [Acceso: 15 diciembre 2024].
- MÓSTIGA, M., & P. LOZADA. 2019. Insectos y ácaros perjudiciales en los arboricultivos de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú. *Idesia (Arica)* 37: 115-124. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019005000503>
- MORTON, J. F. 1980. The Australian pine or beefwood (*Casuarina equisetifolia* L.), an invasive “weed” tree in Florida. *Proc. Fla. State Hort. Soc.* 93: 87-95.
- MUTHURAJ, S., P. MUTHUSAMY, R. RADHA & K. ILANGO. 2019. Pharmacognostical, phytochemical and pharmacological review on *Casuarina equisetifolia* Linn. *World J. Pharm. Res.* 4: 328-339.
- NATALE, E.S., J. GASKIN, S. M. ZALBA, M. CEBALLOS & H. E. REINOSO. 2008. Especies del género *Tamarix* (Tamaricaceae) invadiendo ambientes naturales y seminaturales en Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 43: 137-145.
- NEWETE, S., M. ABD ELBASIT & T. ARAYA. 2020. Soil salinity and moisture content under nonnative *Tamarix* species. *Int. J. Phytoremediation* 22: 931-938. <https://doi.org/10.1080/15226514.2020.1774503>
- OCHOA, J. & G. ANDRADE. 2003. Flora introducida en el Santuario Histórico de Machu Picchu: Inventario y prioridades de manejo para la conservación de la biodiversidad. *Ecol. Bolív.* 38: 141-160.
- ORELLANA, G. 2014. *Prospección y evaluación de síntomas y signos de enfermedades en especies forestales del campus de la Universidad Nacional*

- Agraria La Molina*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- PALADINI, E. 1992. Observaciones culturales en vivero de árboles forestales en Mendoza. *Multequina* 1: 123-146.
- PERIFERIA. 2020. Árboles de Lima, Perú: Periferia. Disponible en: [https://ciudadviva.pe/sistema/Models/archives/publications/arboles\\_de\\_lima.pdf](https://ciudadviva.pe/sistema/Models/archives/publications/arboles_de_lima.pdf) [Acceso: 31 enero 2025].
- PULIDO, V. & L. BERMÚDEZ. 2018a. Current conservation status of the habitats of the Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Arnaldoa* 25: 679-702. <https://doi.org/http://doi.org/10.22497/amaldoa.252.25219>
- PULIDO, V. & L. BERMÚDEZ. 2018b. Patrones de estacionalidad de las especies de aves residentes y migratorias de los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Arnaldoa* 25: 1107-1128. <http://dx.doi.org/10.22497/arnaldoa.253.25318>
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. 2024. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponible en: <https://qgis.org>.
- RAMIREZ, D. & A. CANO. 2010. Estado de la diversidad de la flora vascular de los Pantanos de Villa (Lima - Perú). *Rev. Perú. Biología* 17: 111-114. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.58>
- RESÉNDIZ, J. F., L. GUZMÁN, A. MUÑOZ, L. OLVERA, ... & V. ARRIOLA. 2019. Insectos y ácaros fitófagos del arbolado en el Parque Recreativo y Cultural Tezozomoc, Azcapotzalco, Ciudad de México. *Rev. Mex. Cien. For.* 10: 149-173. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v10i56.454>
- REYNEL, C., T. PENNINGTON & R. PENNINGTON. 2016. *Árboles del Perú*. Bellido, Lima.
- RIVEIRO, S. F., Ó. CRUZ & O. REYES. 2024. Are the invasive *Acacia melanoxylon* and *Eucalyptus globulus* drivers of other species invasion? Testing their allelochemical effects on germination. *New Forest*. 55: 751-767. <https://doi.org/10.1007/s11056-023-10001-1>
- SALVA J. D. & B. A. BRADLEY. 2023. High-impact invasive plants expanding into mid-Atlantic states: identifying priority range-shifting species for monitoring in light of climate change. *Invas. Plant. Sci. Mana*. 16: 197-206. <https://doi:10.1017/inp.2023.24>
- SATPATI, G. & R. PAL. 2019. *Trentepohlia keralensis* sp. nov (Trentepohliales, Ulvophyceae, Chlorophyta): A New Corticolous Green Alga from Kerale, India. *Phytomorphology* 69: 51-56.
- SHAH, W.A. & M. QADIR. 2017. Chemical composition Antioxidant and Antibacterial activity of *Thuja orientalis* essential oil. *RRJoP*. 2: 56-60.
- SHEARER, B.L., J. T. TIPPETT & J. R. BARTLE. 1987. *Botryosphaeria ribis* infection associated with death of *Eucalyptus radiata* species selection trial. *Plant Dis.* 71: 140-145. <https://doi.org/10.1094/PD-71-0140>.
- SPENNEMANN, D. H. R. 2020. Palms fanning out: a review of the ecological provisioning services provided by *Washingtonia filifera* and *W. robusta* in their native and exotic settings. *Plant Divers.* 13: 1-36. <https://doi.org/10.1080/17550874.2020.1819465>
- TALEISNIK, E. & D. LÓPEZ. 2011. Leñosas perennes para ambientes afectados por salinidad. Una sinopsis de la contribución argentina a este tema. *Ecol. Austral* 21: 3-14.
- TOZLU, E., N. TEKINER, G. TOZLU, R. KOTAN, ... & F. DADASOGLU. 2020. The Investigation of the Biological Control of *Icerya purchasi* Maskell, 1878 (Hemiptera: Margarodidae) with Entomopathogenic Fungi and Bacteria. *Alinteri J. Agric. Sci.* 35: 50-56. <https://doi.org/10.28955/alinterizbd.741562>
- IUCN (UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA). 2023. Categorías y criterios de la EICAT de la UICN. Clasificación del impacto ambiental de taxones exóticos. Primera edición. UICN, Gland.
- WHITECRAFT, C. R., L. A. LEVIN, D. TALLEY & J. A. CROOKS. 2008. Utilization of invasive tamarisk by salt marsh consumers. *Oecologia* 158: 259-272. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1144-5>
- WHITE, D., R. SILBERSTEIN, F. BALOCCHI-CONTRERAS, J. QUIROGA, .... & P. RAMÍREZ DE ARELLANO. 2021. Growth, water use, and water use efficiency of *Eucalyptus globulus* and *Pinus radiata* plantations compared with natural stands of Roble-Hualo forest in the coastal mountains of central Chile. *For. Ecol. Manag.* 501: 119676. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119676>
- WITTMANN, F., E. HOUSEHOLDER, A. DE OLIVEIRA, A. LOPES, ... & M. T. PIEDADE. 2015. Implementation of the Ramsar convention on South American wetlands: an update. *Res. Rep. Biodivers. Stud.* 4: 47-58. <https://doi.org/10.2147/RRBS.S64502>
- YOUNG, K. 1998. *Los Pantanos de Villa: Biología y Conservación*. Serie de Divulgación 11, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.
- ZABALETA, E. 2000. The economic value of controlling and invasive shrub. *Ambio* 29: 462-467. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-29.8.462>



# CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA GEODIVERSIDAD EN AMBIENTES SERRANOS DE SIERRA DE LOS PADRES Y SIERRA LA BRAVA, EN EL EXTREMO SUDESTE DEL SISTEMA DE TANDILIA (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

## CONTRIBUTION TO THE STUDY OF VEGETATION AND ITS RELATIONSHIP WITH GEODIVERSITY IN RANGELAND ENVIRONMENTS LOCATED AT LOS PADRES AND LA BRAVA HILLS OF THE SOUTHEASTERN TANDILIA SYSTEM (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Carolina P. Wraage<sup>1,2\*</sup>, Gonzalo D. Sottile<sup>1,2</sup>, Mariana Fernández Honaine<sup>1,3</sup>, Pablo E. Meretta<sup>4</sup> & Carolina Vásquez Pérez<sup>2</sup>

### SUMMARY

1. Grupo de Biología y Ecodiversidad Vegetal, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, UNMdP-CONICET). Mar del Plata, Argentina
2. Grupo de Paleoecología y Palinología, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, UNMdP-CONICET). Mar del Plata, Argentina
3. Grupo de Geoecología de Suelos y Ambientes Sedimentarios, Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario "Dr. Enrique J. Schnack" (IGCyC, UNMdP-CIC), Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC, UNMdP-CONICET). Mar del Plata, Argentina
4. Estación Costera Nágera, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (IIMyC), Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Mar del Plata, Argentina

\*carolinapiawraage@gmail.com

### Citar este artículo

WRAAGE, C. P., G. D. SOTTILE, M. FERNÁNDEZ HONAINÉ, P. E. MERETTA & C. VÁSQUEZ PÉREZ. 2025. Contribución al estudio de la vegetación y su relación con la geodiversidad en ambientes serranos de Sierra de los Padres y Sierra La Brava, en el extremo sudeste del Sistema de Tandilia (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 49-72.


DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n1.46339>

Recibido: 2 Sep 2024

Aceptado: 13 Feb 2025

Publicado en línea: 31 Mar 2025

Publicado impreso: 31 Mar 2025

Editora: Karina L. Speziale 

ISSN versión impresa 0373-580X

ISSN versión on-line 1851-2372

**Background and aims:** The Tandilia rangelands represent sites of high bio and geodiversity, however, plant communities are threatened by invasion of exotic species. This study aims to characterize and compare the floristic composition and richness of the different geofoms on northeastern and southwestern slopes in two hills in the districts of General Pueyrredon and Balcarce, with different degrees of invasion of *Acacia melanoxylon*.

**M&M:** A stratified sampling by geofom was carried out, on both slopes, in a hill with low (in Balcarce) and high (in General Pueyrredon) percentage of invasion of *A. melanoxylon*, where richness and coverage of vascular plants was measured. A phytosociological analysis, a correspondence analysis and a comparison of richness by geofom and slope were carried out.

**Results:** We identified 187 species whom 80,75 % were native to Pampa ecoregion. Poaceae and Asteraceae were the more diverse recorded families. Floristic composition partially vary with different geofom and *A. melanoxylon* invasión. The Upland, Slopes and Colluvial deposits present the richest communities. No differences were observed between northeast and southwest slopes.

**Conclusions:** The floristic characterization and richness patterns reported, provide valuable information on the influence of geomorphological variability and the presence of invasive species in the two mountain ranges of southeastern Tandilia for consideration in the conservation of the mountain biota.

### KEY WORDS

Conservation, diversity, floristic composition, invasion, Tandilia.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Las sierras de Tandilia son altamente bio y geodiversas, sin embargo, la vegetación se encuentra amenazada por la invasión de especies exóticas como *Acacia melanoxylon* R. Br. En este trabajo se caracterizó y comparó la composición florística y la riqueza de las distintas geofomas en laderas noreste y sudoeste en dos sierras de General Pueyrredon y Balcarce, con distinto grado de invasión de *A. melanoxylon*.

**M&M:** Se realizó un muestreo estratificado por geofoma, en ambas laderas, en una sierra con bajo (en Balcarce) y alto (en General Pueyrredon) porcentaje de invasión de *A. melanoxylon*, donde se midió riqueza y cobertura de las plantas vasculares. Se realizó un análisis fitosociológico, de correspondencia y una comparación de la riqueza por geofoma y ladera.

**Resultados:** Se identificaron 187 especies, 80,75 % nativas de la Ecorregión Pampa, predominando las familias Poaceae y Asteraceae. La composición florística presentó parcial correspondencia con diferentes geofomas del perfil serrano e invasión por *A. melanoxylon*, siendo Cumbre, Vertiente rocosa y Depósitos coluviales las más ricas. No se observaron diferencias entre laderas noreste y sudoeste.

**Conclusiones:** La caracterización florística y patrones de riqueza reportados, brindan información valiosa sobre la influencia de la variabilidad geomorfológica y presencia de especies invasoras en las dos sierras del sudeste de Tandilia para su consideración en la conservación de la biota serrana.

### PALABRAS CLAVE

Composición florística, conservación, diversidad, invasión, Tandilia.

## INTRODUCCIÓN

La geodiversidad, definida como la variedad de elementos geológicos, geomorfológicos y edáficos en un paisaje, juega un papel fundamental en la estructuración de la biodiversidad (Gray, 2013; Hjort *et al.*, 2015). Los distintos tipos de sustrato, las variaciones en la topografía y la disponibilidad de agua generan una diversidad de microhábitats que pueden favorecer la coexistencia de especies vegetales con distintos requerimientos ecológicos (Brazier *et al.*, 2012; Tukiainen *et al.*, 2022). El sistema serrano de Tandilia, ubicado en la provincia de Buenos Aires, Argentina, presenta esta relación entre geodiversidad y biodiversidad. La presencia de roquedales, fisuras, depresiones, cuerpos de agua, terrazas fluviales y aleros manifiestan la geodiversidad que poseen las sierras (Frangi, 1975; Martínez, 2011a; Brazier *et al.*, 2012; Gray, 2013; Hjort *et al.*, 2015, 2022; Tukiainen *et al.*, 2022; Sottile *et al.*, 2024). Esta heterogeneidad espacial se encuentra directamente relacionada con la biodiversidad de las sierras de Tandilia dado que representa numerosos ambientes propicios para el establecimiento de especies nativas y endémicas, siendo un *hot-spot* de diversidad de flora nativa dentro de la Ecorregión Pampa (Frangi, 1975; Crisci *et al.*, 2001; Alonso *et al.*, 2009a; Brazier *et al.*, 2012; Gray, 2013; Kristensen *et al.*, 2014; Isacch *et al.*, 2016; Echeverría *et al.*, 2017; De Rito *et al.*, 2020; Hjort *et al.*, 2015, 2022; Tukiainen *et al.*, 2022). Además, dichas sierras son consideradas “islas orográficas” y una estación intermedia de rutas migratorias para la flora andino-pampeana (Frenguelli, 1950; de la Sota, 1967, 1972, 1973, 1985; Crisci *et al.*, 2001; de la Sota *et al.*, 2004). Por lo tanto, conservar la geodiversidad no solo protege los elementos físicos del paisaje, sino que también preserva la biodiversidad, al garantizar la estabilidad de los ecosistemas (Brazier *et al.*, 2012; Gray, 2013; Hjort *et al.*, 2015, 2022; Tukiainen *et al.*, 2022).

A su vez, las sierras de Tandilia poseen valor cultural y arqueológico, dado que, desde hace aproximadamente 10.000 años hasta la llegada de los españoles al continente, eran habitadas por comunidades cazadoras-recolectoras, de las cuales se han recuperado numerosos artefactos líticos de diversos tipos y pinturas rupestres en

distintos refugios serranos (Martínez, 2011a; Morello *et al.*, 2012; Mazzanti & Quintana, 2014). Asimismo, estos ambientes brindan numerosos servicios ecosistémicos de abastecimiento, apoyo y regulación al área que los circunda (Viglizzo *et al.*, 2005; Núñez & Sánchez, 2007; Barral & Maceira, 2012; De Rito *et al.*, 2020).

A pesar de la importancia de estos ambientes, el extremo sudeste del sistema de Tandilia, al igual que en gran parte del sistema serrano, se ha modificado desde muy temprano por su cercanía a centros urbanos y por distintas actividades productivas como minería, ganadería y agricultura, las cuales se realizan incluso en las cumbres dada la baja altitud y accesibilidad de estas sierras, además de la invasión de especies exóticas (Teruggi & Kilmurray, 1980; Naveh *et al.*, 2001; Viglizzo *et al.*, 2005; Medan *et al.*, 2011; Martínez, 2011b; Brazier *et al.*, 2012; Morello *et al.*, 2012; Gray, 2013; Hjort *et al.*, 2015, 2022; De Rito *et al.*, 2020; Tukiainen *et al.*, 2022). Dichas modificaciones ponen en peligro tanto los sistemas naturales como las especies que dependen de ellos, por lo que es de sumo interés reconocer sitios relativamente poco intervenidos y estudiar la composición de estos relictos de comunidades vegetales nativas serranas para contribuir a su posterior conservación.

Estudiar la dinámica de las comunidades vegetales incluye conocer los patrones de diversidad de las especies presentes, los cuales se encuentran determinados por las condiciones ambientales. El microrelieve propio de las sierras, evidenciado por la presencia de distintas geoformas, genera una alta geodiversidad. Esta implica por ejemplo, variaciones en el régimen de luz, humedad, exposición solar y a los vientos, o desarrollo de suelos más o menos profundos, lo cual generaría condiciones favorables o desfavorables para diferentes especies (Frangi, 1975; Sottile *et al.*, 2011; Brazier *et al.*, 2012; Gray, 2013; Hjort *et al.*, 2015, 2022; Tukiainen *et al.*, 2022). Además, el sistema serrano de Tandilia, al poseer una ubicación noroeste-sudeste, determina que las laderas se ubiquen sobre dos vertientes predominantes con posibles condiciones mesoclimáticas diferenciables: noreste y sudoeste (Martínez, 2011a). La ladera noreste posee una pendiente más abrupta y una mayor radiación solar, a comparación de la ladera sudoeste, lo cual podría generar diferencias en las

comunidades vegetales establecidas (Martínez, 2011a). Esto ya se ha observado en el sistema de Ventania (Frangi & Bottino, 1995; Kristensen & Frangi, 1995a, b, 1996, 2015). Por lo tanto, resulta interesante conocer qué aspectos de la geodiversidad (*e.g.*, orientación, geoformas) influyen en la distribución de las comunidades vegetales en las sierras de Tandilia Oriental.

Por otro lado, la presencia de especies exóticas invasoras modifica la dinámica de las comunidades vegetales trayendo como consecuencia la alteración y la homogeneización de los ecosistemas, compitiendo con las especies nativas y, en muchas ocasiones, desplazándolas (Lorenzo & Rodríguez-Echeverría, 2015; Arán *et al.*, 2017). Una de las especies arbóreas exóticas más cultivadas y encontradas en Tandilia es *Acacia melanoxylon* R. Br. (Fabaceae, originaria de Australia), la cual es considerada invasora y “transformadora de ecosistemas” (Le Maitre *et al.*, 2011; Richardson & Rejmánek, 2011; Lorenzo & Rodríguez-Echeverría, 2015; Arán *et al.*, 2017; Vignolio *et al.*, 2021). Además, dada la alta producción de hojarasca y las características del leño, sumado a las crecientes temperaturas debido al cambio climático, favorecen y aumentan la incidencia de incendios en las zonas donde se desarrollan (Sottile *et al.*, 2011; Arán *et al.*, 2017; Souza-Alonso *et al.*, 2017). Esto trae como consecuencia una afectación de la flora nativa, sumado a que el fuego estimula la germinación de *A. melanoxylon*, favoreciendo aún más su diseminación (Sottile *et al.*, 2011; Arán *et al.*, 2017). A pesar del papel crucial que juegan las sierras en la Ecorregión Pampa, las iniciativas que permiten actualizar la información sobre el estado de conservación son parciales, más aún los estudios que incluyan el efecto provocado por la presencia de especies exóticas, por lo tanto es importante conocer las consecuencias que generan las especies como *A. melanoxylon* en la vegetación nativa serrana (*p. ej.*: Frangi, 1975; Alonso *et al.*, 2009a; Sottile *et al.*, 2011; Morello *et al.*, 2012; Echeverría *et al.*, 2017; Sabatino *et al.*, 2017; De Rito *et al.*, 2020; Vignolio *et al.*, 2021, Echeverría *et al.*, 2023).

Además, la vegetación nativa de las sierras de Tandilia no cuenta con estudios fitosociológicos que analicen detalladamente la relación de las comunidades vegetales con la variedad de

condiciones que surgen de la heterogeneidad ambiental propia del ámbito serrano, como sí posee el sistema serrano de Ventania (Frangi & Bottino, 1995; Kristensen & Frangi, 2015). Conocer los patrones florísticos contemporáneos contribuirá como insumo para posibles planes de manejo futuros que permitan conservar la biodiversidad y la geodiversidad asociada de uno de los sitios más significativos de la Ecorregión Pampa (Brazier *et al.*, 2012; Morello *et al.*, 2012; Gray, 2013; Hjort *et al.*, 2015, 2022; De Rito *et al.*, 2020; Tukiainen *et al.*, 2022). Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar y comparar la composición florística y la riqueza de las distintas geoformas en laderas noreste y sudoeste en dos sierras de los partidos de General Pueyrredon y Balcarce, con distinto grado de invasión de *Acacia melanoxylon*.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

El sistema Serrano de Tandilia, ubicado en dirección noroeste-sudeste al sudeste de la provincia de Buenos Aires, abarca desde la ciudad de Olavarría a la de Mar del Plata, con una extensión de aproximadamente 300 km de longitud y 60 km de ancho. Posee elevaciones de hasta 524 m de altura siendo las sierras más antiguas del país (Teruggi & Kilmurray, 1980). Tandilia se encuentra compuesto por un basamento cristalino de rocas metamórficas de origen Precámbrico, un depósito Paleozoico de rocas ortocuarcíticas (Formación Balcarce) y un depósito del tipo loess de origen Cuaternario (Teruggi & Kilmurray, 1980; Martínez, 2011a). Tandilia Oriental, entre Balcarce y Mar del Plata, posee alturas menores a 300 m s.n.m., donde aflora principalmente el depósito de rocas ortocuarcíticas denominado Formación Balcarce (Martínez, 2011a).

Las serranías de Tandilia entre Balcarce y Mar del Plata presentan una geología y geomorfología común y en ellas pueden distinguirse las siguientes geoformas que presentan características pedológicas, pendiente, exposición solar y porcentaje de roca expuesta particulares: Cumbre, Vertiente rocosa, Depósitos coluviales y Base (Tomas *et al.*,

2005; Martínez 2011a). Las cumbres de las sierras son chatas, en forma de mesa y son el producto del fallamiento y erosión de los mantos subhorizontales de ortocuarcitas de la Formación Balcarce (Paleozoico inferior). El porcentaje de roca expuesta es alto, al igual que la exposición solar y/o los vientos. Estas cumbres planas generalmente están cubiertas por depósitos loésicos del Pleistoceno Tardío-Holoceno, los cuales han dado origen a suelos de poca profundidad (Hapludoles líticos). Al pie de las cumbres planas, las sierras terminan generalmente en rupturas abruptas de pendiente dando lugar a frentes rocosos (geoforma Vertiente rocosa). Las pendientes de las Vertientes rocosas generalmente varían entre verticales y 25°. Estos sectores de roca desnuda pasan pendiente abajo gradualmente a acumulaciones de detritos (geoforma Depósitos coluviales), los cuales presentan diferentes procesos de remoción en masa. Estos depósitos forman un manto más o menos continuo de detritos que se extienden unos 500 a 1000 m del pie de las sierras. Están formados por una mezcla heterogénea que va de bloques de algunos metros cúbicos hasta arcilla. Presentan distintos tipos de procesos de remoción en masa como soliflucción, deslizamientos, flujos y reptación. La base de las sierras pertenece a la Franja eólica periserrana o Lomas interserranas, y está constituida por depósitos loésicos que dan origen a suelos profundos y fértiles (Argiudoles) (Tomas *et al.*, 2005; Martínez, 2011a). Este sector de Base se encuentra limitado inmediatamente por áreas agrícolas, por lo cual la extensión de vegetación espontánea sobre la Franja eólica periserrana es reducida.

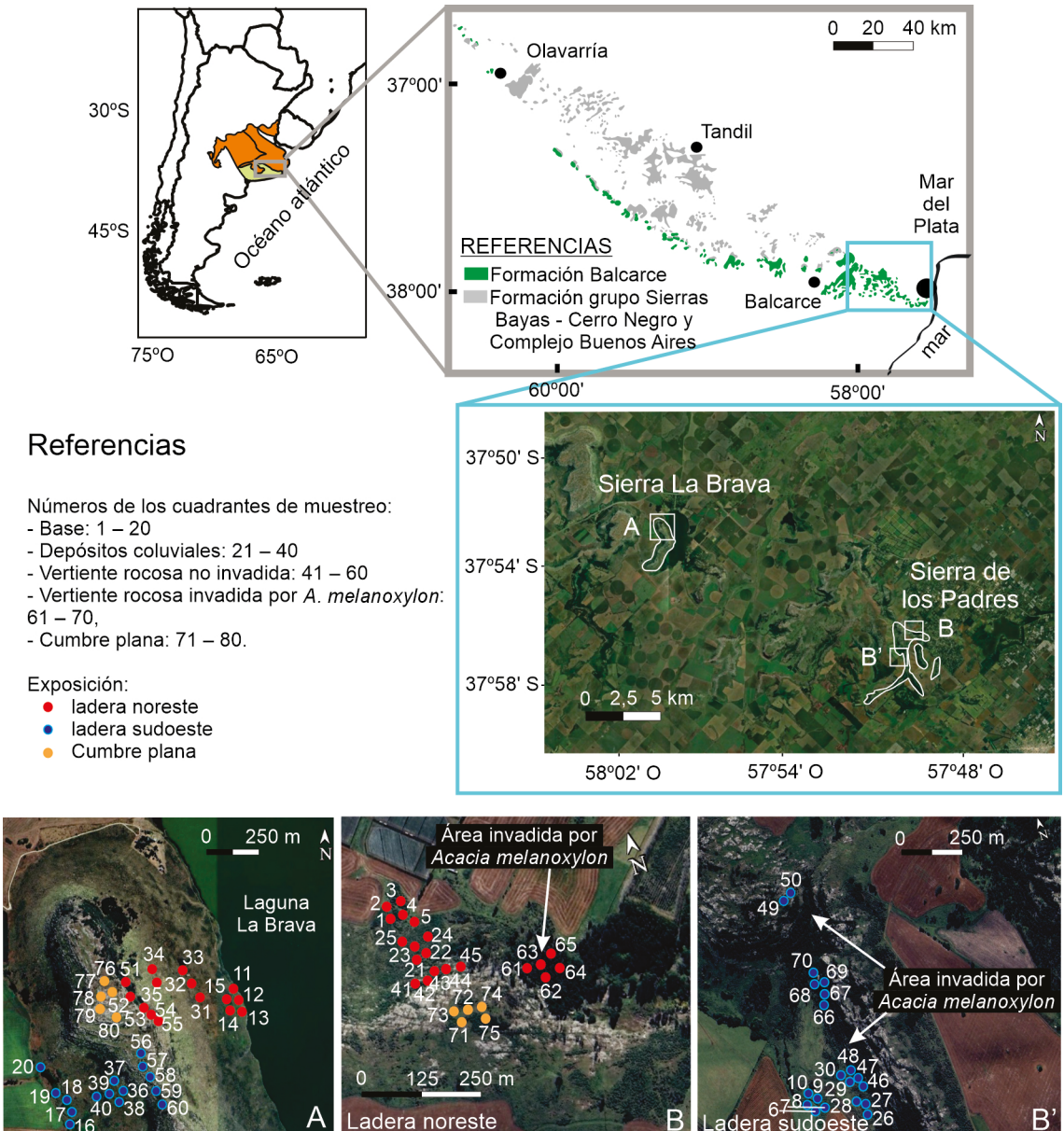
El presente estudio se realizó en dos sierras del sudeste bonaerense pertenecientes al sistema serrano de Tandilia: Sierra La Brava en el partido de Balcarce y Sierra de Los Padres en el partido de General Pueyrredon (Fig. 1). Estas áreas fueron consideradas debido a que poseen una historia de manejo conocida que incluye una explotación ganadera extensiva con una baja densidad de animales, predominando la vegetación típica del Complejo de Sierras Bonaerenses (Morello *et al.*, 2012) y además ambas sierras presentan poblaciones de *Acacia melanoxylon* invadiendo en diferente grado

sobre la misma geoforma (Vertiente rocosa). Mientras que Sierra La Brava posee una baja cobertura de *A. melanoxylon* (5,12 %, basado en imágenes satelitales del año 2021 disponibles en Google Earth), Sierra de Los Padres presenta una alta cobertura de la misma (51,52 %, basado en imágenes satelitales del año 2021 disponibles en Google Earth).

#### *Muestreos florísticos*

La caracterización de la vegetación de las sierras se realizó mediante un muestreo estratificado por geoformas y laderas de un total de 80 cuadrículas durante el mes de diciembre del 2021. En cada geoforma se realizaron 5 cuadrículas en cada ladera (noreste y sudoeste), resultando para cada sierra 5 cuadrículas en Cumbre, 10 en Vertiente rocosa, 10 en Depósitos coluviales y 10 en Base. En el caso particular de Sierra de los Padres, donde la cobertura de *A. melanoxylon* es alta, se agregaron 5 cuadrículas más en la Vertiente rocosa invadida por *A. melanoxylon* en ambas laderas (Figs. 1-2). En cada geoforma de cada ladera se realizaron cuadrículas, donde se estableció el área mínima (*sensu* Matteucci & Colma, 1982). El área mínima obtenida para Base, Depósitos coluviales y Vertiente rocosa fue de 5 m x 5 m, mientras que para la Cumbre plana fue de 2 m x 2 m. En cada cuadrícula se calculó la riqueza de especies de plantas vasculares y la abundancia de las mismas, ésta última expresada como porcentaje de cobertura (%) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974).

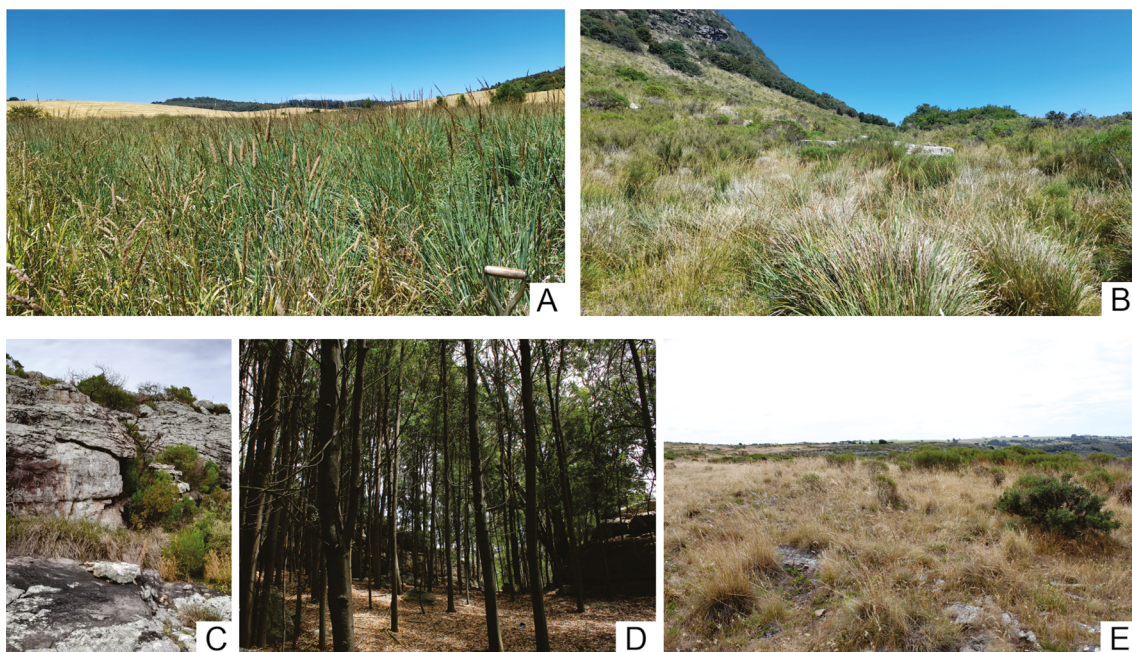
Las especies se determinaron en el campo y/o en el laboratorio bajo lupa estereoscópica y consultando bibliografía especializada (Cabrera, 1970; Cabrera & Zardini, 1978; Anton & Zuloaga, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017; Sabatino *et al.*, 2017). Los ejemplares colectados fueron herborizados y depositados en el Herbario MDQ (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Universidad Nacional de Mar del Plata-CONICET; Departamento de Biología-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata). La nomenclatura botánica siguió las actualizaciones nomenclaturales disponibles en Flora Argentina (Zuloaga *et al.*, 2023) para las especies de la flora nativa y Tropicos (<http://>



**Fig. 1.** Mapa de Argentina con la delimitación de la Ecorregión Pampa y la subregión Pampa Austral (modificado de Morello *et al.*, 2012). Detalle del Sistema serrano de Tandilia destacando la formación Balcarce (modificado de Martínez, 2011b) así como el detalle del sudeste de Tandilia que se amplía en imagen satelital con localización de las sierras estudiadas en este trabajo: **A:** Sierra La Brava. **B:** Sierra de los Padres. Todas las imágenes satelitales fueron tomadas de Google Earth Pro (Google LLC, 2024).

www.tropicos.org, 2025) para las especies exóticas. Las especies relevadas fueron clasificadas como nativas o exóticas (como sinónimo de adventicia *sensu* Scaramuzzino, 2022) para la Ecorregión Pampa, de acuerdo

a lo mencionado en Cabrera & Zardini (1978) y tomos de Flora de provincia de Buenos Aires del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA] (Cabrera, 1970; Anton & Zuloaga, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017).



**Fig. 2.** Imágenes que ilustran las diferentes geoformas y distintas situaciones consideradas en el muestreo. **A:** Base (ladera sudoeste, Sierra de los Padres). **B:** Depósitos coluviales (ladera noreste, Sierra La Brava). **C:** Vertiente rocosa no invadida (ladera noreste, Sierra de los Padres). **D:** Vertiente rocosa invadida por *Acacia melanoxylon* (ladera noreste, Sierra de los Padres). **E:** Cumbre plana (Sierra de los Padres).

### *Análisis estadísticos*

Los valores de riqueza florística se modelaron mediante Modelos Lineales Generalizados (GLM, las siglas en inglés), donde se evaluó la relación entre los valores de riqueza y la geoforma, y los valores de riqueza con respecto a la orientación de ladera dentro de la misma geoforma (Fig. 3; Tablas 1-4). Para evaluar diferencias en los valores de riqueza específica de las comunidades entre geoformas, se utilizó la técnica de los Mínimos cuadrados generalizados (GLS, las siglas en inglés), debido a que los datos presentaban heterogeneidad de varianzas (Zuur *et al.*, 2009).

El estudio de la composición de especies vegetales vasculares se realizó en primera instancia mediante un análisis de ordenamiento. Se utilizó un Análisis de Correspondencia Destendenciado sobre la matriz de porcentaje de cobertura de especies vegetales para determinar el largo de gradiente del conjunto de datos. La matriz de datos correspondiente presentó un gradiente de 5,359 desvíos estándar, por lo cual

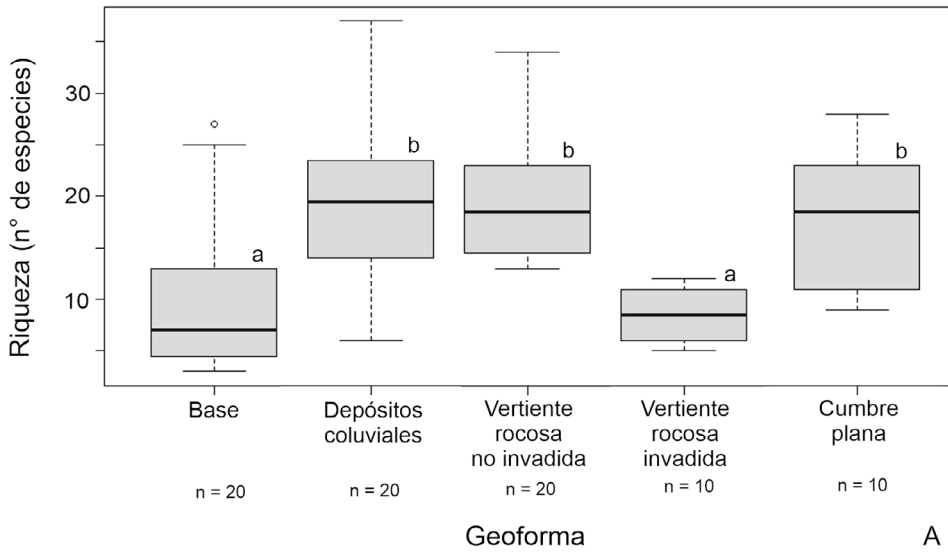
se realizó un análisis de correspondencia (Fig. 4).

Todos los análisis estadísticos se realizaron en el programa de libre acceso R (R Core Team, 2022). Los análisis de riqueza se realizaron mediante el paquete *vegan*; y el análisis de correspondencia a través de *FactoMineR* y *factoextra* (Lê *et al.*, 2008; Kassambara & Mundt, 2017; Oksanen *et al.*, 2022). El análisis de la devianza para cada modelo, la obtención de los valores *p* y las comparaciones *post hoc* se realizaron con la biblioteca *car* (Fox & Weisberg, 2019) y *emmeans* (Lenth, 2019).

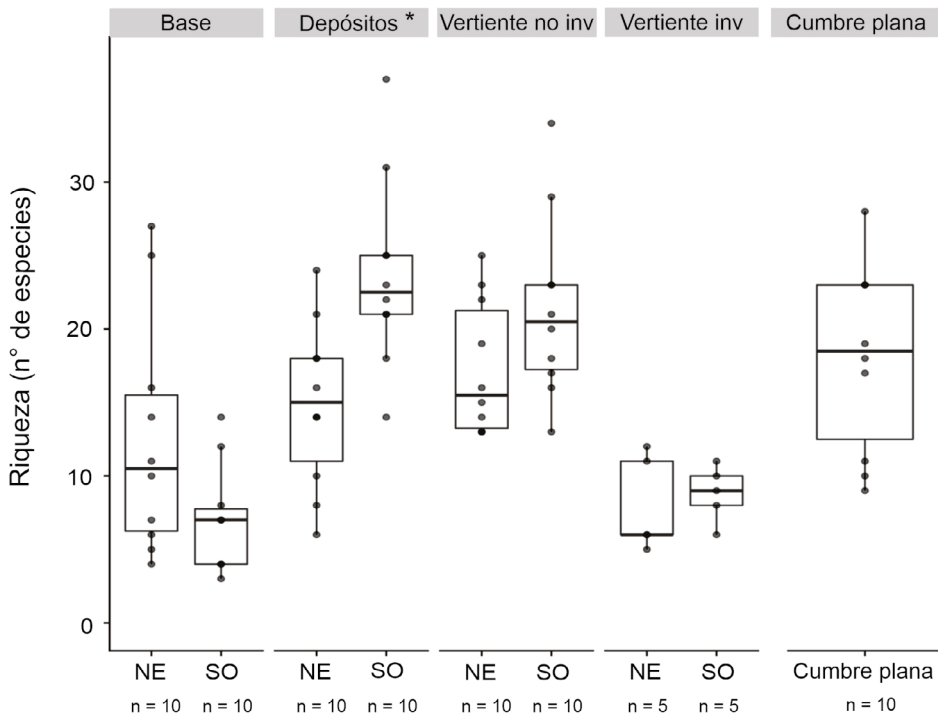
### *Análisis fitosociológico*

Posteriormente se realizó una tabla fitosociológica utilizando el método de Braun-Blanquet (1979). Además, se tomó como criterio añadir a la tabla diferenciada y sintética las especies que presentaron cobertura menor a 5 % en los cuadrantes pero que su presencia se encontrara en más de una comunidad. La tabla sintética (Tabla 5) se construyó a partir de las tablas bruta (Anexo I, Tabla 1), parcial (Anexo I, Tabla 2) y diferenciada (Anexo I, Tabla 3).





A



B

**Fig. 3.** Diagrama de caja de los valores de riqueza florística respecto a valores de geoformas y orientación del terreno. **A:** Patrones generales de riqueza por geoforma. Letras distintas se corresponden con diferencias significativas ( $p < 0,001$ , Tablas 2-3). **B:** Combinación entre factores de geoforma y orientación del terreno (N: noreste, S: sudoeste). \*Se corresponden con diferencias significativas entre orientaciones de la misma geoforma ( $p < 0,001$ , Tablas 4; 5). La línea inferior de la caja corresponde al primer cuartil, la línea dentro de la misma corresponde a la mediana y la línea superior al tercer cuartil. La diferencia entre el primer y el tercer cuartil es el rango intercuartílico. Los bigotes de las cajas corresponden a los valores mínimos y máximos de los datos. Los valores que exceden 1,5 veces el rango intercuartílico, se observan como puntos atípicos.

**Tabla 1.** Riqueza media y desvío estándar por geoforma.

Geoforma	n	Riqueza media	Desvío estándar
Base	20	9.750	6.727
Depósitos coluviales	20	19.300	7.463
Vertiente no invadida	20	19.350	5.752
Vertiente invadida	10	8.400	2.547
Cumbre	10	18.100	6.420

## RESULTADOS

Se relevaron un total de 187 especies vegetales vasculares distribuidas en 52 familias, de las cuales 151 resultaron nativas (80,75 %), 33 exóticas (17,65 %) y 3 indeterminadas (1,6 %) (Fig. 3; Anexo I, Tabla 1). El mayor número de especies se encontró en las familias Poaceae (46), Asteraceae (42), Apiaceae (6), Cyperaceae (6), Fabaceae (6) e Iridaceae (5).

La comparación de los valores de riqueza

**Tabla 2.** Resultados del GLS comparando riqueza florística entre geoformas. \*Diferencias significativas con un 0,95 % de confianza. Resultados geoforma GLS: grados de libertad = 4; valores de Chi-cuadrado = 81,778;  $p < 0,001^*$ . \*Diferencias significativas con un 0,95 % de confianza.

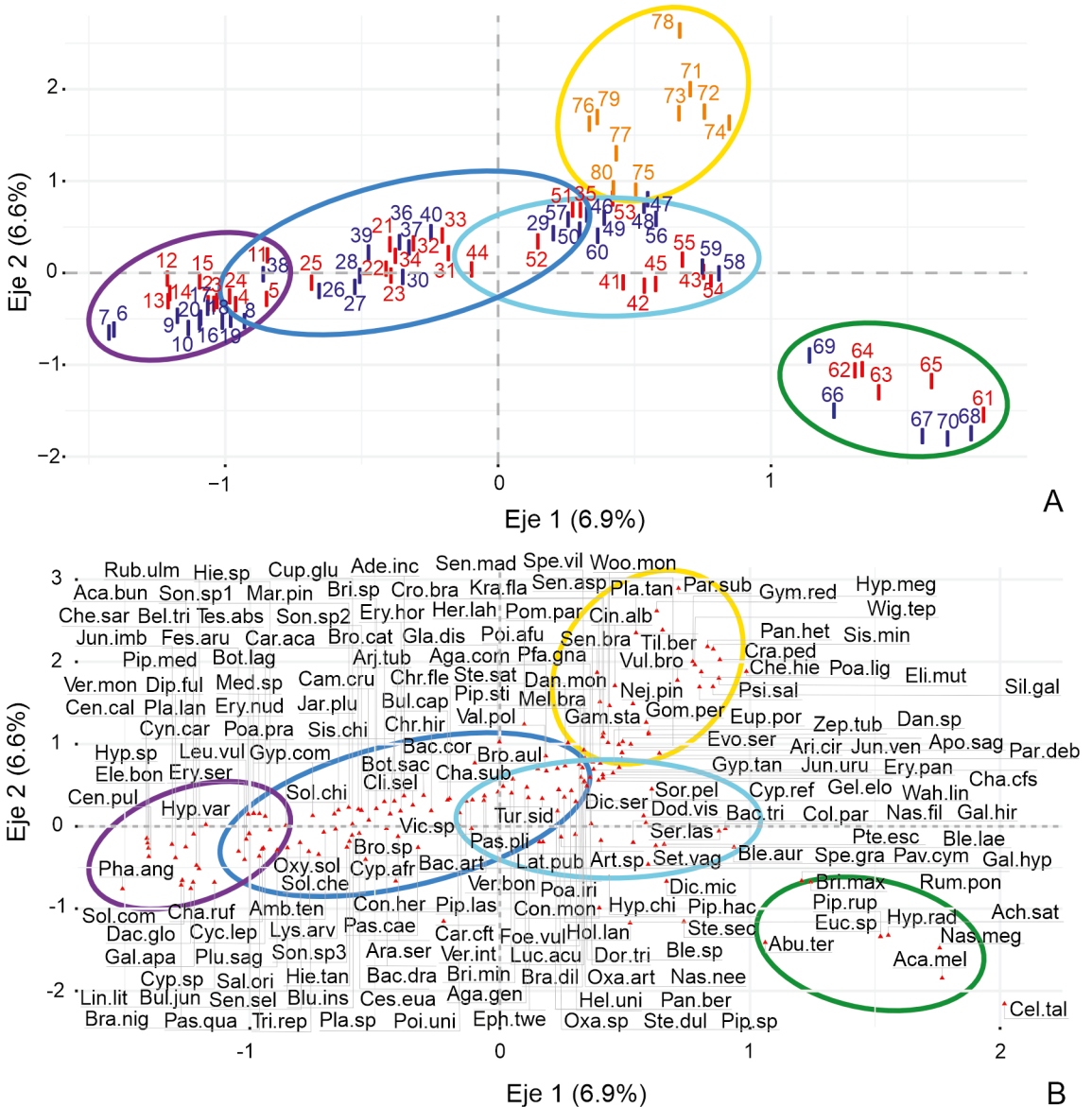
Geoformas comparadas	Estimado $\pm$ error estándar	Grados de libertad	Radio t	Valor p
Base - Depósitos coluviales	-9,550 $\pm$ 2,250	37.900	-4.251	0,001*
Base - Vertiente rocosa no invadida	-9,600 $\pm$ 1,980	37.900	-4.851	< 0,001*
Base - Vertiente rocosa invadida	1,350 $\pm$ 1,710	27.100	0,791	0,931
Base - Cumbre	-8,350 $\pm$ 2,530	20.100	-3.305	0,026*
Depósitos coluviales - Vertiente rocosa no invadida	-0,050 $\pm$ 2,110	35.700	-0,024	1.000
Depósitos coluviales - Vertiente rocosa invadida	10,900 $\pm$ 1,850	26.000	5.882	< 0,001*
Cumbre - Depósitos coluviales	-1,200 $\pm$ 2,630	22.400	-0,457	0,990
Vertiente rocosa invadida – no invadida	-10,950 $\pm$ 1,520	27.800	-7.216	< 0,001*
Cumbre - Vertiente rocosa no invadida	-1,250 $\pm$ 2,400	17.800	-0,520	0,984
Cumbre - Vertiente rocosa invadida	9,700 $\pm$ 2,180	12.900	4.441	0,005*

**Tabla 3.** Riqueza media y desvío estándar con respecto a la geoforma y ladera.

Geoforma	Ladera	n	Riqueza media	Desvío estándar
Base	Noreste	10	12.500	8.100
	Sudoeste	10	7.000	3.621
Depósitos coluviales	Noreste	10	14.900	5.705
	Sudoeste	10	23.700	6.482
Vertiente no invadida	Noreste	10	17.300	4.596
	Sudoeste	10	21.400	6.275
Vertiente invadida	Noreste	5	8.000	3.240
	Sudoeste	5	8.800	1.923
Cumbre	-	10	18.100	6.420

**Tabla 4.** Resultados del análisis de comparaciones múltiples a través de GLM comparando riqueza florística entre ladera noreste y sudoeste con respecto a la misma geoforma. Resultados geoforma-ladera GLM: grados de libertad = 8; valores de Chi-cuadrado = 73,717;  $p < 0,001^*$ . \*Diferencias significativas con un 0,95 % de confianza. Abreviaturas= EE: Estimado  $\pm$  error estándar, GL: Grados de libertad

Geoforma	EE	GL	Radio z	Valor p
Base	5,500 $\pm$ 2,570	infinitos	2.137	0,082
Depósitos coluviales	-8,800 $\pm$ 2,570	infinitos	-3.419	0,002*
Vertiente no invadida	-4,100 $\pm$ 2,570	infinitos	-1.593	0,249
Vertiente invadida	-0,800 $\pm$ 3,640	infinitos	-0,220	0,974



**Fig. 4.** Análisis de correspondencia de la cobertura vegetal. **A:** Puntos de muestreo. **B:** Especies vegetales muestreadas. Ver en la Tabla 5 y en el Anexo I, Tabla 1 la correspondencia de cada especie con los códigos utilizados.

específica de las comunidades entre geoformas mostró diferencias significativas (Tablas 1-2:  $p < 0,001$ ; Fig. 3A). Las comunidades con mayores valores de riqueza se desarrollan en los Depósitos coluviales ( $\bar{x}$ : 19,3), la Vertiente rocosa no invadida ( $\bar{x}$ : 19,35) y la Cumbre ( $\bar{x}$ : 18,1), mientras que las que se desarrollan en la Base ( $\bar{x}$ : 9,75) y la Vertiente rocosa invadida ( $\bar{x}$ : 8,4) poseen la menor riqueza florística (Tabla 1). El análisis combinado de los factores geoforma y orientación del terreno, reflejó diferencias significativas dado que se encontraron semejanzas entre los patrones de riqueza intra-geoforma (ladera noreste versus ladera sudoeste) excepto para el caso de los Depósitos coluviales donde los valores de riqueza de la ladera sudoeste fueron significativamente mayores ( $p < 0,001$ ; ver Tablas 3-4; Fig. 3B).

En el análisis de correspondencia (Fig. 4), se muestra que los primeros dos ejes de variación explicaron el 13,5 % de la variabilidad total de los datos respecto a la cobertura de especies por cuadrante. Se observa una diferenciación entre los cuadrantes de acuerdo a la geoforma a la cual pertenecen y si presentan o no invasión de *A. melanoxyton*. El eje 1 explica 6,9 % de la variación y separa los cuadrantes correspondientes a Base, Depósitos coluviales, Vertiente rocosa no invadida-Cumbre, y Vertiente rocosa invadida. Las especies *A. melanoxyton* (22,57 %), *Paspalum quadrifarium* Lam. (19,96 %), *Rumohra ponceana* Arana, Luna & Giudice (9,84 %) y *Festuca arundinacea* Schreb. (5,87 %), contribuyen mayormente en la diferenciación de los cuadrantes sobre el eje 1 (Anexo II, Fig. 1). Mientras que el eje 2, explica el 6,6 % de la variación y diferencia los cuadrantes correspondientes a los sitios de Cumbre y Vertiente rocosa invadida por *A. melanoxyton* separándolos del resto de los puntos de muestreo, donde *A. melanoxyton* (25,82 %), *Vulpia bromoides* (L.) Gray (9,74 %) y *Plantago tandilensis* (Pilg.) Rahn (5,42 %) fueron las especies que mayormente han contribuido en separar los puntos en este eje (Anexo II, Fig. 1). Cabe destacar que ninguno de los dos primeros ejes de variación permite diferenciar los cuadrantes de muestreo ubicados en laderas de distinta exposición (noreste y sudoeste). Sin embargo, se evidencia un patrón de diferenciación parcial entre las distintas geoformas (Fig. 4A).

Se observó que en la comunidad A, asociada a los cuadrantes correspondientes en la geoforma de

la Base predomina *P. quadrifarium*, acompañada por *Baccharis dracunculifolia* DC. ssp. *tandilensis* (Speg.) Giuliano, *F. arundinacea* (exótica), *Dactylis glomerata* L. (exótica) y *Holcus lanatus* L. (exótica) (Tabla 5). Además se han observado otras especies exóticas como *Dipsacus fullonum* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Galium aparine* L., *Phalaris angusta* Nees ex Trin., entre otras (Tabla 5; Fig. 4B). La comunidad B (geoforma Depósitos coluviales) posee un estrato arbustivo conspicuo compuesto mayormente por *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis* y *P. quadrifarium* acompañado por *Eryngium horridum* Malme, *Baccharis coridifolia* DC., *Chrysolaena flexuosa* (Sims) H. Rob., entre otras (Tabla 5; Fig. 4B). Constituye una unidad heterogénea que presenta elementos comunes con las unidades de Base y Vertiente rocosa no invadida (Tabla 5; Fig. 4B).

La comunidad C (geoforma Vertiente rocosa no invadida) se caracteriza por la presencia de *P. quadrifarium*, *Eryngium paniculatum* Cav. & Dombey ex F. Delaroché, *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal., *Nassella neesiana* (Trin. & Rupr.) Barkworth, *Setaria vaginata* Spreng. var. *bonariensis* Nicora, *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis*, *C. flexuosa*, *R. ponceana*, *Dodonaea viscosa* Jacq., *Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi, *Chascolytrum* cf. *subaristatum* (Lam.) Desv., *Gyptis tanacetifolia* (Gillies ex Hook. & Arn.) D.J.N. Hind & Flann, *Dichondra sericea* Sw., *Piptochaetium lasianthum* Griseb., *Melica brasiliana* Ard., entre otras (Tabla 5). En dicha geoforma se observó la presencia de la mayoría de los helechos relevados como *R. ponceana*, *Blechnum auriculatum* Cav., *Blechnum laevigatum* Cav., *Pteridium esculentum* (G. Forst.) Cockayne var. *arachnoideum*, *Serpocaulon lasiopus* (Klotzsch) A.R. Sm., *Doryopteris triphylla* (Lam.) Christ y *Woodsia montevidensis* (Spreng.) Hieron (Anexo I, Tabla 1; Fig. 4B). Además, se hallaron parches de vegetación semejantes a las comunidades cercanas de Depósitos coluviales y de Cumbre plana (Tabla 5; Fig. 4B).

La comunidad E (geoforma Vertiente rocosa invadida por *Acacia melanoxyton*) presentó una riqueza promedio de 8,4, lo que representa un 57 % menos de riqueza que la misma geoforma no invadida (promedio: 19,35; Tabla 1; Fig. 3), además de presentar una comunidad florísticamente diferente (Fig. 4). Esta geoforma

**Tabla 5.** Tabla fitosociológica sintética de las comunidades de Sierra de los Padres y Sierra La Brava. Se indica el estatus (nativa, exótica, indeterminada) de cada especie y el código utilizado en el análisis de correspondencia (CA) en la Fig. 4B.

Estatus	Código CA	Comunidad Número de relevamientos Número de especies	A	B	C	D	E
			20	20	20	10	10
			64	122	102	62	37
Nativa	Pas.qua	<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	V	V	IV		I
Exótica	Fes.aru	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	III	II			
Exótica	Dac.glo	<i>Dactylis glomerata</i> L.	III	I	I		I
Nativa	Aca.bun	<i>Acanthostyles buniifolius</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.	II	I	I		
Exótica	Dip.ful	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	II	I			
Exótica	Leu.vul	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	II	II			
Exótica	Gal.apa	<i>Galium aparine</i> L.	II	I			
Nativa	Pha.ang	<i>Phalaris angusta</i> Nees ex Trin.	II	I	I		
Nativa	Bot.lag	<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter	I	I			
Exótica	Car.cft	<i>Carduus cf. tenuiflorus</i> Curtis	I				II
Exótica	Cyn.car	<i>Cynara cardunculus</i> L.	I				
Nativa	Ery.nud	<i>Eryngium nudicaule</i> Lam.	I	I		I	
Exótica	Hyp.sp	<i>Hypochaeris</i> sp.	I				
Exótica	Med.sp	<i>Medicago</i> sp.	I	I			
Indeterminada	Pla.sp	<i>Plantago</i> sp.	I	I	II	I	I
Nativa	Jar.plu	<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J. Everett	I	I			
Nativa	Sol.com	<i>Solanum commersonii</i> Dunal ex Poir.	I				
Exótica	Rub.ulm	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	I				
Nativa	Sen.sel	<i>Senecio selloi</i> (Spreng.) DC.	I	I			
Nativa	Ara.ser	<i>Araujia sericifera</i> Brot.	I		I		I
Nativa	Con.mon	<i>Conyza monorchis</i> (Griseb.) Cabrera	I	I	I		I
Nativa	Sol.chi	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	I	I			
Nativa	Aga.com	<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltld.) D'Arcy	I	I	I	II	
Nativa	Cyc.lep	<i>Cyclosporum leptophyllum</i> (Pers.) Britton & P. Wilson var. <i>leptophyllum</i>	I	I			
Nativa	Gyp.com	<i>Gyptis commersonii</i> Cass.	I	I			
Nativa	Oxy.sol	<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	I	I	I		
Nativa	Sal.ori	<i>Salpichroa organifolia</i> (Lam.) Baill.	I	I			
Nativa	Sol.che	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	I	I	I		
Nativa	Bac.dra	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC. ssp. <i>tandilensis</i> (Speg.) Giuliano	III	V	III	II	I
Nativa	Ery.hor	<i>Eryngium horridum</i> Malme	I	III	I		
Nativa	Bac.cor	<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	I	III	II	II	
Nativa	Chr.fle	<i>Chrysolea flexuosa</i> (Sims) H. Rob.	I	III	III	I	
Nativa	Cam.cru	<i>Campovassouria cruciata</i> (Vell.) R.M. King & H. Rob.		II	I		
Nativa	Ery.ser	<i>Eryngium serra</i> Cham. & Schltld.	I	II			

			Comunidad	A	B	C	D	E
			Número de relevamientos	20	20	20	10	10
Estatus	Código CA	Número de especies	64	122	102	62	37	
Nativa	Chr.hir	<i>Chromolaena hirsuta</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.		II	II			
Nativa	Aga.gen	<i>Agalinis genistifolia</i> (Cham. & Schltl.) D'Arcy		II	II			
Nativa	Bac.art	<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.	I	II	I	I		
Nativa	Cli.sel	<i>Clilococca selaginoides</i> (Lam.) C.M. Rogers & Mildner	I	II	I			
Nativa	Cup.glu	<i>Cuphea glutinosa</i> Cham. & Schltl.	I	II	I			
Nativa	Gal.hyp	<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.		II	I			
Nativa	Poa.iri	<i>Poa iridifolia</i> Hauman		I	I			II
Exótica	Poa.pra	<i>Poa pratensis</i> L.		I				
Nativa	Amb.ten	<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.	I	I				
Nativa	Dic.mic	<i>Dichondra microcalyx</i> (Hallier f.) Fabris		I				I
Nativa	Lin.lit	<i>Linum littorale</i> A. St.-Hil. var. <i>littorale</i>		I				
Nativa	Pas.cae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	I	I	I			I
Nativa	Ste.sat	<i>Stevia satureiifolia</i> (Lam.) Sch. Bip. ex Klotzsch		I	I		II	
Nativa	Mar.pin	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze	I	I				
Nativa	Bra.dil	<i>Brachystele dilatata</i> (Lindl.) Schltr.		I	I			
Nativa	Bul.cap	<i>Bulbostylis capillaris</i> (L.) C.B. Clarke cf. var. <i>capillaris</i>		I	I			
Nativa	Pom.par	<i>Pombalia parviflora</i> (Mutis ex L.f.) Paula-Souza		I	I			
Nativa	Vic.sp	<i>Vicia</i> sp.		I	I			
Nativa	Wah.lin	<i>Wahlenbergia linarioides</i> (Lam.) A. DC.		I	I			
Nativa	Pfa.gna	<i>Pfaffia gnaphaloides</i> (L. f.) Mart.		I	I	I		
Nativa	Spe.vil	<i>Spergularia villosa</i> (Pers.) Cambess.		I	I	I	I	I
Nativa	Gla.dis	<i>Glandularia dissecta</i> (Willd. ex Spreng.) Schnack & Covas		I			I	
Nativa	Sen.asp	<i>Senega aspalatha</i> (L.) J.F.B. Pastore & Agust. Martinez		I			I	
Nativa	Ery.pan	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F. Delaroche		I	IV	I		
Nativa	Col.par	<i>Colletia paradoxa</i> (Spreng.) Escal.	I	II	IV	I	I	
Nativa	Nas.nee	<i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth	I	II	IV	III		
Nativa	Rum.pon	<i>Rumohra ponceana</i> Arana, Luna & Giudice			III			III
Nativa	Dod.vis	<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.		I	III			
Nativa	Sor.pel	<i>Sorghastrum pellitum</i> (Hack.) Parodi		II	III	III	I	
Nativa	Cha.cfs	<i>Chascolytrum</i> cf. <i>subaristatum</i> (Lam.) Desv.	I	I	III	I		
Nativa	Gyp.tan	<i>Gyptis tanacetifolia</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) D.J.N. Hind & Flann		I	III	II	I	
Nativa	Dic.ser	<i>Dichondra sericea</i> Sw.	I	II	III	II	I	
Nativa	Pip.las	<i>Piptochaetium lasianthum</i> Griseb.	I	II	III	I		
Nativa	Dan.sp	<i>Danthonia</i> sp.		I	II			
Nativa	Pip.hac	<i>Piptochaetium hackelii</i> (Arechav.) Parodi		I	II			
Nativa	Lat.pub	<i>Lathyrus pubescens</i> Hook. & Arn.		I	II			

			Comunidad	A	B	C	D	E
			Número de relevamientos	20	20	20	10	10
Estatus	Código CA	Número de especies	64	122	102	62	37	
Nativa	Ach.sat	<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC.		II	II	I		
Nativa	Ble.aur	<i>Blechnum auriculatum</i> Cav.			II		I	
Nativa	Ari.cir	<i>Aristida circinalis</i> Lindm.			I			
Nativa	Dor.tri	<i>Doryopteris triphylla</i> (Lam.) Christ		I	I			
Nativa	Eph.twe	<i>Ephedra tweediana</i> Fisch. & C.A. Mey. emend. J.H. Hunz.		I	I			
Nativa	Luc.acu	<i>Lucilia acutifolia</i> (Poir.) Cass.		I	I	I		
Nativa	Pte.esc	<i>Pteridium esculentum</i> (G. Forst.) Cockayne var. <i>arachnoideum</i>			I			
Nativa	Cha.sub	<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.		I	I	I		
Nativa	Con.her	<i>Convolvulus hermanniae</i> L'Hér.		I	I	I		
Exótica	Bri.min	<i>Briza minor</i> L.		I	I	I		
Indeterminada	Bro.sp	<i>Bromus</i> sp.	I	I	I			
Nativa	Hel.uni	<i>Helenium uniflorum</i> (Spreng.) P.L.R. Moraes	I	I	I			
Nativa	Poi.uni	<i>Poidium uniolae</i> (Nees) Matthei		I	I			
Nativa	Val.pol	<i>Valeriana polystachya</i> Sm.		I	I			
Nativa	Ver.bon	<i>Verbena bonariensis</i> L.	I	I	I			
Nativa	Ver.int	<i>Verbena intermedia</i> Gillies & Hook. ex Hook.		I	I			
Nativa	Woo.mon	<i>Woodsia montevidensis</i> (Spreng.) Hieron.			I	I		
Nativa	Gom.per	<i>Gomphrena perennis</i> L.	I	I	II	V		
Nativa	Dan.mon	<i>Danthonia montevidensis</i> Hack. & Arechav.		II	I	IV		
Exótica	Vul.bro	<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray		I		III		
Nativa	Mel.bra	<i>Melica brasiliana</i> Ard.		II	III	III	I	
Exótica	Sil.gal	<i>Silene</i> sp. aff. <i>gallica</i> L.		I		III		
Nativa	Pip.sti	<i>Piptochaetium stipoides</i> (Trin. & Rupr.) Hack. ex Arechav.		II	II	III		
Nativa	Gam.sta	<i>Gamochoeta stachydifolia</i> (Lam.) Cabrera		I	II	III	I	
Nativa	Eli.mut	<i>Elionurus muticus</i> (Spreng.) Kuntze				III		
Nativa	Psi.sal	<i>Psidium salutare</i> (Humb., Bonpl. & Kunth) O. Berg			I	III		
Nativa	Kra.fla	<i>Krapovickasia flavescens</i> (Cav.) Fryxell		II	II	III		
Nativa	Her.lah	<i>Herbertia lahue</i> (Molina) Goldblatt	I	I		III		
Nativa	Pan.het	<i>Panphalea heterophylla</i> Less.				II		
Nativa	Cin.alb	<i>Cinnagrostis alba</i> (J. Presl) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá var. <i>alba</i>		I	I	II		
Nativa	Pla.tan	<i>Plantago tandilensis</i> (Pilg.) Rahn				II		
Nativa	Til.ber	<i>Tillandsia bergeri</i> Mez			I	II		
Nativa	Cro.bra	<i>Crocyanthemum brasiliense</i> (Lam.) Spach		I	I	II		
Nativa	Eup.por	<i>Euphorbia portulacoides</i> L.			I	II		
Nativa	Nej.pin	<i>Neja pinifolia</i> (Poir.) G.L. Nesom			I	II		
Exótica	Sen.mad	<i>Senecio madagascariensis</i> Poir.		I	I	II		
Nativa	Par.sub	<i>Parodia submammulosa</i> (Lem.) R. Kiesling				I		

			Comunidad	A	B	C	D	E
			Número de relevamientos	20	20	20	10	10
Estatus	Código CA		Número de especies	64	122	102	62	37
Nativa	Poi.afu	<i>Poidium</i> aff. <i>uniolae</i> (Nees) Matthei						
Nativa	Jun.ven	<i>Juncus venturianus</i> Castillón						
Nativa	Evo.ser	<i>Evolvulus sericeus</i> Sw.						
Nativa	Zep.tub	<i>Zephyranthes tubispatha</i> (L'Hér.) Herb.						
Nativa	Bro.aul	<i>Bromus auleticus</i> Trin. ex Nees						
Exótica	Aca.mel	<i>Acacia melanoxydon</i> R. Br.						V
Nativa	Set.vag	<i>Setaria vaginata</i> Spreng. var. <i>bonariensis</i> Nicora	I	II	IV	II	V	
Exótica	Hol.lan	<i>Holcus lanatus</i> L.	III	II	I			IV
Exótica	Bri.max	<i>Briza maxima</i> L.				II	II	
Nativa	Hyp.chi	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.						II
Nativa	Ste.sec	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze						I
Nativa	Abu.ter	<i>Abutilon terminale</i> (Cav.) A. St.-Hil.						I

**Referencia.** Sólo en la **comunidad A (geoforma Base)** se hallan *Bellardia trixago*, *Brassica nigra*, *Centaurea calcitrapa*, *Centaureum pulchellum*, *Chevreulia sarmentosa*, *Cyperus* sp., *Eleocharis bonariensis*, *Hypochaeris variegata*, *Juncus imbricatus*, *Piptochaetium medium*, *Plantago lanceolata*, *Tessaria absinthioides* y *Verbena montevidensis* con I. En la **comunidad B (geoforma Depósitos coluviales)** también se encuentran *Adesmia incana*, *Arjona tuberosa* var. *tandilensis*, *Blumenbachia insignis*, *Bothriochloa saccharoides*, *Briza* sp., *Bromus catharticus* var. *catharticus*, *Bulbostylis juncoides* var. *juncoides*, *Carduus acanthoides*, *Cestrum corymbosum*, *Cyperus* aff. *reflexus*, *Hieracium* sp., *Hieracium tandilense*, *Lombardochloa rufa*, *Lysimachia arvensis*, *Oxalis* sp., *Pluchea sagittalis*, *Sisyrinchium chilense*, *Sonchus* sp., *Stenandrium dulce*, *Trifolium repens* y *Piptochaetium* sp. con I. En la **comunidad C (geoforma Vertiente rocosa no invadida)** además se hallan *Baccharis trimera*, *Blechnum laevigatum*, *Artemisia* sp., *Blechnum* sp., *Cyperus reflexus*, *Foeniculum vulgare*, *Galium hirtum*, *Gelasine elongata*, *Apodanthera sagittifolia*, *Juncus* cf. *uruquensis*, *Nassella filiculmis*, *Oxalis articulata*, *Panicum bergii*, *Parietaria debilis*, *Paspalum plicatulum*, *Pavonia cymbalaria*, *Serpocaulon lasiopus*, *Spergula grandis*, *Turnera sidoides* con I. En la **comunidad D (geoforma Cumbre plana)** se encuentran también *Poa ligularis* var. *resinulosa* y *Wigginsia tephraantha* con II y *Cheilanthes hieronymi*, *Crassula peduncularis*, *Gymnocalycium reductum*, *Hypochaeris megapotamica*, *Senecio bravensis* y *Sisyrinchium minutiflorum* con I. En la **comunidad E (geoforma Vertiente rocosa invadida por A. melanoxydon)** además se hallan *Nassella megapotamia* con II y *Celtis tala*, *Eucalyptus* sp., *Hypochaeris radicata* y *Piptochaetium ruprechtianum* con I.

se encuentra dominada por esta especie exótica y en codominancia con *S. vaginata* var. *bonariensis*, acompañada mayormente por *R. ponceana* y la exótica *H. lanatus*. Además, se han encontrado otras especies exóticas como *Carduus* cf. *tenuiflorus*, *Briza maxima* L., *Poa pratensis* L., entre otras (Anexo I, Tabla 1).

En la comunidad D (geoforma Cumbre plana) las especies más abundantes son *Gomphrena perennis* L., *D. montevidensis*, *V. bromoides* (exótica), *M. brasiliensis*, *Silene* aff. *gallica* L. (exótica), *Piptochaetium stipoides* (Trin. & Rupr.)

Hack. ex Arechav., *Gamochaeta stachydifolia* (Lam.), *Elionurus muticus* (Spreng.) Kuntze, *Psidium salutare* (Humb., Bonpl. & Kunth) O. Berg, *N. neesiana*, *S. pellitum*, entre otras (Tabla 5; Fig. 4B). Además, se encontraron las únicas tres especies de Cactaceae relevadas en el muestreo: *Gymnocalycium reductum* (Link) Pfeiff. & Otto, *Parodia submammulosa* (Lem.) R. Kiesling y *Wigginsia tephraantha* (Link & Otto) D.M. Porter; y la única especie de la familia Crassulaceae (*Crassula peduncularis* (Sm.) F. Meigen) (Anexo I, Tabla 1; Fig. 4B).



## DISCUSIÓN

Las diferencias en los patrones de riqueza en relación a la variabilidad geomorfológica y parcialmente con la exposición de laderas reportadas en este trabajo, confirman lo observado en otros ecosistemas del mundo (Tukiainen *et al.*, 2022), destacando como aspectos vinculados con el desarrollo del sustrato, los niveles de exposición que afecten el balance hídrico, así como aspectos hidrológicos característicos de cada geoforma, son determinantes en el desarrollo de la flora serrana. Una de las comunidades en las que se observaron los menores valores de riqueza es la Base, lo cual es congruente con lo planteado por Stein *et al.* (2014) donde destacan que mayores valores de geodiversidad en términos de sustrato se correlacionan con mayor diversidad. La Base es una de las geoformas con menor variabilidad geoambiental donde dominan suelos profundos y fértiles (Argiudoles) cubiertos históricamente por pastizales de *P. quadrifarium* y flechillares (Frangi, 1975; Tomas *et al.*, 2005; Martínez, 2011a; Morello *et al.*, 2012). Por lo tanto, los bajos valores de riqueza registrados en este trabajo para las sierras La Brava y de los Padres para esta geoforma, en comparación con otras del perfil serrano, es coincidente con el modelo predicho por Stein *et al.* (2014). Por otro lado, los menores valores encontrados en la Base y en la Vertiente rocosa invadida pueden asociarse a la dominancia de una o más especies sobre otras, limitando su número y abundancia (Begon *et al.*, 2006; Pyšek *et al.*, 2012; Adams *et al.*, 2020). En el caso de la Base, la especie dominante es *P. quadrifarium* (nativa), mientras que en la Vertiente rocosa invadida es *A. melanoxyton* (exótica). Así mismo, los incendios y las modificaciones de los parámetros del suelo generados por *A. melanoxyton* podrían disminuir la riqueza de especies, aumentar el porcentaje de especies exóticas y disminuir el de nativas (Dias *et al.*, 1995; Hassink & Whitmore, 1997; Hillel, 1998; Pecorari & Alassia, 1998; Yariv & Michaelian, 2002; Salcedo-Pérez *et al.*, 2007; Taboada & Alvarez, 2008; Schiavo *et al.*, 2009; Rodríguez *et al.* 2015; Mahood & Balch, 2019; Wraage *et al.*, 2022). La Cumbre, la Vertiente rocosa no invadida y los Depósitos coluviales se encuentran compuestos mayormente por roquedales, con una gran variabilidad de microambientes caracterizados por una diversidad de microrelieves

y desarrollo de suelo, que presentan en conjunto, una mayor heterogeneidad de nichos ecológicos evidenciándose en altos valores de riqueza (Frangi, 1975; Kristensen & Frangi, 1996; Dufour *et al.*, 2006; Cantero *et al.*, 2017; Echeverría *et al.*, 2023). Es interesante destacar que en la Vertiente rocosa invadida por *A. melanoxyton*, a pesar de la alta geodiversidad de esta geoforma, los valores de riqueza disminuyen considerablemente. Además, Enright *et al.* (1994) ha observado en roquedales una correlación negativa entre la riqueza y la diversidad con respecto a la concentración de nutrientes del suelo (calcio, magnesio, potasio y materia orgánica), dado que el estrés ambiental y las perturbaciones inhibirían la exclusión competitiva (MacDougall *et al.*, 2006). Otro estudio ha relacionado mayores concentraciones de nitrógeno y fósforo con mayor riqueza de especies (Marini *et al.*, 2007). Sin embargo, en los sitios de este trabajo, se ha estudiado el contenido de materia orgánica y se observaron altos porcentajes, en especial en lugares invadidos, indicando una vez más una posible asociación entre la invasión y la modificación del ambiente (Wraage *et al.*, 2022). No obstante, el calcio, magnesio, nitrógeno, fósforo y potasio no han sido medidos en la zona (Lupi & Ferrere, 2011; Alvarez *et al.*, 2012; Rodríguez *et al.*, 2015). En futuros trabajos sería interesante incluir al análisis las mediciones de estos parámetros para dilucidar qué variables podrían estar relacionadas con la diversidad del lugar. Por otro lado, los mayores valores de riqueza observados en la ladera sudoeste de los Depósitos coluviales podrían indicar que la ladera sudoeste tendría condiciones mesoambientales más favorables que la ladera noreste, pudiendo estar asociado a una pendiente menos abrupta y una menor radiación solar directa (Fig. 3B; Teruggi & Kilmurray, 1980; Martínez, 2011a; Kristensen & Frangi, 2015).

La composición florística de las comunidades vegetales estudiadas mostró relación parcial con la geoforma a la cual pertenece, lo que podría relacionarse con factores como la exposición al viento, tipo de suelo, exposición solar, frecuencia de disturbios, grado de invasión de especies exóticas, entre otras (Frangi, 1975; Sottile *et al.*, 2009, 2011; Giorgis *et al.*, 2011; Morello *et al.*, 2012; Kristensen & Frangi, 2015; Cantero *et al.*, 2017; Argañaraz *et al.*, 2020; Echeverría *et al.*, 2023). En los análisis de correspondencia y fitosociológico es posible interpretar que la composición florística

varía en función de la geoforma y del grado de invasión de *Acacia melanoxylon* (Fig. 4; Tabla 5). Por el contrario, esta diferenciación no se observó entre laderas de exposición contrastante, tal como ha sido descrito en otros trabajos (Frangi & Bottino, 1995; Kristensen & Frangi, 1995a, b, 1996, 2015; Martínez, 2011a; Sabatino *et al.*, 2017). La presencia de *A. melanoxylon* modifica la comunidad vegetal natural de la geoforma Vertiente rocosa, la cual no solo no presenta semejanza con las comunidades vegetales no invadidas de la misma geoforma, sino que la comunidad vegetal del área invadida por *A. melanoxylon* se diferencia de todas las comunidades que se desarrollan en todo el gradiente geomorfológico. El fuego puede ser un modelador de la comunidad, donde *A. melanoxylon* posee una gran producción de biomasa lo cual favorece la incidencia de incendios de gran magnitud (Sottile *et al.*, 2011). Otro factor relevante podría ser las modificaciones que provoca la acacia en el suelo, en ciertos parámetros, como la humedad y la sombra debido al canopeo, que podría afectar la supervivencia de otras especies (Dias *et al.*, 1995; Hassink & Whitmore, 1997; Hillel, 1998; Pecorari & Alassia, 1998; Yariv & Michaelian, 2002; Salcedo-Pérez *et al.*, 2007; Taboada & Alvarez, 2008; Schiavo *et al.*, 2009; Rodríguez *et al.* 2015; Wraage *et al.*, 2022). Los cambios florísticos (en términos de la vegetación típicamente serrana) y de riqueza vegetal en relación a la invasión de *A. melanoxylon* han sido reportados para otros sectores de las sierras del sudeste de Tandilia entre las cuales figuran la reserva Natural Privada Paititi - Sierra La Peregrina (Echeverría *et al.*, 2017, 2023, Rojas, 2020), Sierra el Volcán (Escaray, 2007), así como en otras serranías del sistema de Tandilia (Scaramuzzino, 2022) y diversos ecosistemas del mundo (Richardson & Rejmánek, 2011).

El sector correspondiente a la Base se caracterizó por poseer principalmente comunidades vegetales que coinciden con lo que otros autores denominan “Pajonal de Paja colorada” y “Pastizal de Flechillas” (Frangi, 1975; Sottile *et al.*, 2009, 2011; Morello *et al.*, 2012). Cabe destacar que se ha encontrado a la especie exótica invasora *Rubus ulmifolius* Schott en la Base de la Sierra La Brava, donde actualmente posee una baja cobertura (Tabla 5; Anexo I, Tabla 1). Sin embargo, en otros sitios cercanos de Sierra de los Padres y en la Reserva Natural Laguna de los Padres (partido de General Pueyrredon) este arbusto

ha desplazado a numerosas especies, dominando parcelas de gran extensión (Fernández Honaine *et al.*, 2001; Mazzolari *et al.*, 2011; Mazzolari & Comparatore, 2014; Porrini *et al.*, 2014; Prieto *et al.*, 2016; De Rito *et al.*, 2018; Echeverría *et al.*, 2023). Por lo tanto, es fundamental realizar monitoreos a futuro de las dos especies exóticas leñosas invasoras que se han reportado en este trabajo.

En los Depósitos coluviales se encontró un estrato de porte arbustivo en concordancia con el crecimiento de suelos profundos bien drenados que permiten el desarrollo de sistemas radiculares axonomorfos de gran porte como es el caso de arbustos de *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis* y otros arbustos acompañantes, p. ej., *B. coridifolia*, *Baccharis articulata* (Lam.) Pers., que se intercalan con parches de *P. quadrifarium* (Sottile *et al.*, 2011). Es interesante destacar que como consecuencia de los procesos de pendiente, se generan lóbulos de soliflujión que configuran una heterogeneidad de pendientes convergentes y divergentes en este sector de las sierras (Martínez, 2011a). Esto configura un mosaico diferencial de saturación de los suelos que permite el desarrollo de hierbas anuales y perennes y/o subarbustos mesófitos (p. ej., *Eryngium serra* Cham. & Schltld.) y xerófitos (p. ej., *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC.), en parches de pocos metros de distancia, lo que se condice con altos valores de riqueza, así como la presencia de numerosas angiospermas de alto interés ecológico y ornamental (Alonso *et al.*, 2009a, b).

La Vertiente rocosa no invadida presentó la mayor riqueza de pteridofitas asociada a las diaclasas de los sustratos rocosos. Estas permiten la infiltración del agua de lluvia, y su acumulación en cuevas y aleros sombríos con condiciones positivas de balance hídrico, favorables para el desarrollo de la fase gametofítica de estas plantas vasculares (Sottile *et al.*, 2024). En estos roquedales se desarrollan especies de helechos de afinidad andino-pampeana (e.g., *S. lasiopus*, *W. montevidensis*) y austrobrasileña (e.g., *B. auriculatum*, *B. laevigatum*) representando un área serrana con alto valor de conservación, dado su carácter de estaciones intermedias de dispersión de esporas en el marco biogeográfico de todo el arco serrano peripampásico (Frenguelli, 1950; de la Sota, 1967, 1985; de la Sota *et al.*, 2004; Sottile *et al.*, 2024).

En la Cumbre plana se observó el “Pastizal de Flechillas” y la presencia de cactus y suculentas, al igual que en otros estudios (Frangi, 1975; Alonso *et al.*, 2009a; Sottile *et al.*, 2011; Morello *et al.*, 2012; Echeverría *et al.*, 2017, 2023). En los muestreos realizados no se hallaron parches de arbustos dominados por *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis*, *B. articulata* y por *Neja pinifolia* (Poir.) G.L. Nesom reportados por Frangi (1975) y Sottile *et al.* (2011); sin embargo, la presencia de estas comunidades en áreas serranas vecinas (información no publicada), sugiere la ocurrencia de disturbios locales que podrían disminuir la cobertura de estos arbustos en las áreas relevadas. Además, se observó que la especie exótica anual *Vulpia bromoides* era frecuente y dominaba ciertos parches de la vegetación, especialmente en Sierra de los Padres. Esta especie fue citada en otros trabajos, no obstante, siempre fue mencionada como especie acompañante y no dominante (Frangi, 1975; Escaray, 2007; Echeverría *et al.*, 2017; Garavano, 2018; Rojas, 2020). Se ha descrito que *V. bromoides* es resistente a condiciones frías, secas, a suelos pobres, germina en un amplio rango de temperaturas, posee latencia fisiológica y es intolerante a la sombra (Figuroa *et al.*, 2004). Asimismo, en la Cumbre plana se observan parches de briofitos entre el sustrato rocoso, donde los musgos podrían facilitar la germinación y supervivencia de *V. bromoides* otorgándole humedad y materia orgánica (Sand-Jensen & Hammer, 2012; Kleinhesselink & Cushman, 2019). Además, Tozer *et al.* (2008), ha demostrado que esta especie puede colonizar espacios libres de pocos centímetros, donde el tamaño del parche y la intensidad del pastoreo podrían ser factores determinantes en la tasa de crecimiento poblacional. Por otro lado, en Estados Unidos se ha observado que un incremento en la biomasa de los pastos anuales invasores, como *V. bromoides*, aumenta la frecuencia de incendios actuando como combustible (Davies & Nafus, 2012; Balch *et al.*, 2013; Fusco *et al.*, 2019), además de disminuir la riqueza de especies y aumentar el porcentaje de especies exóticas y disminuir el de nativas a lo largo de los años (Mahood & Balch, 2019). La Cumbre plana de Sierra de los Padres, se encuentra cercana a campos agrícolas y con ganado, donde el mismo puede acceder a estos sitios muestreados. Además, la Vertiente rocosa invadida se encuentra contigua a la Cumbre plana de Sierra de

los Padres, por lo tanto, una mayor intensidad en los incendios asociada a la invasión de *A. melanoxylon*, podría potenciar la posibilidad de propagación de pastos exóticos como *V. bromoides* sobre la vegetación de la Cumbre, donde las poblaciones de arbustos son más afectados que los pastos en términos de su recuperación (Trollope & Tainton, 1986; Guevara *et al.*, 1999; Sottile *et al.*, 2011; Arán *et al.*, 2017). Por todo lo expuesto, es necesario continuar con el análisis del estado de conservación de los pastizales y comunidades de los sectores de cumbres en diversas sierras del sudeste de Tandilia con énfasis en la determinación del grado de avance de *V. bromoides* así como de otros pastos anuales exóticos que pudieran modificar los ciclos y funcionalidad de las comunidades serranas.

Es interesante destacar que las comunidades de Cumbre de Sierra de los Padres y Sierra La Brava estudiadas en este trabajo, presentan elementos semejantes a lo reportado por algunos autores como comunidad de “*Hatschbachiela tweedieana* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob.-*N. pinifolia*” (Frangi, 1975; Sabatino *et al.*, 2021a, b). Sin embargo, las comunidades relevadas para estas sierras, así como las reportadas en otras serranías de Balcarce y General Pueyrredon —Sierra El Volcán (Escaray, 2007), Sierra La Barrosa (Alonso *et al.*, 2009a, b), Sierra La Peregrina (Echeverría *et al.*, 2017, 2023; Garavano, 2018; Rojas, 2020)— presentan una composición con ausencia de algunos elementos conspicuos como por ejemplo *H. tweedieana*. Es necesario continuar con el estudio de la distribución de taxones como *H. tweedieana* y así identificar diferentes agentes que determinen tales patrones de distribución y que brinden herramientas para su conservación.

Por otra parte, estos primeros resultados sugieren el desarrollo de comunidades vegetales en asociación con el gradiente geomorfológico, a pesar del escaso valor explicado por los primeros dos ejes del análisis de correspondencia, lo cual evidencia el carácter preliminar de este estudio y la necesidad de contemplar un mayor número de cuadrantes dado el carácter diverso de estas comunidades. Sería deseable el estudio de la vegetación en un mayor número de sierras del sudeste de Tandilia para robustecer el entendimiento de las diferencias florísticas entre las comunidades vegetales de las distintas geoformas. Además, se destaca la presencia de parches con composición común a

las geoformas contiguas. En estas áreas convergen diversas especies típicas de cada geoforma, lo cual representa un atributo valioso para contemplar en el diseño de planes de manejo que apunten a la conservación de la biodiversidad de las laderas serranas. En particular, sería relevante considerar a áreas de Depósitos coluviales como corredores donde confluyen elementos de las comunidades de Base así como las de Vertiente rocosa. Por ejemplo, puede observarse que *P. quadrifarium*, *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis*, *F. arundinacea*, entre otras, se encuentran en las comunidades vegetales pertenecientes a Base y a Depósitos coluviales; *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis*, *P. quadrifarium*, *B. coridifolia*, *C. flexuosa*, *C. paradoxa*, *Nassella neesiana*, *D. sericea*, *P. lasianthum*, entre otras, se encuentran en Depósitos coluviales y en Vertiente rocosa no invadida. Lo mismo aplica para las comunidades vecinas de la parte superior del gradiente altitudinal, donde *C. paradoxa*, *B. dracunculifolia* ssp. *tandilensis*, *M. brasiliensis*, *S. pellitum*, entre otras, se encuentran en las comunidades de Vertiente rocosa no invadida y Cumbre plana (Tabla 5). Además, en este estudio se observa el primer reporte para las sierras de Tandilia entre Mar del Plata y Balcarce de las nativas *Hypochaeris megapotamica* Cabrera, *Hypochaeris variegata* (Lam.) Baker, *Tessaria absinthioides* (Hook. & Arn.) DC., *Bulbostylis juncooides* (Vahl) Kük. ex Herter var. *juncooides*, *Aristida circinalis* Lindm. y la exótica *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch (Anexo I, Tabla 1) (Escaray, 2007; Alonso *et al.*, 2009a; Sottile *et al.*, 2009, 2011; Echeverría *et al.*, 2017, 2023; Sabatino *et al.*, 2017, 2021a, 2021b; Garavano, 2018; De Rito *et al.*, 2020; Rojas, 2020).

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo se lograron identificar 187 especies, de las cuales el 80,75 % son nativas, siendo las familias Poaceae y Asteraceae las más representativas. La composición florística varió con respecto a la invasión o no de *A. melanoxyloides*, y con respecto a la geoforma, no observándose diferencias entre laderas noreste y sudoeste. Por otra parte, se sugiere, en forma preliminar, parches de composición florística mixta en áreas transicionales entre geoformas contiguas. Si bien se observaron

leves diferencias en la presencia o ausencia de ciertos taxones, en términos generales, las comunidades descriptas en cada geoforma coinciden con los elementos florísticos previamente reportados para otras sierras del sudeste del sistema de Tandilia.

En este trabajo se expone la alteración de las comunidades vegetales nativas en presencia de *A. melanoxyloides* y cómo la comunidad modificada no se asemeja a ninguna de las nativas existentes en estas sierras. Además, se reporta la presencia de la especie exótica invasora *Rubus ulmifolius* Schott (conocida como zarzamora) en la sierra con menor grado de invasión de *A. melanoxyloides* (Sierra La Brava), siendo un dato importante que interpela a controlar la abundancia de la misma para evitar que el grado de invasión de esta especie en Sierra La Brava, escale a valores altos como ya posee el área de la Reserva Municipal Laguna de los Padres (partido de General Pueyrredon). Debido a que en la región estudiada sólo existe un área protegida, es necesario que diferentes agentes de gestión locales promuevan el monitoreo del avance de *A. melanoxyloides*, así como de otras especies invasoras transformadoras de ecosistemas y se generen pautas de manejo, especialmente en las geoformas de Vertiente rocosa, Depósitos coluviales y Cumbre que son las que presentaron los mayores valores de riqueza florística a partir de lo analizado en este estudio.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

C.P.W., G.D.S. y M.F.H. participaron en el diseño y realización de la investigación, análisis, recolección e interpretación de datos, preparación de las figuras y redacción del manuscrito. C.V.P., P. E. M. y C.P.W. llevaron a cabo los análisis estadísticos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer lugar a los propietarios de las estancias El Abrojo y Los Blanco por permitirnos realizar los relevamientos durante el transcurso de este trabajo. A Patricia Suárez por brindar el equipamiento y la bibliografía para la determinación de los ejemplares recolectados en el Herbario MDQ (IIMyC-UNMdP, Departamento de Biología- FCEyN). A María Fernanda Álvarez por haber asistido a las salidas de campo. A Alicia

López Méndez, María Lis Echeverría y Nehuén Russo por el asesoramiento de algunos ejemplares y recibirnos en el Herbario BAL (INTA, FCA-UNMDP). Finalmente, agradecemos los aportes y sugerencias por parte de las Dras. Karina L. Speziale y María Julia Kristensen que permitieron enriquecer significativamente el manuscrito. Este trabajo se enmarca en los siguientes subsidios financiados por la UNMDP, a cargo de G.D.S: EXA1215/24, EXA1103/22.

## DATOS PRIMARIOS

La información de los ejemplares colectados y depositados en el Herbario MDQ del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, CONICET-Universidad Nacional de Mar del Plata/Facultad de Ciencias Exactas y Naturales se adjuntan en el Anexo III, Tabla 1.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADAMS, S. N., S. JENNINGS & N. WARNOCK. 2020. Plant invasion depresses native species richness, but control of invasive species does little to restore it. *Plant Ecol. Divers.* 13: 257-266. <https://doi.org/10.1080/17550874.2020.1817998>
- ALONSO, S. I., I. R. GUMA, M. C. NUCIARI & A. VAN OLPHEN. 2009a. Flora de un área de la Sierra La Barrosa (Balcarce) y fenología de especies con potencial ornamental. *Rev. Fac. Cienc. Agrar., Univ. Nac. Cuyo* 41: 23-44.
- ALONSO, S. I., V. ISPIZÚA, M. C. NUCIARI, A. CLAUSEN & M. CALANDRONI. 2009b. Valor actual y potencial de los recursos florísticos del sistema serrano de Tandilia (Buenos Aires, Argentina). En: SEGUEL, I., P. LEÓN, G. MUÑOZ, J. PIÑERA & L. AVENDAÑO (eds.), *Proceedings 7° Simposio de Recursos Genéticos para América Latina y el Caribe*, pp. 453-454. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Temuco.
- ALVAREZ, M. F., M. L. OSTERRIETH & J. L. DEL RÍO. 2012. Organic matter fractionation in aggregates typical Argiudolls southeastern Buenos Aires and its relation to different soil uses: a preliminary study. *Environ. Earth Sci.* 65: 505-515. <https://doi.org/10.1007/s12665-011-1446-5>
- ANTON, A. M. & F. O. ZULOAGA. 2012. Monocotyledoneae. Poaceae: Aristidoideae a Pharoideae. En: ZULOAGA, F. O., Z. E. RÚGOLO & A. M. ANTON (eds.), *Flora Vascular de la República Argentina*, vol. 3. Gráficamente ediciones, Córdoba.
- ANTON, A. M. & F. O. ZULOAGA. 2014. Dicotyledoneae. Asteraceae: Senecioneae a Vernoniaceae. En: ZULOAGA, F. O., M. J. BELGRANO & A. M. ANTON (eds.), *Flora Vascular de la República Argentina*, vol. 7. IBODA-CONICET, Buenos Aires.
- ANTON, A. M. & F. O. ZULOAGA. 2015. Dicotyledoneae. Asteraceae: Cichorieae, Helenieae a Mutisieae. En: ZULOAGA, F. O., M. J. BELGRANO & A. M. ANTON (eds.), *Flora Vascular de la República Argentina*, vol. 7. IBODA-CONICET, Buenos Aires.
- ANTON, A. M. & F. O. ZULOAGA. 2016. Licofitas, Helechos, Gymnospermae. En: ZULOAGA, F. O. & M. J. BELGRANO (eds.), *Flora Vascular de la República Argentina*, vol. 2. IBODA-CONICET, Buenos Aires.
- ANTON, A. M. & F. O. ZULOAGA. 2017. Celastrales, Cucurbitales, Fagales, Malpighiales, Oxalidales. En: ZULOAGA, F. O. & M. J. BELGRANO (eds.), *Flora Vascular de la República Argentina*, vol. 17. IBODA-CONICET, Buenos Aires.
- ARÁN, D., J. GARCÍA-DURO, O. CRUZ, M. CASAL & O. REYES. 2017. Understanding biological characteristics of *Acacia melanoxylon* in relation to fire to implement control measurements. *Ann. For. Sci.* 74: 1-10. <https://doi.org/10.1007/s13595-017-0661-y>
- ARGAÑARAZ, J. P., A. M. CINGOLARI, L. M. BELLIS & M. A. GIORGIS. 2020. Fire incidence along an elevation gradient in the mountains of central Argentina. *Ecol. Austral* 30: 268-281. <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.2.0.1054>
- BALCH, J. K., B. A. BRADLEY, C. M. D'ANTONIO & J. GÓMEZ-DANS. 2013. Introduced annual grass increases regional fire activity across the arid western USA (1980–2009). *Glob. Change Biol.* 19: 173-183. <https://doi.org/10.1111/gcb.12046>
- BARRAL, M. P. & N. O. MACEIRA. 2012. Land-use planning based on ecosystem service assessment: A case study in the Southeast Pampas of Argentina. *Agric. Ecosyst. Environ.* 154: 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.07.010>
- BEGON, M., C. R. TOWNSEND & J. L. HARPER. 2006. *Ecology. From individuals to Ecosystems*. (4<sup>th</sup> ed.). Blackwell Publishing, Oxford.

- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume, Madrid.
- BRAZIER, V., P. M. BRUNEAU, J. E. GORDON & A. F. RENNIE. 2012. Making space for nature in a changing climate: the role of geodiversity in biodiversity conservation. *Scott. Geogr. J.* 128: 211-233. <https://doi.org/10.1080/14702541.2012.737015>
- CABRERA, A. L. 1970. Gramíneas. *Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Tomo 4 (2). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- CABRERA, A. L. & E. M. ZARDINI. 1978. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires*. Editorial ACME S.A., Buenos Aires.
- CANTERO, J. J., J. MULKO, C. NÚÑEZ, S. R. ZEBALLOS, ... & M. CABIDO. 2017. Heterogeneidad de la vegetación en ambientes basálticos del centro de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 52: 153-183.
- CRISCI, J. V, S. FREIRE, G. SANCHO & L. KATINAS. 2001. Historical biogeography of the Asteraceae from Tandilia and Ventania mountain ranges (Buenos Aires, Argentina). *Caldasia* 23: 21-41.
- DAVIES, K. W. & A. M. NAFUS. 2012. Exotic annual grass invasion alters fuel amounts, continuity and moisture content. *Int. J. Wildland Fire* 22: 353-358. <https://doi.org/10.1071/WF11161>
- DE LA SOTA, E. A. 1967. Composición, origen y vinculación de la flora pteridológica de las sierras de Buenos Aires (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 11: 105-128.
- DE LA SOTA, E. A. 1972. Sinopsis de las Pteridófitas del Noroeste de la Argentina, *I. Darwiniana* 17: 11-103. <http://www.jstor.org/stable/23215042>.
- DE LA SOTA, E. A. 1973. La distribución geográfica de las Pteridófitas en el cono sur de América meridional. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15: 23-34.
- DE LA SOTA, E. A. 1985. Las Pteridófitas de la provincia de La Pampa, Argentina. *Rev. Fac. Agron. UNLPam* 1: 23-34.
- DE LA SOTA, E., G. GIUDUCE, M. PONCE, J. RAMOS GIACOSA & M. ARTUR. 2004. Relaciones fitogeográficas de la flora pteridofítica serrana bonaerense. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 39: 181-194.
- DE RITO, M. V., M. FERNÁNDEZ HONAINÉ & L. P. HERRERA. 2020. Aplicación de un índice de naturalidad para las sierras del sistema de Tandilia. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.* 22: 75-90. <https://doi.org/10.22179/REVMACN.22.672>
- DE RITO, M. V., M. FERNÁNDEZ HONAINÉ, M. OSTERRIETH & E. MOREL. 2018. Silicophytoliths from a Pampean native tree community (*Celtis ehrenbergiana* community) and their representation in the soil assemblage. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 257: 19-34. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2018.06.002>
- DIAS, L. E., A. A. FRANCO, E. CAMPELLO, S. M. FARIA & E. M. SILVA. 1995. Leguminosas forestales: aspectos relacionados con su nutrición y uso en la recuperación de suelos degradados. *Bosque* 16: 121-127.
- DUFOUR, A., F. GADALLAH, H. H. WAGNER, A. GUIBAN & A. BUTTLER. 2006. Plant species richness and environmental heterogeneity in a mountain landscape: effects of variability and spatial configuration. *Ecography* 29: 573-584. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2006.04605.x>
- ECHEVERRÍA, M. L., S. I. ALONSO & V. M. COMPARATORE. 2017. Survey of the vascular plants of Sierra Chica, the untouched area of the Paititi Natural Reserve (southeastern Tandilia mountain range, Buenos Aires province, Argentina). *Check List* 13: 1003-1036. <https://doi.org/10.15560/13.6.1003>
- ECHEVERRÍA, M. L., S. I. ALONSO & V. M. COMPARATORE. 2023. Vegetation of a hill grassland of the Paititi Natural Reserve (Pampa biome) and early detection of non-native species acting as invasive. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 58: 71-90. <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v58.n1.38512>
- ENRIGHT, N. J., B. P. MILLER & A. CRAWFORD. 1994. Environmental correlates of vegetation patterns and species richness in the northern Grampians, Victoria. *Aust. J. Ecol.* 19: 159-168. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1994.tb00479.x>
- ESCARAY, F. 2007. *Estudio florístico de una ladera de la sierra Del Volcán (Sistema de Tandilia)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- FERNÁNDEZ HONAINÉ, M., A. F. ZUCOL & M. L. OSTERRIETH. 2001. Efectos de la invasión de *Rubus ulmifolius* en la vegetación de la Reserva Natural Laguna de los Padres (Provincia de Buenos Aires). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 36 (Supl.): 41.
- FIGUEROA, J. A., S. TEILLIER & F. M. JAKSIC. 2004. Composition, size and dynamics of the seed bank in a mediterranean shrubland of Chile. *Austral Ecol.* 29: 574-584. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.2004.01392.x>

- FOX, J. & WEISBERG, S. 2019. *An {R} Companion to Applied Regression*, Third Edition. Sage, Thousand Oaks. Disponible en: <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>.
- FRANGI, J. L. 1975. Sinopsis de las comunidades vegetales y el medio de las Sierras de Tandil (Provincia de Buenos Aires). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15: 293-319.
- FRANGI, J. L. & O. J. BOTTINO. 1995. Comunidades vegetales de la Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Fac. Agron. Univ. Nac. La Plata* 71: 93-133.
- FRENGUELLI, J. 1950. Rasgos generales de la morfología y geología de la provincia de Buenos Aires. Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. *Lab. Ensayos Materiales Invest. Tecnol. (LEMIT) Ser. II* 33: 1-72.
- FUSCO, E. J., J. T. FINN, J. K. BALCH, R. C. NAGY & B. A. BRADLEY. 2019. Invasive grasses increase fire occurrence and frequency across US ecoregions. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 116: 23594-23599. <https://doi.org/10.1073/pnas.1908253116>
- GARAVANO, M. E. 2018. *Estudio de Solanum commersonii Dunal en un ecosistema serrano del Sistema de Tandilia (Buenos Aires) para implementar su conservación in situ*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina
- GIORGIS, M. A., P. A. TECCO, A. M. CINGOLANI, D. RENISON, ... & V. PAIARO. 2011. Factors associated with woody alien species distribution in a newly invaded mountain system of central Argentina. *Biol. Invasions* 13: 1423-1434. <https://doi.org/10.1007/s10530-010-9900-y>
- GOOGLE LLC. 2024. Google Earth Pro. Disponible en: <https://maps.google.com/intl/es/earth/>
- GRAY, M. 2013. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*, 2nd ed. Wiley-Blackwell, Chichester. <https://shorturl.at/7lhna>
- GUEVARA, J. C., C. R. STASI, C. F. WUILLOUD & O. R. ESTEVEZ. 1999. Effects of fire on rangeland vegetation in south-western Mendoza plains (Argentina): composition, frequency, biomass, productivity and carrying capacity. *J. Arid Environ.* 41: 27-35. <https://doi.org/10.1006/jare.1998.0463>
- HASSINK, J., & A. P. WHITMORE. 1997. A model of the physical protection of organic matter in soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 61: 131-139. <https://doi.org/10.2136/sssaj1997.03615995006100010020x>
- HILLEL, D. 1998. *Environmental soil physics*. Academic Press, San Diego.
- HJORT, J., J. E. GORDON, M. GRAY & M. L. HUNTER JR. 2015. Why geodiversity matters in valuing nature's stage. *Conserv. Biol.* 29: 630-639. <https://doi.org/10.1111/cobi.12510>
- HJORT, J., H. TUKIAINEN, H. SALMINEN, J. KEMPPINEN, ... & T. MALINIEMI. 2022. A methodological guide to observe local-scale geodiversity for biodiversity research and management. *Journal of Applied Ecology* 59: 1756-1768. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14183>
- ISACCH, J. P., M. S. BÓ, L. E. VEGA, M. FAVERO, A. V. BALADRÓN, ... & J. P. SECO PON. 2016. Diversidad de Tetrápodos en un mosaico de ambientes del sudeste de la ecorregión Pampeana como herramienta para planificar en conservación. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat.* 18: 211-233.
- KASSAMBARA, A., & F. MUNDT. 2017. *factoextra: Extract and Visualize the Results of Multivariate Data Analyses*. R package (versión 1.0.5.999.) Disponible en: <https://cran.rproject.org/web/packages/factoextra/index.html>.
- KLEINHESELINK, A. R. & J. H. CUSHMAN. 2019. Effects of native bryophytes on exotic grass invasion across an environmental gradient. *Ecosphere* 10: e02769. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2769>
- KRISTENSEN, M. J. & J. L. FRANGI. 1995a. La Sierra de la Ventana: una isla de biodiversidad. *Cienc. Hoy* 5: 25-34.
- KRISTENSEN, M. J. & J. L. FRANGI. 1995b. Mesoclimas de pastizales de la Sierra de la Ventana. *Ecol. Austral* 5: 55-64.
- KRISTENSEN, M. J. & J. L. FRANGI. 1996. Mesoclimas de roquedales de la Sierra de la Ventana. *Ecol. Austral* 6: 115-122. [https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia\\_Austral/article/view/1655](https://ojs.ecologiaaustral.com.ar/index.php/Ecologia_Austral/article/view/1655).
- KRISTENSEN, M. J. & J. L. FRANGI. 2015. Chasmophytic vegetation and mesoclimates of rock outcrops in Ventania (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 50: 35-46.
- KRISTENSEN, M. J., J. LAVORNIA, V. LEBER, M. POSE, P. M. DELLAPÉ, ... & M. HIGUERA. 2014. Estudios para la conservación de la pampa austral. I. Diagnóstico de la biodiversidad local. *Rev. Estud. Ambient.* 2: 105-117.
- LÊ, S., J. JOSSE & F. HUSSON. 2008. FactoMineR: An R Package for Multivariate Analysis. *J. Stat. Softw.* 25: 1-18. <https://doi.org/10.18637/jss.v025.i01>

- LE MAITRE, D. C., M. GAERTNER, E. MARCHANTE, E. J. ENS, P ... & D. M. RICHARDSON. 2011. Impacts of invasive Australian acacias: implications for management and restoration. *Divers. Distrib.* 17: 1015-1029. <https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00816.x>
- LENTH, R. 2019. emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means. R package version 1.4. Disponible en: <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>.
- LORENZO, P. & S. RODRÍGUEZ-ECHEVERRÍA. 2015. Cambios provocados en el suelo por la invasión de acacias australianas. *Ecosistemas* 24: 59-66. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2015.24-1.10>
- LUPI, A. M. & P. FERRERE. 2021. Cuánto afecta la edad de la plantación en la cantidad de carbono almacenado en el suelo? En: *XXXV Jornadas Forestales de Entre Ríos*, pp. 117-121. INTA, Concordia. <https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/10633>.
- MACDOUGALL, A. S., J. BOUCHER, R. TURKINGTON & G. E. BRADFIELD. 2006. Patterns of plant invasion along an environmental stress gradient. *J. Veg. Sci.* 17: 47-56. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2006.tb02422.x>
- MAHOOD, A. L., & J. K. BALCH. 2019. Repeated fires reduce plant diversity in low-elevation Wyoming big sagebrush ecosystems (1984–2014). *Ecosphere* 10: e02591. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2591>
- MARINI, L., M. SCOTTON, S. KLIMEK, J. ISSELSTEIN & A. PECILE. 2007. Effects of local factors on plant species richness and composition of Alpine meadows. *Agric. Ecosyst. Environ.* 119: 281-288. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.07.015>
- MARTÍNEZ, G. A. 2011a. Geomorfología del paisaje serrano e interserrano de Tandilia Oriental. En: MASSONE, H. (ed.), *Lagunas de Los Padres y La Brava: Un recurso natural y social para cuidar y compartir*. 1ª Ed. (e-book). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- MARTÍNEZ, G. A. 2011b. Historia geológica Tandilia Oriental y llanura circundante. En: MASSONE, H. (ed.), *Lagunas de Los Padres y La Brava: un recurso natural y social para cuidar y compartir*. 1ª Ed. (e-book). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- MATTEUCCI, S. D. & A. COLMA 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación* (Vol. 22). Secretaría general de la Organización de los Estados Americanos, Washington D.C.
- MAZZANTI, D. L. & C. QUINTANA (eds.). 2014. *Historias Milenarias Pampeanas. Arqueología de las Sierras de Tandilia*. Área Cuatro SRL, Mar del Plata.
- MAZZOLARI, A. C., V. M. COMPARATORE & F. BEDMAR. 2011. Control of elmleaf blackberry invasion in a natural reserve in Argentina. *J. Nat. Conserv.* 19: 185-191. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2010.12.002>
- MAZZOLARI, A. C. & V. M. COMPARATORE. 2014. Invasion of *Rubus ulmifolius* (Rosaceae) in Laguna de los Padres Natural Reserve, Buenos Aires, Argentina: basis for drawing management strategies and recovery of native forests. *BioScriba* 7: 19-29.
- MEDAN, D., J. P. TORRETTA, K. HODARA, E. B. DE LA FUENTE & N. H. MONTALDO. 2011. Effects of agriculture expansion and intensification on the vertebrate and invertebrate diversity in the Pampas of Argentina. *Biodiv. Conserv.* 20: 3077-3100. <https://doi.org/10.1007/s10531-011-0118-9>
- MORELLO, J., S. D. MATTEUCCI, A. F. RODRIGUEZ, M. E. SILVA, P. MESOPOTÁMICA & P. LLANA. 2012. *Ecorregiones y complejos Ecosistémicos de Argentina*. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley and Sons, Nueva York.
- NAVEH, Z., A. LIEBERMAN, F. SARMIENTO, C. GHERSA & R. LEÓN. 2001. *Ecología de paisajes. Teoría y aplicación*. Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- NÚÑEZ, M. V. & R. O. SÁNCHEZ. 2007. Relaciones sociedad-naturaleza en la región de Tandilia. En: *Actas del Primer Congreso de Geografía de Universidades Nacionales*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto.
- OKSANEN, J., G. L. SIMPSON, F. G. BLANCHET, R. KINDT, ... & J. WEEDON. 2022. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.6-2. Disponible en: <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.
- PECORARI, C. & M. J. ALASSIA. 1998. *Efecto del estado hídrico inicial sobre la compactación de los suelos*. Información Técnica para Productores, Argentina. Disponible en: [http://rafaela.inta.gov.ar/productores97\\_98/p108.htm](http://rafaela.inta.gov.ar/productores97_98/p108.htm). [Acceso 24 Agosto 2022]
- PORRINI, D. P., A. V. CASTRO & A. C. CICCHINO. 2014. Los carábidos (Coleoptera: Carabidae)






- asociados a los remanentes de bosque nativo en la Reserva Natural Municipal Laguna de los Padres, Buenos Aires. *Rev. Soc. Entomol. Arg.* 73: 35-48.
- PRIETO, A., V. N. ISPIZÚA & A. M. CLAUSEN. 2016. Distribución y variabilidad morfológica de poblaciones de *Solanum commersonii* (Solanaceae) en la región pampeana de la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 51: 59-71.
- PYSEK, P., V. JAROSIK, P. E. HULME, J. PERGL, ... & M. VILÀ. 2012. A global assessment of invasive plant impacts on resident species, communities and ecosystems: the interaction of impact measures, invading species' traits and environment. *Glob. Change Biol.* 18: 1725-1737.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2011.02636.x>
- R CORE TEAM. 2022. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing. Disponible en: <https://www.R-project.org/>.
- RICHARDSON, D. M. & M. REJMÁNEK. 2011. Trees and shrubs as invasive alien species – a global review. *Divers. Distrib.* 17: 788-809.  
<https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00782.x>
- RODRIGUEZ, S., C. DEL CARMEN VIDELA, E. C. ZAMUNER, L. I. PICONE, ... & N. O. MACEIRA. 2015. Cambios en propiedades químicas de un suelo Molisol de la Región Pampeana argentina con diferente historia de manejo. *Chil. J. Agric. Anim. Sci.* 31: 137-148.
- ROJAS, S. 2020. *Efecto del control químico sobre la supervivencia de ejemplares de la invasora Acacia melanoxylon R. Br (Fabaceae) y sucesión vegetal en un ecosistema serrano del sudeste bonaerense (Argentina)*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- SABATINO, M., J. FARINA & N. MACEIRA. 2017. *Flores de las sierras de Tandilia. Guía para el reconocimiento de sus plantas y sus visitantes florales*. Ediciones INTA, Balcarce.
- SABATINO, M., P. MELI & A. ROVERE. 2021a. Criteria to select vegetal species for restoration of plant-pollinator interactions in agricultural landscapes of the Pampa grassland (Argentina). *Acta Oecol.* 111: 103710.  
<https://doi.org/10.1016/j.actao.2021.103710>
- SABATINO, M., A. ROVERE & P. MELI. 2021b. Restoring pollination is not only about pollinators: Combining ecological and practical information to identify priority plant species for restoration of the Pampa grasslands of Argentina. *J. Nat. Conserv.* 61: 126002. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.126002>
- SALCEDO-PÉREZ, E., A. GALVIS-SPINOLA, T. M. HERNÁNDEZ-MENDOZA, R. RODRÍGUEZ-MACIAS, ... & R. CARRILLO-GONZÁLEZ. 2007. La humedad aprovechable y su relación con la materia orgánica y superficie específica del suelo. *Terra Latinoam.* 25: 419-425.
- SAND-JENSEN, K. & K. J. HAMMER. 2012. Moss cushions facilitate water and nutrient supply for plant species on bare limestone pavements. *Oecologia* 170: 305-312.  
<https://doi.org/10.1007/s00442-012-2314-z>
- SCARAMUZZINO, R. 2022. Plantas inmigrantes: La percepción de las plantas exóticas en la Argentina según los botánicos. *Hist. Nat.* 12: 115-138.
- SCHIAVO, J. A., J. G. BUSATO, M. A. MARTINS & L. P. CANELLAS. 2009. Recovery of degraded areas revegetated with *Acacia mangium* and *Eucalyptus* with special reference to organic matter humification. *Sci. Agric.* 66: 353-360.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-90162009000300010>
- SOTTILE, G. D., M. E. ECHEVERRÍA, M. A. MARCOS, F. P. BAMONTE & A. C. MAZZOLARI. 2009. Efecto del fuego sobre la composición florística de tres sierras del sistema de Tandilia. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 44 (Supl.): 103.
- SOTTILE, G. D., M. E. ECHEVERRÍA, M. A. MARCOS, F. P. BAMONTE, ... & N. FERNÁNDEZ. 2011. Flora de las sierras de Mar del Plata y Balcarce: Conocer para conservar. En MASSONE, H. (ed.), *Laguna de los padres y la Brava, un recurso natural y social para cuidar y compartir*, 1a Ed (e-book). Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- SOTTILE, G. D., T. O'CONNOR, G. BURGOS HERRERA, C. P. WRAAGE & P. A. SUÁREZ. 2024. Helechos y licofitas del sudeste del Sistema de Tandilia (Buenos Aires, Argentina): composición, afinidad biogeográfica y patrones de diversidad ecológica. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 59: 345-374.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v59.n3.44744>
- SOUZA-ALONSO, P., J. RODRÍGUEZ, L. GONZÁLEZ & P. LORENZO. 2017. Here to stay. Recent advances and perspectives about *Acacia* invasion in Mediterranean areas. *Ann. For. Sci.* 74: 1-20.  
<https://doi.org/10.1007/s13595-017-0651-0>
- STEIN, A., K. GERSTNER & H. KREFT. 2014. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. *Ecol. Lett.* 17: 866-880.  
<https://doi.org/10.1111/ele.12277>

- TABOADA, M. A. & C. R. ALVAREZ. 2008. *Fertilidad física de los suelos* (2da ed.). Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- TERUGGI, M. E. & J. O. KILMURRAY. 1980. Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires. En TURNER, J. C. M. (coord.), *Geología Regional Argentina*, tomo 2: 919-956. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba
- TOMAS, M., M. FARENGA, M. V. BERNASCONI, G. MARTÍNEZ, ... & P. SALGADO, P. 2005. Atlas digital del Partido de Balcarce Provincia de Buenos Aires, República Argentina. *Rev. Cartográfica* 80-81: 91-102.
- TOZER, K. N., D. F. CHAPMAN, P. E. QUIGLEY, P. M. DOWLING, R. ... & J. R. SEDCOLE. 2008. Controlling invasive annual grasses in grazed pastures: Population dynamics and critical gap sizes. *J. Appl. Ecol.* 45: 1152-1159. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01500.x>
- TROLLOPE, W. S. W. & N. M. TANTON. 1986. Effect of fire intensity on the grass and bush components of the Eastern Cape Thornveld. *Afr. J. Range Forage Sci.* 3: 37-42. <https://doi.org/10.1080/02566702.1986.9648030>
- TROPICOS.ORG. 2025. Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, USA. Disponible en: <http://www.tropicos.org>.
- TUKIAINEN H., M. TOIVANEN & T. MALINIEMI. 2022. Geodiversity and biodiversity. *Geol. Soc. Lond. Spec. Publ.* 530: 31-47.
- VIGLIZZO, E. F., F. C. FRANK & L. CARREÑO. 2005. Ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. La situación ambiental en las Ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. En: BROWN, A., U. MARTÍNEZ ORTIZ, M. ACERBI & J. CORCUETA (eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*, pp. 263-273: Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires
- WRAAGE, C. P., M. F. ALVAREZ, M. FERNÁNDEZ HONAINÉ & G. D. SOTTILE. 2022. Análisis de la relación entre propiedades edáficas y diversidad vegetal en sierras del sudeste bonaerense. En: *Actas del XXVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo Buenos Aires*, Tomo 4. Suelos saludables, sustento de la sociedad y el ambiente, Buenos Aires. <https://congreso2022.suelos.org.ar/wp-content/uploads/2022/11/TOMO4-XXVIIIACS2022.pdf>.
- YARIV, S. & K. H. MICHAELIAN. 2002. Structure and surface acidity of clay minerals. En: YARIV S. & H. CROSS (eds.), *Organo-clay complexes and interactions*, pp. 1-38. CRC Press, Boca Raton.
- ZULOAGA, F. O., M. J. BELGRANO & A. M. ANTON (eds.). 2023. Flora Argentina: Flora Vascular de la República Argentina. Disponible en: <http://www.floraargentina.edu.ar/>.
- ZUUR, A. F., E. N. IENO, N. J. WALKER, A. A. SAVELIEV & G. M. SMITH. 2009. *Mixed effects models and extensions in ecology with R*. Springer, Nueva York.



# RUBIACEAE DEL MACROSISTEMA IBERÁ (CORRIENTES, ARGENTINA): FLORÍSTICA, DISTRIBUCIÓN Y VACÍOS DE CONOCIMIENTO

## RUBIACEAE OF THE IBERÁ MACROSYSTEM (CORRIENTES, ARGENTINA): FLORISTICS, DISTRIBUTION, AND KNOWLEDGE GAPS

Felipe L. Menéndez<sup>1\*</sup>, Mariela Nuñez-Florentin<sup>1,2,3</sup> & Roberto M. Salas<sup>1,2,3</sup>

1. Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Corrientes, Argentina
2. Instituto de Botánica del Nordeste, CONICET-UNNE, Corrientes, Argentina
3. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

\*felimenendez@gmail.com

### Citar este artículo

MENÉNDEZ, F. L., M. NUÑEZ-FLORENTIN & R. M. SALAS. 2025. Rubiaceae del macrosistema Iberá (Corrientes, Argentina): florística, distribución y vacíos de conocimiento. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 73-98.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n1.45678>

### SUMMARY

**Background and aims:** The Rubiaceae family has not had any updates on its distribution within the Iberá macrosystem for over 20 years. This study aims to update the species inventory and their distributions, highlight diagnostic characteristics, and identify knowledge gaps.

**M&M:** Based on Flora del Iberá and the analysis of label data and the morphology of herbarium specimens, identifications were corroborated, and each collection was georeferenced. Growth form, diagnostic morphological characters, geographical distributions, and habitats were recorded for each species.

**Results:** Sixteen genera and 33 species were recorded. *Borreria orinocensis* and *Galium uruguayense* were excluded from the Iberá Macrosystem, and *Borreria krapocarmeniana* and *Randia heteromera* were added. An identification key for all Rubiaceae in the area is provided. The current collection points of the family have not changed compared to the last 20 years.

**Conclusions:** There is a considerable information gap, linked to the lack of collections in the most central areas of the Iberá Macrosystem. Updating the lists of species in protected areas provides crucial information for the proper management and conservation of biodiversity.

### KEY WORDS

Argentina, Diversity, Iberá, Rubiaceae, Taxonomy.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** La familia Rubiaceae no presenta actualizaciones sobre su distribución dentro del macrosistema Iberá desde hace más de 20 años. Se presenta un estudio para actualizar el inventario de especies y las distribuciones para cada una, resaltar caracteres diagnósticos y determinar vacíos de conocimiento.


**M&M:** A partir de la Flora del Iberá y del análisis de los datos de etiqueta y la morfología de ejemplares de herbario se corroboró la identificación y se georeferenció cada colección. Se registró para cada especie la forma de crecimiento, caracteres morfológicos diagnósticos, la distribución geográfica y el hábitat.

**Resultados:** Se registraron 16 géneros y 33 especies. Se excluyen del macrosistema Iberá a *Borreria orinocensis* y *Galium uruguayense* y se suman *Borreria krapocarmeniana* y *Randia heteromera*. Se provee de una clave de identificación para Rubiaceae en el área. Los actuales puntos de colección de la familia no han cambiado con respecto a los últimos 20 años.

**Conclusiones:** Se destaca un vacío de información ligado a la falta de colecciones dentro de las zonas más centrales del macrosistema. La actualización de los listados de especies en áreas protegidas permite contar con información crucial para la adecuada gestión y conservación de la biodiversidad.

### PALABRAS CLAVE

Argentina, Diversidad, Iberá, Rubiaceae, Taxonomía.

Recibido: 11 Jul 2024  
Aceptado: 18 Dic 2024  
Publicado en línea: 31 Mar 2025  
Publicado impreso: 31 Mar 2025  
Editora: Carolina I. Calviño

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

## INTRODUCCIÓN

Las Rubiáceas representan la cuarta familia de angiospermas más importante en cuanto a la riqueza total de especies. Actualmente comprende más de 14000 especies, reunidas en 577 géneros y 68 tribus, distribuidas principalmente en regiones tropicales y subtropicales, con algunas tribus con representantes en zonas templado-frías del planeta (e.g., Coussareeae, Rubieae, Spermacoceae; Razafimandimbison & Rydin, 2024). La familia reúne taxones con diversos hábitos (árboles, arbustos, hierbas, epífitas y trepadoras), de hojas generalmente opuestas, decusadas, simples y con margen entero, estípulas persistentes o caducas y flores generalmente actinomorfas y dispuestas en inflorescencias (Robbrecht, 1988; Cabral & Salas, 2022). Algunas de las especies tienen gran importancia económica (*Coffea* L., “café”), otras medicinales (*Cinchona* L.), o bien son ampliamente cultivadas como ornamentales (especies de *Gardenia* J. Ellis, *Ixora* L. y *Pentas* Benth.). Para la Argentina, se citan 41 géneros y 146 especies, de las cuales 9 especies, 2 subespecies y 1 variedad son endémicas del país (Cabral & Salas, 2022). Para la provincia de Corrientes, se conocen 26 géneros, de los cuales 21 son nativos y 5 están representados sólo por especies cultivadas (*Coffea*, *Gardenia*, *Genipa americana* L.) o arvenses (*Sherardia arvense* L., *Oldenlandia corymbosa* L.). Los géneros nativos con más especies son *Galium* L., *Borreria* G. Mey. y *Galianthe* Griseb. con 11, 10 y 9 especies, respectivamente (Arbo & Tressens, 2002; Cabral & Salas, 2022).

Los Esteros del Iberá constituyen uno de los sistemas de humedales tropicales más importantes de la biosfera en términos de su extensión y de las especies que lo habitan. Este comprende un complejo sistema compuesto por esteros, bañados, lagos someros, lagunas y cursos fluviales interconectados que ocupan 12300 km<sup>2</sup>, en el noreste y centro de la provincia de Corrientes, en el noreste de la Argentina (Arana, 2023). El macrosistema Iberá es un área biogeográfica incluida en el distrito Sabanas Inundables del Paraná, de la provincia biogeográfica Esteros del Iberá (Arana *et al.*, 2021; Arana, 2023), perteneciente al dominio Paranaense, subregión Brasileña, región Neotropical (Morrone *et al.*, 2022).

Si bien en las últimas décadas se han dado a conocer actualizaciones de la familia Rubiaceae para la flora correntina (e.g., Cabral & Salas, 2005; Miguel & Cabral, 2013; Miguel *et al.*, 2022), desde la publicación de la Flora del Iberá (Arbo & Tressens, 2002) no se han realizado estudios florísticos específicos en Rubiaceae en esta crucial área del país. Por esta razón, el objetivo del presente trabajo es llevar a cabo una actualización del inventario de las especies de Rubiaceae existentes en el macrosistema Iberá. Esto permitirá identificar las especies presentes, conocer las distribuciones actuales para cada una y determinar vacíos de conocimiento del grupo en el área de estudio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Registro y análisis de las especies*

Se realizó una revisión bibliográfica de taxones de la familia Rubiaceae en la provincia de Corrientes, particularmente de aquellos que habitan en el macrosistema Iberá. Se tomó como base las especies listadas en Arbo & Tressens (2002). Las identidades de los taxones fueron corroboradas a partir del análisis de los ejemplares de herbario citados para el área de estudio, principalmente provenientes del Herbario del Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes, Argentina (CTES, acrónimo según Thiers, 2023). Con el fin de detectar nuevas citas en el área de estudio, también durante el año 2023 se consultaron y verificaron las determinaciones de bases de datos online del Herbario CTES (<http://ibone.unne.edu.ar/herbariovirtual/>), de Tropicos (<https://tropicos.org/home>) y Documenta Florae Australis (<http://www.darwin.edu.ar/iris/>). Los nombres fueron actualizados siguiendo a la Flora Argentina (Cabral & Salas, 2022; <http://www.floraargentina.edu.ar/>). De cada especie se registró la forma de crecimiento, caracteres morfológicos diagnósticos, la distribución geográfica y el hábitat.

En cuanto a la terminología específica utilizada en las descripciones diagnósticas y clave de especies, se siguió a Robbrecht (1988) y Cabral & Salas (2022). Los caracteres diagnósticos se restringen a aquellos que permiten separar las especies más cercanas y los que están incluidos en las claves. Para descripciones completas para cada género y sus especies se recomienda el tratamiento de Rubiaceae de Flora Argentina (Cabral & Salas, 2022). La

presencia y los diferentes tipos de domacios foliares siguen la terminología de Romero *et al.* (2015); mientras que para el porte se siguió a Font Quer (1973), destacando la sinonimia de subarbusto y sufrútice, definiéndolo como planta semejante a un arbusto, generalmente pequeña y solo lignificada en la base, diferenciando este término de arbusto. Finalmente, para la clasificación de los diferentes ambientes se siguió a Arbo & Tressens (2002).

### Distribución geográfica

Los datos de coordenadas geográficas de cada ejemplar de herbario fueron corroborados, georeferenciados y ploteados mediante la aplicación Google Earth Pro v. 7.3.6.9796. Posteriormente se utilizó el programa QGis v. 3.36.0. (QGis.org, 2024) para la elaboración de mapas de distribución. A través de estos, se analizó la distribución de las colecciones utilizadas para la elaboración de la Flora del Iberá (Arbo & Tressens, 2002), contrastándolas con colecciones realizadas posteriormente, con el fin de evaluar la superposición en puntos y así identificar vacíos de recolección dentro del macrosistema Iberá.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con Arbo & Tressens (2002), la flora del Iberá consta de 1516 especies de plantas vasculares, las cuales representan más del 50% de las que habitan la provincia. En la elaboración de la Flora del Iberá, los autores se basaron tanto en colecciones previas (*e.g.*, Romeo Carnevali, Troels Pedersen) como en colecciones realizadas para tal fin por el Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE, CONICET-UNNE). Particularmente, desde la década de 1970, botánicos como Antonio Krapovickas, Aurelio Schinini, María Mercedes Arbo, Sara Tressens, entre otros, aportaron nuevas colecciones que en muchos casos representaron nuevos registros para la provincia e incluso para el país (Arbo & Tressens, 2002). Dichas colecciones fueron realizadas en ca. 70 puntos de recolección, los cuales mayormente rodean el macrosistema Iberá (Arbo & Tressens, 2002) y constituyen áreas de relativo fácil acceso. Comparando los puntos de recolección durante estos últimos 20 años, posteriores a la Flora del Iberá (Arbo & Tressens, 2002), se observa que existe una superposición espacial con respecto a

aquellas colecciones realizadas previamente en la periferia del área protegida (Fig. 1). Por esta razón, se puede concluir que en los años más recientes no se han realizado recolecciones en áreas nuevas, permaneciendo muchas de ellas aún inexploradas, especialmente, como se observa en la Fig. 1, la región del centro del macrosistema Iberá.

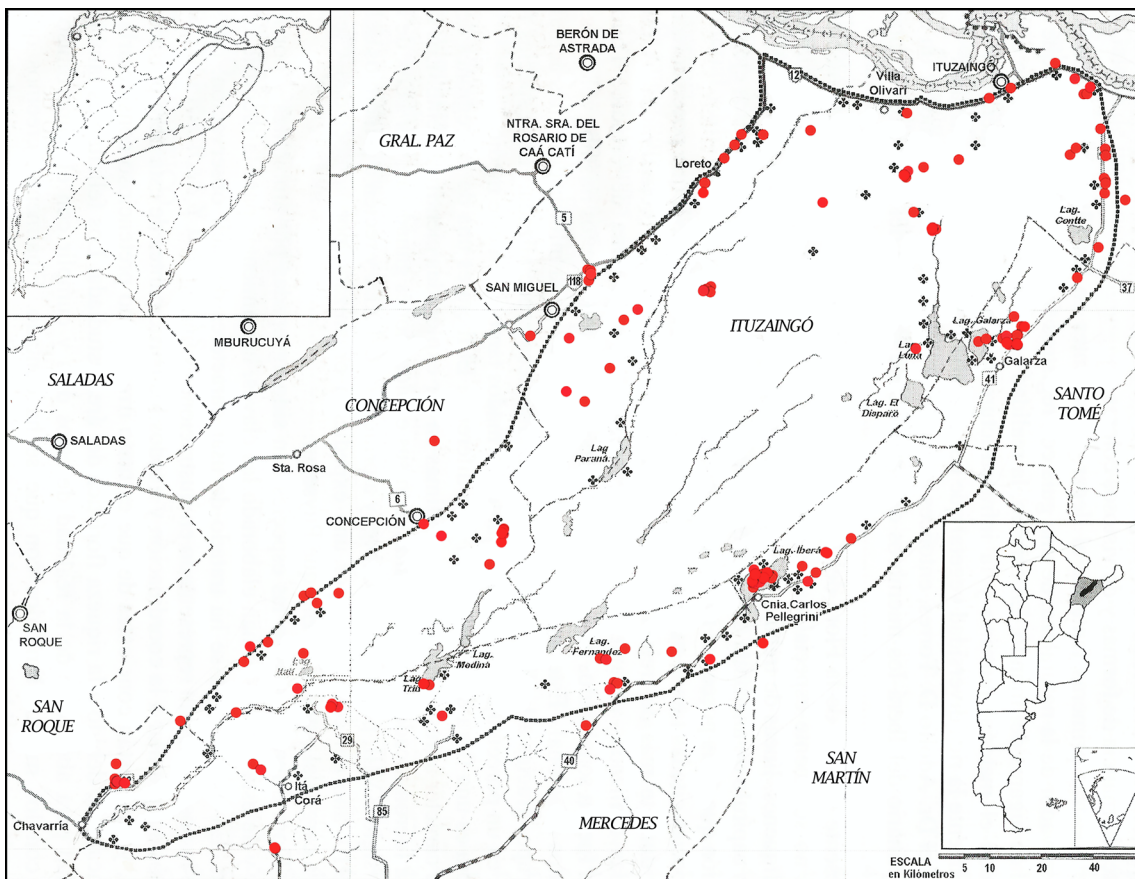
A partir del presente trabajo se registraron para el macrosistema Iberá 16 géneros y 33 especies de Rubiaceae. Éstas se reparten en siete tribus, siendo Spermaceae la más numerosa en géneros, con ocho (18 especies), seguido por Guettardae con tres géneros (tres especies) y por último las tribus Palicoureae, Psychotriaceae, Rubieae, Naucleae y Gardenieae solo presentan un género (1-5 especies; Tabla 1).

Al contrastar estos resultados con las especies de Rubiaceae previamente citadas dentro del macrosistema Iberá podemos mencionar que, si bien el número de especies se ha mantenido igual respecto del trabajo de Arbo & Tressens (2002), las especies citadas han cambiado. Originalmente, *Borreria tenella* Cham. & Schltld. (= *Borreria orinocensis* Willd.) es citada para el Iberá por Arbo & Tressens (2002), sin embargo se corroboró que la correcta identificación del ejemplar citado corresponde a *B. krapocarmeniana* E.L. Cabral & L.M. Miguel, por la presencia de tallos ramificados (*vs.* tallos simples) y semillas con elaiosoma (*vs.* semillas sin elaiosoma) (Miguel & Cabral, 2013). En este mismo sentido, el ejemplar previamente identificado como *Galium uruguayense* Bacigalupo fue re-identificado como *Galium humile* Cham. & Schltld. Ambas especies son hierbas pequeñas, gráciles, comparten la presencia de hojas 4-verticiladas e inflorescencias axilares 1-floras. Sin embargo *G. humile* se diferencia por sus hojas pubescentes (*vs.* glabras) con márgenes con espesamientos epidérmicos (*vs.* márgenes sin margen espesado). Por otro lado, *Randia armata* (Sw.) DC. es citada para el Iberá por Arbo & Tressens (2002), sin embargo, de acuerdo con el estudio de las especies argentinas (Judkevich *et al.* 2015, 2020), esta fue re-identificada como *Randia ferox* Cham. & Schltld., y a su vez, describen una nueva especie denominada *Randia heteromera* J.D. Judkevich & R.M. Salas para Argentina. Sin embargo, recién en el presente trabajo se la menciona por primera vez dentro del área del macrosistema Iberá.

Con respecto al hábito (Tabla 1), las especies herbáceas son predominantes (14), seguidas por 10 especies sufrútices; en menor proporción se encuentra presente el hábito arbustivo, con cuatro especies, y el hábito arbóreo y arbolitos con dos especies dentro de cada categoría (Tabla 1). También se tuvo en cuenta el ambiente donde estas especies pueden ser halladas, registrando un total de tres ambientes: humedal, campo alto y ruderal. La mayoría de las especies se encuentran habitando los ambientes de humedal y campo alto,

con 15 y 13 especies respectivamente, mientras que las restantes cuatro especies pueden hallarse en ambientes del tipo ruderal (Tabla 1).

A continuación, se incluye una clave para la identificación de las especies. Por último, se presenta el listado de especies de Rubiaceae que habitan el macrosistema Iberá, indicando para cada una los caracteres morfológicos que permiten su fácil reconocimiento, la distribución geográfica por países y sus hábitats específicos dentro del macrosistema Iberá.



**Fig. 1.** Distribución geográfica de colecciones de Rubiaceae realizadas para la elaboración de la Flora del Iberá (cruces) y posteriores (círculos rojos).

**Tabla 1.** Especies de la familia Rubiaceae en el macrosistema Iberá, detallando la tribu a la que pertenecen, el ambiente donde pueden ser halladas y el hábito que presentan.

Especie	Tribu	Ambiente	Hábito
<i>Borreria brachystemonoides</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Herbácea
<i>Borreria krapocarmeniana</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Borreria rubrostipulata</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Borreria schumannii</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Borreria verticillata</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Cephalanthus glabratus</i>	Naucleaeae	Campo alto	Arbusto
<i>Chomelia obtusa</i>	Guettardae	Campo alto	Arbusto
<i>Diodia kuntzei</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Herbácea
<i>Galianthe brasiliensis</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Galianthe centranthoides</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Galianthe equisetoides</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Galianthe eupatorioides</i>	Spermacoaceae	Campo alto	Sufrútice
<i>Galium humile</i>	Rubieae	Campo alto	Herbácea
<i>Galium hypocarpium</i>	Rubieae	Humedal	Herbácea
<i>Galium latoramosum</i>	Rubieae	Humedal	Arbusto
<i>Galium noxium</i>	Rubieae	Humedal	Herbácea
<i>Galium richardianum</i>	Rubieae	Humedal	Herbácea
<i>Geophila repens</i>	Palicoureeae	Humedal	Herbácea
<i>Guettarda uruguensis</i>	Guettardae	Humedal	Arbolito
<i>Machaonia brasiliensis</i>	Guettardae	Humedal	Arbusto
<i>Mitracarpus hirtus</i>	Spermacoaceae	Humedal	Herbácea
<i>Mitracarpus megapotamicus</i>	Spermacoaceae	Humedal	Sufrútice
<i>Oldenlandia salzmannii</i>	Spermacoaceae	Humedal	Herbácea
<i>Psychotria carthagenensis</i>	Psychotrieae	Humedal	Arbolito
<i>Randia ferox</i>	Gardenieae	Humedal	Árbol
<i>Randia heteromera</i>	Gardenieae	Humedal	Árbol
<i>Richardia brasiliensis</i>	Spermacoaceae	Humedal	Herbácea
<i>Richardia grandiflora</i>	Spermacoaceae	Humedal	Herbácea
<i>Richardia stellaris</i>	Spermacoaceae	Ruderal	Herbácea
<i>Spermacoce eryngioides</i>	Spermacoaceae	Ruderal	Sufrútice
<i>Spermacoce prostrata</i>	Spermacoaceae	Ruderal	Herbácea
<i>Staelia thymoides</i>	Spermacoaceae	Ruderal	Herbácea

**Clave de identificación de las especies de Rubiaceae del macrosistema Iberá**

1. Árboles y/o arbustos.

2. Plantas con espinas.

3. Plantas monoicas. Macroblastos con ápice espinoso. Cáliz truncado, lóbulos obtusos, prefloración valvar o imbricada, carpelos 1-ovulados, placentación apical. Fruto drupa.

*Chomelia obtusa*

3'. Plantas dioicas. Braquiblastos con 2-4 espinas en su base. Cáliz lobulado, lóbulos agudos, prefloración contorta, carpelos multiovulados, placentación axilar. Fruto baya, con pericarpo leñoso o coriáceo al secarse.

4. Árboles de 3-12 m de alto. Tubo corolino 2-2,5 veces más largo que los lóbulos corolinos. Fruto de 30-50 × 25-30 mm, pericarpo de 1,2-3,5 mm de espesor, leñoso al secarse.

*Randia ferox*

4'. Arbustos o pequeños árboles de 0,8-5(-6) m de alto. Tubo corolino tan largo o ligeramente mayor a los lóbulos corolinos. Fruto de 20-27 × 12-19 mm, pericarpo de 0,5-1 mm de espesor, coriáceo al secarse.

*Randia heteromera*

2'. Plantas inermes.

5. Inflorescencias globosas, glomeriformes, con 70-150 flores. Flores imperfectas, homostilas. Semillas con arilo esponjoso y blanquecino, mayor a la longitud de la semilla.

*Cephalanthus glabratus*

5'. Inflorescencias no globosas, laxas o contraídas con hasta 40 flores. Flores perfectas, distilas. Semillas sin arilo o si presente del tipo no esponjoso, igual o menor a un 1/3 de la longitud de la semilla.

6. Inflorescencias axilares. Cáliz truncado. Fruto drupa nigrescente o purpúreo-nigrescente.

7. Hojas glabras, domacios foliares en cripta con pelos. Estilo bifido en el ápice. Frutos generalmente glabros y negros.

*Chomelia obtusa*

7'. Hojas pubescentes, domacios foliares en mechón de pelos (no forma cavidad). Estilo capitado en el ápice. Frutos pubescentes, purpúreo-nigrescentes.

*Guettarda uruguensis*

6'. Inflorescencias terminales y axilares. Cáliz lobulado. Fruto capsular castaño o drupa amarillenta, naranja o rojiza.

8. Planta de 1,5-10 m de alto. Domacios foliares en mechón de pelos (agrupamiento de tricomas que se observan superpuestos y en general con ácaros), estípulas persistentes. Fruto turbinado, seco, dehiscente y castaño al madurar.

*Machaonia brasiliensis*

8'. Planta de hasta 5 m alto. Domacios foliares en bolsillo (pequeñas bolsas producto de la expansión de la nervadura en la bifurcación con el nervio secundario), estípulas tempranamente caducas. Fruto subgloboso, carnoso, indehiscente y amarillento, naranja o rojizo al madurar.

*Psychotria carthagenensis*

1'. Hierbas, subarbustos o plantas trepadoras o escandentes con tallos a veces leñosos.

9. Hojas y estípulas iguales en forma y tamaño aparentado nudos 4-foliados.



10. Plantas escandentes, de hasta 4 m de alto. Inflorescencias amplias, terminales y axilares, tirsoideas y multifloras. Flores ebracteadas, pedicelos mayores a 5 mm de largo.

*Galium latoramosum*

- 10'. Plantas erectas, decumbentes a apoyantes, de hasta 1 m de alto. Inflorescencias contraídas, axilares, cimosas, 1-3 floras. Flores bracteadas, sésiles o con pedicelo de 2-4 mm de largo.

11. Hierbas erectas a decumbentes o apoyantes, de 60-100 cm de alto. Inflorescencias con 4-12 ejes axilares secundarios. Frutos carnosos, anaranjados, rojos, blancos o blanco-verdosos al madurar.

12. Hojas 1-nervadas u obscuramente 3-nervadas. Frutos de color anaranjado o rojizo, brillantes.

*Galium hypocarpium*

- 12'. Hojas visiblemente 3-nervadas. Frutos de color blanco o blanco-verdoso, mate.

*Galium noxium*

- 11'. Hierbas erectas, de 3-30 cm de alto. Inflorescencias con 1-2 ejes axilares secundarios. Frutos secos al madurar, inmaduros verdes, maduros castaños.

13. Tallos con ángulos notoriamente engrosados, casi invisibilizando las caras. Inflorescencias 1-3 floras. Flores sésiles. Frutos glabros, papilosos o finamente pubescentes.

*Galium richardianum*

- 13'. Tallos con ángulos poco engrosados, caras visibles. Inflorescencias 1-floras. Flores con pedicelo de 1-2 mm de largo. Frutos densamente pubescentes.

*Galium humile*

- 9'. Hojas y estípulas diferentes en forma y tamaño, opuestas.

14. Inflorescencias laxas, terminales y axilares tirsoideas o axilares paucifloras y cimosas.

15. Plantas herbáceas, con tallos postrados, nudos radicales. Inflorescencias axilares, paucifloras y cimosas.

16. Hojas sésiles o con pecíolo menor a 1 mm de largo. Inflorescencias sésiles o con pedúnculo de hasta 12 mm largo. Frutos secos.

17. Flores homostilas, parcialmente cubiertas por la vaina estipular. Corola angostamente infundibuliforme, tubo corolino filiforme, internamente glabro, lóbulos internamente pubescentes. Carpelos 1-ovulados. Fruto de pared esponjosa. Semillas elipsoides.

*Diodia kuntzei*

- 17'. Flores distilas, no cubiertas por la vaina estipular. Corola infundibuliforme, tubo corolino no filiforme, internamente con una franja de pelos o un anillo de pelos en la garganta, lóbulos glabros internamente. Carpelos multiovulados. Fruto de pared coriácea o cartácea. Semillas trígonas.

*Oldenlandia salzmännii*

- 16'. Hojas con pecíolos 15-150 mm de largo. Inflorescencias con pedúnculos 20-100 mm de largo. Frutos carnosos.

*Geophila repens*

- 15'. Plantas subarborescentes, erectas, nudos no radicales. Inflorescencias terminales y axilares, tirsoideas.

18. Inflorescencias largamente pedunculadas solo en tallos primarios, pedúnculo mayor a 100 mm de largo.

19. Hojas caducas, lineares o filiformes.

*Galianthe equisetoides*

- 19'. Hojas persistentes, elípticas, ovadas o angostamente elípticas-lanceoladas.  
*Galianthe centranthoides*
- 18'. Inflorescencias brevemente pedunculadas en tallos primarios y laterales, pedúnculo menor a 100 mm de largo.
20. Tallos con ángulos brevemente alados. Hojas con venas secundarias oscuras. Frutos con mericarpos indehiscentes.  
*Galianthe brasiliensis*
- 20'. Tallos de ángulos no alados. Hojas con venas secundarias notorias. Frutos con mericarpos dehiscentes.  
*Galianthe eupatorioides*
- 14'. Inflorescencias comprimidas, terminales o terminales y axilares, glomeriformes.
21. Estambres y estilo inclusos.
22. Inflorescencias con ramificaciones dicotómicas simétricas. Lóbulos corolinos densamente pilosos en la cara interna, tubo corolino con un anillo de pelos basal. Estilo breve apenas superando la altura del disco nectarífero. Semillas retículo-areoladas, retículo escasamente visible bajo lupa estereoscópica (menores a 100  $\mu\text{m}$ ).  
*Spermacoce eryngioides*
- 22'. Inflorescencias con ramificaciones dicotómicas asimétricas o con ejes simples. Lóbulos corolinos internamente con escasos pelos moniliformes, tubo corolino glabro. Estilo alcanzando la base de las anteras, notoriamente mayor al disco nectarífero. Semillas retículo-foveadas, con foveas notoriamente marcadas (mayores a 100  $\mu\text{m}$ ).  
*Spermacoce prostrata*
- 21'. Estambres y estilo exertos.
23. Fruto esquizocárpico con cáliz deciduo.
24. Flores 6-meras. Ovario 3-carpelar. Estilo 3-fido.
25. Corola de 3-7 mm de largo. Superficie del fruto con tricomas ásperos, mericarpo con cara ventral obcordada, amplia, con quilla.  
*Richardia brasiliensis*
- 25'. Corola de 12-22 mm de largo. Superficie del fruto con papilas redondeadas o romas, mericarpo con cara ventral angostamente oblonga, con surco.  
*Richardia grandiflora*
- 24'. Flores 4-meras. Ovario 4-carpelar. Estilo 4-lobado.  
*Richardia stellaris*
- 23'. Fruto capsular o esquizocárpico con cáliz persistente.
26. Cáliz 2-lobado.
27. Fruto maduro con mericarpos separados parcialmente, indehiscentes.  
*Borreria verticillata*
- 27'. Fruto maduro de dehiscencia longitudinal-oblicua, separado en tres partes, dos apicales caducas y una basal persistente.  
*Staelia thymoides*
- 26'. Cáliz 4-lobado
28. Estambres menores a la longitud de los lóbulos corolinos. Cáliz con dos lóbulos mayores y dos lóbulos menores. Fruto con dehiscencia transversal.

29. Inflorescencias en glomérulos terminales y raramente subterminales. Semilla obovoide o subobovoide, cara ventral con surco rectangular, exotesta lisa a retículo-areolada.

*Mitracarpus megapotamicus*

- 29'. Inflorescencias en glomérulos terminales y axilares. Semilla elipsoide a subelipsoide, cara ventral con surco en forma de "X", 4-lobada, exotesta retículo-foveada.

*Mitracarpus hirtus*

- 28'. Estambres tan largos como los lóbulos corolinos. Cáliz con lóbulos iguales en longitud. Fruto maduro con mericarpos separados parcialmente, ambos indehiscentes, o con dehiscencia longitudinal.

30. Plantas escandentes. Inflorescencia de crecimiento indefinido, con 5-20 glomérulos axilares. Estilo bifido en el ápice. Fruto maduro con mericarpos separados parcialmente, indehiscentes.

*Borreria schumannii*

- 30'. Plantas erectas, no escandentes. Inflorescencias con crecimiento definido, un glomérulo apical y 1 glomérulo subapical o hasta 4 glomérulos axilares (en *B. rubrostipulata*). Estilo bilobado en el ápice. Fruto maduro con mericarpos separados parcialmente, dehiscentes.

31. Plantas con tallo simple o con ramificaciones simples, erectas. Hojas glabras en ambas caras.

32. Semillas con elaiosoma. Plantas de campos bajos e inundables o de bordes de cuerpos de agua.

*Borreria krapocarmeniana*

- 32'. Semillas sin elaiosoma. Plantas de campos no anegables.

*Borreria rubrostipulata*

- 31'. Plantas con tallos muy ramificados, especialmente hacia el ápice, decumbentes en plantas adultas. Hojas pubescentes en ambas caras.

*Borreria brachystemonoides*

#### *Especies de Rubiaceae del macrosistema Iberá*

1. ***Borreria brachystemonoides*** Cham. & Schltdl., *Linnaea* 3: 314. 1828. Figs. 2D; 3A.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba o sufrútice inicialmente erecto, decumbente en plantas adultas, de hasta 60 cm de alto, tallos muy ramificados, especialmente hacia el ápice, cilíndricos o 4-gonos. Hojas sésiles o pseudopeciolas, pubescentes en ambas caras, o glabras en el haz y glabrescentes en el envés. Inflorescencias con crecimiento definido, con un glomérulo apical, a veces con 1 glomérulo subapical de 1-1,5 mm de ancho, de menor diámetro que el apical. Flores 4-meras, sésiles, cáliz 4-lobado, hipanto turbinado, de 1-1,5 mm de largo, estilo bilobado en el ápice. Fruto con cáliz persistente,

capsular, subelipsoide, densamente pubescente en el tercio superior, mericarpos separados parcialmente a la madurez, dehiscentes longitudinalmente. Semillas ovoides, ventralmente con elaiosoma.

*Distribución y hábitat:* Habita en Argentina, Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay. En Iberá se halla en praderas y sabanas con y sin *Butia paraguayensis*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Ea. Tranquera de Hierro, 66 km NE de Chavarría, camino a Concepción, 3-XII-1996, *Arbo, M. M. 6927* (CTES). *Dep. Ituzaingó*, Establecimiento Pomera, Puerto Valle, 5-IV-2016, *Vanni, R. O. 4741* (CTES); Ea. "Yacoví", 24 km S de ruta 12, ruta 41, 19-I-1981, *Carnevali, R. 4550* (CTES). *Dep. San Miguel*, 12

km NE de San Miguel, Ea. Curuzú Laurel, 28-II-1990, Vanni, R. O. 1510 (CTES).

2. **Borreria krapocarmeniana** E.L. Cabral & L.M. Miguel, *Syst. Bot.* 38: 778. 2013. Figs. 2D; 3B.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice erecto, de hasta 50 cm de alto, tallos con ramificaciones simples hacia el ápice, 4-gonos. Hojas angostamente elípticas, de 40-80 × 5-8 mm, glabras. Inflorescencias con crecimiento definido, con 1 glomérulo apical y 1 glomérulo subapical, de 15-20 mm de ancho, el subapical de menor diámetro. Flores 4-meras, sésiles, cáliz 4-lobado, estilo bilobado en el ápice. Fruto con cáliz persistente, capsular, oblongo-elipsoide, glabro o pubérulo en el tercio superior, mericarpos separados parcialmente a la madurez, dehiscentes longitudinalmente. Semillas angostamente elipsoides u oblongo-elipsoides, ventralmente con elaiosoma.

*Distribución y hábitat.* Crece en la Argentina, Sur de Brasil y Paraguay Oriental. En Iberá habita en pastizales sujetos a inundaciones o con suelos saturados, en campos bajos o en el lecho del río.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: Dep. Ituzaingó, Esteros del Iberá, Laguna Isipó, 15-XI-1976, Arbo, M. M. 1417 (CTES).

3. **Borreria rubrostipulata** DC., *Prodr.* 4: 546. 1830. Figs. 2D; 3C.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice erecto, de hasta 80 cm de alto, tallos simples o con ramificaciones simples hacia el ápice, 4-gonos, con hileras longitudinales de pelos retrorsos sobre los ángulos. Hojas angostamente elípticas u obovadas, de 15-30 × 2,5-6 mm, generalmente glabras en ambas caras. Inflorescencia con crecimiento definido, con glomérulo apical y 3-4 glomérulos axilares, de 5-12 mm de ancho, los axilares de menor diámetro. Flores 4-meras, sésiles, cáliz 4-lobado, hipanto turbinado, de 2,2-2,6 mm de largo, estilo bilobado en el ápice. Fruto con cáliz persistente, capsular, subelipsoide, pubescente en el tercio superior, mericarpos separados parcialmente a la madurez, dehiscentes longitudinalmente. Semillas angostamente elípticas, sin elaiosoma.

*Distribución y hábitat.* Crece en Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina. En Iberá se halla en sabanas y praderas no anegables.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: Dep. Ituzaingó, por ruta Nac. 12, a 18 km W de Ituzaingó, Frente a la Ea. Sangara. 27°38'8,37"S, 56°51'49,21"O, 19-II-2012, Peichoto, M. C. 234 (CTES). Dep. San Miguel, 12 km NE de San Miguel, Ea. Curupaty, 3-II-1990, Vanni, R. O. 1695 (CTES); ídem, 12 km NE de San Miguel, Ea. Toro-y, 4-III-1990, Vanni, R. O. 1704 (CTES); ídem, Ea. Las Misiones, Chacra Tres Camba, 21-IX-2012, Medina, W. A. 142 (CTES).

4. **Borreria schumannii** (Standl. ex Bacigalupo) E.L. Cabral & Sobrado, *Acta Bot. Brasil.* 25: 266, figs. 5i-j, 10. 2011. Figs. 2D; 3D.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice escandente o semitrepador, de hasta 4 m de largo, tallos 4-gonos con ángulos alados. Hojas elípticas u ovadas, de 42-52 × 11-45 mm, coriáceas, con nervios plegado-nervosos. Inflorescencias con crecimiento indefinido, con 5-20 glomérulos axilares (apicales de menor diámetro y de menor estado de madurez que los basales), 8-18 mm de ancho. Flores 4-meras, sésiles, cáliz 4-lobado, estilo bifido en el ápice, ramas estigmáticas enrolladas. Fruto con cáliz persistente, esquizocárpico, obovoide, glabro o pubérulo, mericarpos parcialmente separados a la madurez, indehiscentes. Semillas ovadas, negruzcas, estrofiolo plano.

*Distribución y hábitat.* Centro y sur de Brasil, Paraguay y noreste de Argentina. En Iberá puede ser hallado en claros o bordes de bosques higrófilos y pastizales inundables.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: Dep. Ituzaingó, 20 km SE de Ituzaingó aprox. Albardón del Iberá, 23-III-1982, Carnevali, R. 6402 (CTES); ídem, Laguna Isipó, Esteros del Iberá, 15-XI-1976, Arbo, M. M. 1473 (CTES).

5. **Borreria verticillata** (L.) G. Mey., *Prim. Fl. Esseq.*: 83. 1818. Figs. 2D; 3E.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice erecto, a veces decumbente entre 12-120 cm de largo, tallo ramificado desde la base, 4-gonos o cilíndricos y decorticados en nudos inferiores, glabros o con fina pubescencia. Hojas angostamente elípticas, elípticas u oblongas, de 13-40 × 2-30 mm. Inflorescencia con glomérulo apical y hasta 3 glomérulos axilares, esféricos, 10-30 mm de ancho. Flores 4-meras sésiles, cáliz 2-lobado,

estilo profundamente bilobado. Fruto con cáliz persistente, esquizocárpico, mericarpos separados parcialmente a la madurez, indehiscientes. Semillas angostamente elípticas, surco ventral cubierto por estrofiolo.

*Distribución y hábitat.* Se registra en todos los países de América, excepto en Ecuador y Perú. Además, es citada como especie introducida en África y Australia. En Iberá habita sabanas con y sin *Butia paraguayensis*, praderas y campos bajos.

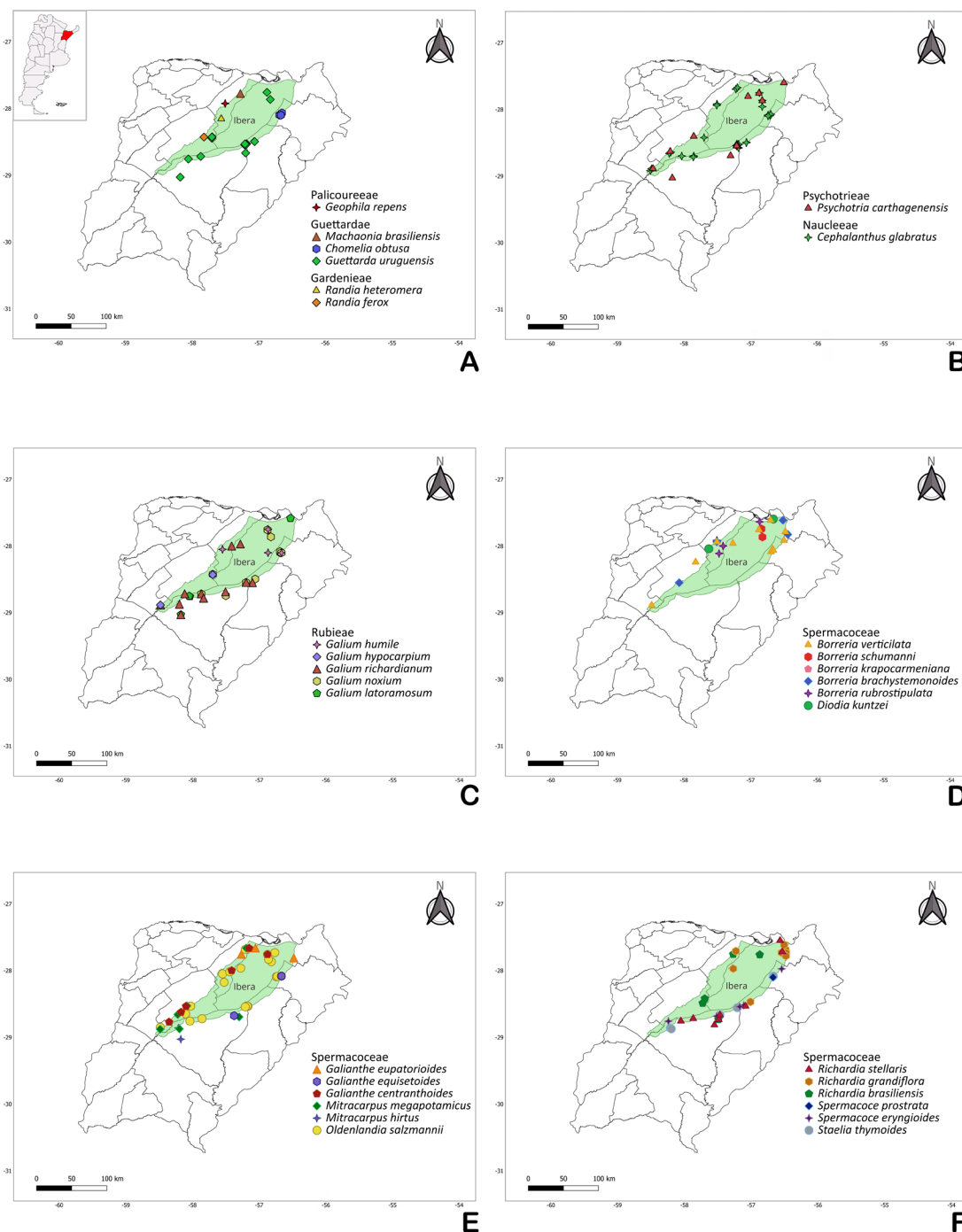
*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Paso Lucero, 18-II-1983, *Pedersen, M. T. s.n.* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 14-II-1980, *Schinini, A. 19809* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 10-XI-1976, *Arbo, M. M. 1111* (CTES); *Dep. San Miguel*, 21 km S de Loreto, 7-III-1994, *Schinini, A. 8255* (CTES); ídem, 12 km NE de San Miguel, Ea. Curuzú Laurel, 27-IV-1975, *Schinini, A. 11431* (CTES); *Dep. San Roque*, Estancia Caaguazú, 11 km NE de Chavarría camino a Tacuaritas, potrero Plantel, aprox. 4 km al S del casco, 22-X-1996, *Arbo, M. M. 6671* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Ruta 41, 50 km S de ruta 12, 21-I-1981, *Carnevali, R. 4618* (CTES); ídem, Ruta 41, intersección con ruta 37, 18-XI-1994, *Arbo, M. M. 6456* (CTES); ídem, Laguna Galarza, Galarza, Ruta 41, 16-XI-1994, *Arbo, M. M. 6315* (CTES); ídem, Ruta 41, 5-6 km N de Galarza, 17-XI-1994, *Arbo, M. M. 6386* (CTES); ídem, Ea. San Lorenzo, 4 km N de Galarza, ruta 41, 14-XI-1994, *Arbo, M. M. 6175* (CTES).

6. ***Cephalanthus glabratus*** (Spreng.) K. Schum., *Fl. Bras.* [Martius] 6: 128, tab. 94. 1889. Figs. 2B; 3F.

*Caracteres diagnósticos.* Arbusto de 3-5 m de alto, muy ramificado, inerme. Hojas angostamente ovadas o angostamente elípticas. Inflorescencias globosas, glomeriformes, 70-150-floras, con pedúnculos de 2-6 cm de largo, glomérulo terminal de mayor diámetro; bractéolas espatuladas, pubescentes. Flores imperfectas, homostilas, cáliz 4-5(-7)-lobado, corola 4-5(-7)-lobada, externamente glabra, internamente pubérula en las flores estaminadas, y densamente pubescente desde la base hasta el tercio superior en las flores pistiladas. Fruto obpiramidal o turbinado, glabro. Semillas con arilo esponjoso y blanquecino, sobrepasando la longitud de la semilla.

*Distribución y hábitat.* Habita en el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y noreste y este de la Argentina. En Iberá se halla creciendo en bajos, embalsados, pantanos, bosques higrófilos, esteros, bañados y canales.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Estancia Yatay Corá, 50 km NE de Chavarría, aprox. 2 km al NE del casco, 23-X-1996, *Arbo, M. M. 6797* (CTES); ídem, 28 km SE de Concepción, Ea. "El Transito" Paso extendido, 23-V-1976, *Schinini, A. 13256* (CTES); ídem, Estancia Yatay Corá, 50 km NE de Chavarría, camino a Concepción, arroyo Garzal cerca del casco, aprox. 28°39'40"S, 58°13'14"W, 5-XII-1996, *Arbo, M. M. 7098* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Laguna San Nicolás, Esteros del Iberá, 12-XI-1976, *Arbo, M. M. 1366* (CTES); ídem, Laguna Isipó, 15-XI-1976, *Arbo, M. M. 1400* (CTES); ídem, Ea. San Pedro, 27°45'0"S, 56°52'0"W, 13-XI-1976, *Arbo, M. M. 1250* (CTES); *Dep. Mercedes*, macrosistema Iberá, Estancia Rincón del Diablo, Laguna Yacaré, 30-XI-1998, *Arbo, M. M. 8036* (CTES); ídem, Laguna Iberá, 27-XI-1981, *Krapovickas, A. 37534* (CTES); ídem, 75 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A. 12051* (CTES); ídem, *Schinini, A. 11967* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Paso Picada, Reserva Natural Provincial del Iberá, 24-II-1989, *Tressens, S. G. 3680* (CTES); *Dep. San Miguel*, Carlos Pellegrini, 11-I-1992, *Hilgert, N. 314* (CTES); ídem, Reserva Natural Provincial del Iberá, costa W de la laguna Iberá, 9-XII-1992, *Tressens, S. G. 4303* (CTES); ídem, C. Pellegrini, orilla de laguna Iberá, 5-XI-1973, *Schinini, A. 7821* (CTES); ídem, Arrocería Drews, 10 km NE de Colonia C. Pellegrini, 19-II-1976, *Krapovickas, A. 29351* (CTES); ídem, 18-XII-1976, *Krapovickas, A. 29318* (CTES); ídem, Laguna Iberá, nacimiento del Miriñay, 4-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1235* (CTES); ídem, Carlos Pellegrini, costa W de la laguna Iberá, 31-X-1971, *Krapovickas, A. 20270* (CTES); ídem, 12 km NE de San Miguel, Ea. Toro-y, 27-II-1990, *Vanni, R. O. 1431* (CTES); ídem, 12 km NE de San Miguel, Ea. Curupayty, 28-II-1990, *Vanni, R. O. 1508* (CTES); ídem, Ea. San Juan Poriahu, ruta 17, 18 km ruta 12, Potrero El Rodeito, 4-XII-1992, *Tressens, S. G. 4190* (CTES); ídem, Ruta prov. 17, 12 km N de Loreto, 8-III-1974, *Schinini, A. 8346* (CTES); ídem, 12 km NE de San Miguel, Estancia Curuzú Laurel, 31-III-1974, *Krapovickas, A. 24731* (CTES); ídem, 12 km NE de San Miguel, Rutas 5



**Fig. 2.** Distribución geográfica de las especies de Rubiaceae presentes en el macrosistema Iberá. **A:** Especies correspondientes a Gardenieae, Guettardae, Palicoureeae. **B:** Especies correspondientes a Naucleaeae y Psychotriaceae. **C:** Especies correspondientes a Rubieae. **D-F:** Especies correspondientes a Spermacoaceae.

y 127, Ea. Curuzú Laurel, 9-XI-1981, *Schinini, A. 21611* (CTES); *Dep. San Roque*, Estancia Caaguazú, 11 km NE de Chavarria camino a Tacuaritas, potrero Plantel, aprox. 3 km al W del casco, 25-X-1996, *Arbo, M. M. 6881* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Ruta 41, Galarza, 28°05'S, 56°40'W, Reserva Natural Provincial del Iberá, Laguna de la Luna y Laguna Galarza, 26-IV-1995, *Arbo, M. M. 6577* (CTES); ídem, Laguna Galarza, 9-XII-1974, *Quarín, C. 2517* (CTES); ídem, 28°4'20,7"S, 56°41'47,20"W, 10-IX-2008, *Soneira, P. 61* (CTES); Paraje Galarza, camping privado, próximo a laguna, 25°5'37"S, 56°44'15"W, 22-X-2015, *Vanni, R. O. 4726* (CTES).

7. ***Chomelia obtusa*** Cham. & Schldl., *Linnaea* 4: 185. 1829. Figs. 2A; 3G.

*Caracteres diagnósticos.* Arbusto ramoso de 2-4 m de alto, monoico, macroblasto con ápice espinoso o inerme. Hojas ovadas, orbiculares, obovadas u oblanceoladas, glabras, con domacios en cripta con pelos. Inflorescencia axilar, cimosa, laxa, 1-3-flora. Flores sésiles o subsésiles, perfectas, distilas, hipanto obcónico, 1,5-3 mm de largo, cáliz truncado, lóbulos obtusos, corola con prefloración valvar o imbricada, rojo-oscuro o purpúrea externamente, estambres incluidos o subincluidos, estilo bifido en el ápice, exerto, ovario 2-carpelar, carpelos 1-ovulados, placentación apical. Fruto drupa, nigrescente, glabro. Semillas con arilo óseo, menor a 1/5 de la longitud de la semilla, poco albumen.

*Distribución y hábitat.* Argentina (Corrientes y Misiones), Brasil (norte, noreste, sudeste y sur) y Paraguay Oriental. En Iberá es común en bosques higrófilos, tanto umbrófila como heliófita.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Santo Tomé*, Galarza, próximo al puesto de guardaparques, 28°5'50,05"S, 56°41'13"W, 19-I-2000, *Arbo, M. M. 8598* (CTES); ídem, Ea. San Lorenzo, 28°3'60"S, 56°39'0"W, Ruta 41, 4 km N de Galarza, 15-XI-1994, *Arbo, M. M. 6205* (CTES); ídem, Paraje Galarza, 28°06'02"S, 56°40'61"W, 30-X-2001, *Schinini, A. 35653* (CTES).

8. ***Diodia kuntzei*** K. Schum., *Fl. Bras.* [Martius] 6: 15. 1888. Figs. 2D; 3H.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba rastrera de base leñosa, tallos 4-gonos, glabros, con nudos radicales. Hojas subsésiles con láminas angostamente elípticas u oblongas, glabras, estípula envainadora, borde con

3-9 fimbrias. Inflorescencias axilares 1(-2) floras, sésiles. Flores perfectas, homostilas, parcialmente cubiertas por la vaina estipular, corola blanquecina, angostamente infundibuliforme, tubo corolino filiforme, internamente glabro, lóbulos internamente pubescentes, carpelos 1-ovulados. Fruto seco, indehiscente, glabro, de paredes esponjosas. Semillas elipsoides, con estrofiolo corto.

*Distribución y hábitat.* Es la especie de más amplia distribución del género; vive en Venezuela, Brasil, Perú, Bolivia y Paraguay. En la Argentina, habita en Corrientes, Entre Ríos y Misiones. En Iberá se encuentra en ambientes de bajos y praderas hidrófilas.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Ituzaingó*, 3 km E de Ituzaingó, ruta 12, 14-II-1980, *Schinini, A. 19808* (CTES); *Dep. San Miguel*, 6 km SW de San Miguel, 31-III-1974, *Krapovickas, A. 24684* (CTES).

9. ***Galianthe brasiliensis*** (Spreng.) E.L. Cabral & Bacigalupo, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84:861. 1998. Figs. 2E; 3H.

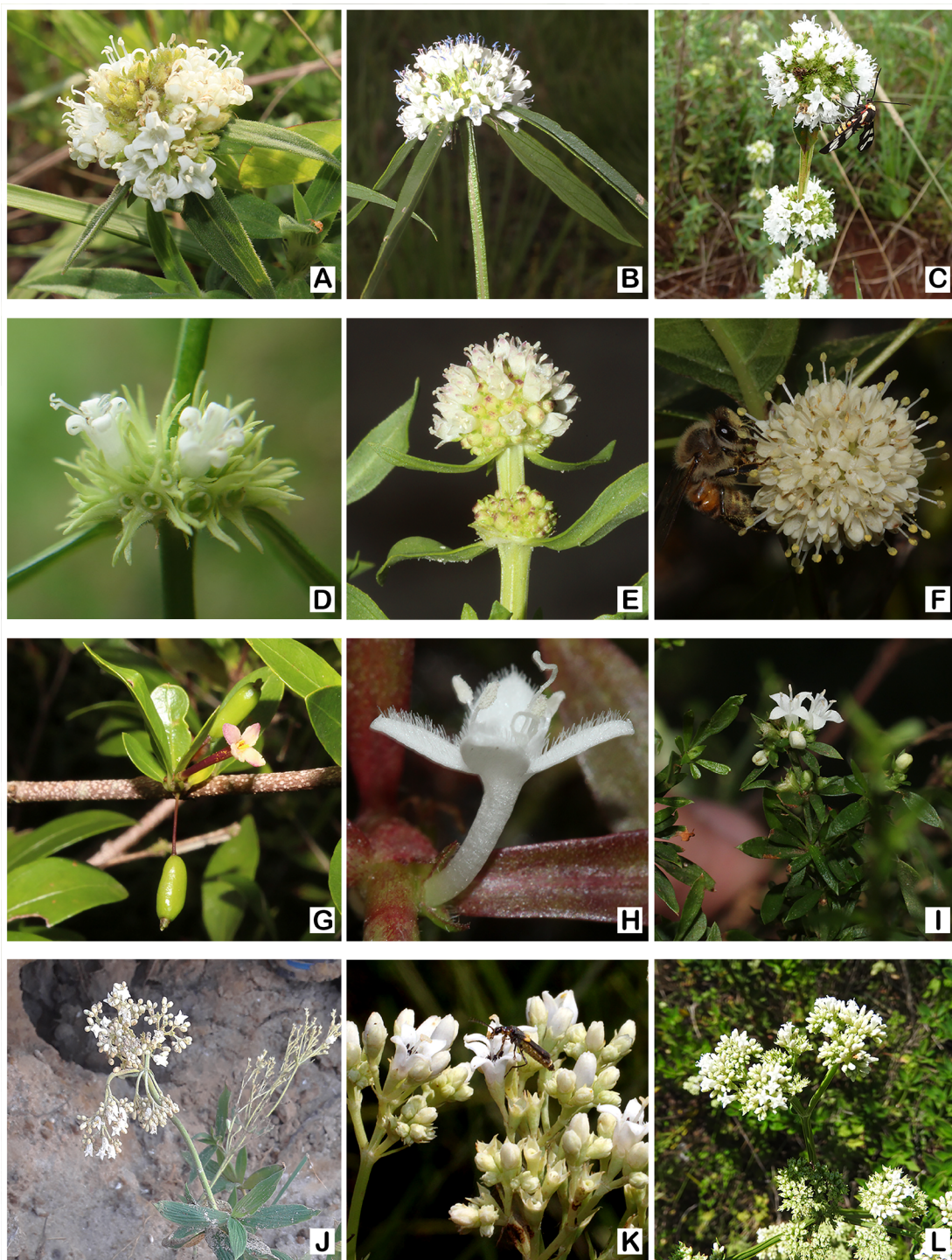
*Caracteres diagnósticos.* Subarbusto de 30-90 cm de alto, con tallos 4-gonos, ángulos brevemente alados. Hojas elípticas u obovadas, con venas secundarias oscuras, vaina estipular hispídula, glabra, con 5-7 fimbrias. Inflorescencias tirsoideo-espiciformes o pleiotirsoideas, con paracladios espiciformes, brevemente pedunculadas en tallos primarios y laterales, pedúnculo menor a 100 mm de largo. Flores distílicas, brevemente pediceladas. Fruto esquizocárpico, turbinado, mericarpos indehiscentes. Semillas plano-convexas, estrofiolo pequeño.

*Distribución y hábitat.* Brasil, Paraguay, Uruguay y noreste de Argentina. En Iberá crece en bordes e interior de bosques higrófilos, teniendo en cuenta que es heliófita facultativa, su presencia en otros ambientes es probable.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, San Miguel, 21-X-1950, *Bertoni, 5085* (CTES).

10. ***Galianthe centranthoides*** (Cham. & Schldl.) E.L. Cabral, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27: 240. 1991. Figs. 2E; 3J.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice de 0,35-1 m de alto, ramas secundarias desarrolladas, tallos subtetrágonos, cilíndricos, pubescentes;



**Fig. 3.** Inflorescencias de especies de *Borreria*, *Cephalanthus*, *Chomelia*, *Diodia* y *Galianthe* del macrosistema Iberá. **A:** *Borreria brachystemonoides*. **B:** *Borreria krapocarmeniana*. **C:** *Borreria rubrostipulata*. **D:** *Borreria schumannii*. **E:** *Borreria verticillata*. **F:** *Cephalanthus glabratus*. **G:** *Chomelia obtusa*. **H:** *Diodia kuntzei*. **I:** *Galianthe brasiliensis*. **J:** *Galianthe centranthoides*. **K:** *Galianthe equisetoides*. **L:** *Galianthe eupatorioides*. Créditos fotográficos: A–I, K, Salas, R.M.; J, L: Florentin, J.E.



con xilopodio. Hojas persistentes, elípticas, ovadas o angostamente elípticas-lanceoladas, vaina estipular densamente pubescente, con 5-7 fimbrias. Inflorescencias terminales, largamente pedunculadas, pedúnculos mayores a 100 mm de largo, sólo en los tallos primarios. Flores distílicas. Fruto capsular pubescente, mericarpos dehiscentes. Semillas aladas, dorsiventralmente comprimidas, estrofiolo caduco en la cara ventral.

*Distribución y hábitat.* Crece en el noreste de la Argentina, Brasil (desde Goiás hasta Rio Grande do Sul), Paraguay Oriental y Uruguay. En Iberá se encuentra en campos no anegables, praderas y en sabanas con y sin *Butia paraguayensis*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, San Miguel, 21-X-1950, *Bertomi*, 5085 (CTES); *Dep. San Miguel*, 12 km NE de San Miguel, Ea. Toro-y, 1-III-1990, *Vanni*, *R. O. 1562* (CTES); *Dep. San Miguel*, Ruta Nacional 118, al NE de Loreto, 10-IV-2008, *Múlgura*, *M. E. 4451* (CTES); *Dep. San Miguel*, Campo “El Ciervo”, prox. Ruta 117, 24 km S de ruta 12, 23-X-1979, *Carnevali*, *R. 4010* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 10-XI-1976, *Arbo*, *M. M. 1102* (CTES); *Dep. Concepción*, Ea. Tranquera de Hierro, 66 km NE de Chavarría, camino a Concepción, 3-XII-1996, *Arbo*, *M. M. 6984* (CTES); *Dep. Concepción*, Ea. San Antonio, ca. 30 km NE de Chavarría, camino a Concepción, 5-XII-1996, *Arbo*, *M. M. 7076* (CTES).

11. ***Galianthe equisetoides*** (Cham. & Schltld.) E.L. Cabral, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27: 242. 1991. Figs. 2E; 3K.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice erecto, 0,6-1 m de alto, tallo cilíndrico o subtetrágono, glabro; con xilopodio. Hojas tardíamente caducas, sésiles, lineares o filiformes, vaina estipular glabra, con 5-6 fimbrias. Inflorescencias corimbiformes, terminales, amplias, largamente pedunculadas solo en tallos primarios, pedúnculos mayores a 100 mm de largo. Flores distílicas. Fruto capsular subcilíndrico, glabro, con mericarpos dehiscentes. Semillas subcilíndricas, estrofiolo persistente en la cara ventral.

*Distribución y hábitat.* Habita en Brasil (Paraná y Rio Grande do Sul), y en la Argentina (Corrientes) habita exclusivamente dentro del macrosistema Iberá y en departamentos próximos al río Uruguay, (Cabral & Salas, 2022; Florentín *et al.*, 2022), en áreas de malezales, campos bajos e inundables y praderas.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Santo Tomé*, Ea. “Santa Lucía”, aprox. 2 km N de Galarza, 22-I-1981, *Carnevali*, *R. 4519* (CTES); *Dep. Mercedes*, 20 km SW de Laguna Iberá, 16-XI-1977, *Schinini*, *A. 14416* (CTES).

12. ***Galianthe eupatorioides*** (Cham. & Schltld.) E.L. Cabral, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27: 242. 1991. Figs. 2E; 3L.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice erecto de hasta 4 m de altura, tallos 4-gonos con ángulos marcados, no alados, a veces con ramas apoyantes, raíz axonomorfa muy profunda. Hojas elípticas a ovado-elípticas, venas secundarias notorias (4-6), vaina estipular pubescente, con 6-10 fimbrias. Inflorescencias amplias, tirsoideas, brevemente pedunculadas en ramas principales y laterales desarrolladas, pedúnculos menores a 100 mm de largo. Flores distílicas. Fruto capsular turbinado, pubérulo o pubescente, con mericarpos dehiscentes. Semillas con surco amplio en la cara ventral, estrofiolo caduco.

*Distribución y hábitat.* Es de amplia distribución geográfica, presente en Argentina (noreste de Corrientes y Misiones), Bolivia, Paraguay y Brasil. En el macrosistema Iberá es hallado en campos no anegables, ambientes de praderas y sabanas con y sin *Butia paraguayensis*. También habita en el interior de bosques higrófilos, especialmente en hábitats secundarios o a lo largo de senderos, donde puede alcanzar hasta los 4 m de altura mediante sus ramas floríferas apoyantes.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, Loreto, Camping Municipal, 22-XI-2003, *Cocucci*, *A. A. 3119* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ruta 41, aprox. 25 km S de ruta 12, 18-XI-1994, *Arbo*, *M. M. 6468* (CTES); ídem, Centro forestal Villa Olivari, Fiplasto Empresa Forestal, en plantación de *Eucalyptus*, Cuadro 45, Yermalito, 19-V-1994, *Tressens*, *S. G. 5000* (CTES); ídem, Centro forestal Villa Olivari, Fiplasto Empresa Forestal, Yermalito, 10-VIII-1994, *Tressens*, *S. G. 5071* (CTES).

13. ***Galium humile*** Cham. & Schltld., *Linnaea* 3: 226. 1828. Figs. 2C; 4A.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba anual o perenne, cespitosa, hasta 7 cm de alto, tallos 4-angulares, entrenudos con ángulos levemente engrosados.

Hojas y estípulas iguales en forma y tamaño aparentando nudos 4-verticilados, láminas elípticas u ovadas, cortamente pecioladas. Inflorescencias axilares, 1-floras, pedunculadas, de 2-4 mm de largo. Flores con pedicelo de 1-2 mm de largo. Fruto seco, verdoso-castaño, de inmaduro a maduro, densamente pubescente.

*Distribución y hábitat.* Crece en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. En Iberá se encuentra en ambientes de sabanas, praderas y bajos.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, Ea. San Pedro 27°45'S, 56°52'W, 10-XI-1976, *Arbo, M. M. 1107* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Paraje Galarza 28°6'2"S, 56°52'0"W, en Malezal, 30-X-2001, *Schinini, A. 35662* (CTES); *Dep. San Miguel*, Laguna Ipacarapá, 28°2'60"S, 57°32'60"W, 19-VIII-1999, *Schinini, A. 34954* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Galarza, 6-XII-1974, *Quarín, C. 2428* (CTES).

14. **Galium hypocarpium** (L.) Endl. ex Griseb., *Fl. Brit. W. I.* [Grisebach]: 351. 1861. Figs. 2C; 4B.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba perenne, apoyante o escandente, de hasta 1 m de alto. Hojas y estípulas iguales en forma y tamaño aparentando nudos 4-verticilados, cortamente pecioladas, láminas elípticas, ovadas u obovadas, raramente orbiculares o espatuladas, con un nervio visible u obscuramente 3-nervadas. Inflorescencias axilares, con 4-12 ejes secundarios por nudo, cada eje 1-floro. Flores sésiles, bracteadas, con 4 brácteas iguales. Fruto carnoso, anaranjado-rojizo o rojo brillante, glabro.

*Distribución y hábitat.* Habita en Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. En Iberá se halla en ambientes de bosque higrófilo y pantano.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Roque*, Estancia Caaguazú, 11 km NE de Chavarría camino a Tacuaritas, potrero Plantel, aprox. 3 km al W del casco, 25-X-1996, *Arbo, M. M. 6863* (CTES); *Dep. Concepción*, Camino desde "El Tránsito" hacia Yahaveré, 19-III-2012, *Pirondo, A. 109* (CTES).

15. **Galium latoramosum** Clos, *Fl. Chil.* [Gay] 3: 187. 1847. Figs. 2C; 4C.

*Caracteres diagnósticos.* Subarbusto dioico, perenne, apoyante a escandente, de hasta 4 m de alto, base leñosa. Hojas y estípulas iguales en

forma y tamaño aparentando nudos 4-verticilados, cortamente pecioladas, láminas angosto-elípticas u angosto-ovadas. Inflorescencias tirsoideas, amplias, multifloras, ejes dicotómicos, terminales y axilares. Flores ebracteadas, imperfectas, pedicelos mayores a 5 mm de largo. Fruto ebracteado carnoso, blanco a nigrescente.

*Distribución y hábitat.* Crece en Argentina, Bolivia, Paraguay, sur de Brasil y Uruguay. En Iberá se halla en ambientes de bosque higrófilo y pantano.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Mercedes*, macrosistema Iberá, Estancia Rincón del Diablo, casco, 28-VIII-1998, *Arbo, M. M. 8006* (CTES); ídem, Pay Ubre, camino a Mercedes a Itá Corá, 15-XI-1977, *Schinini, A. 14357* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, 27°34'57,40"S, 56°31'47,30"W, 1-III-2013, *Keller, H. 11324* (CTES); *Dep. Mercedes*, Estancia Yacaré, 28°44'60"S, 58°3'0"W, 22-VI-1999, *Maruñak, V. 975* (CTES).

16. **Galium noxium** (A. St.-Hil.) Dempster, *Allertonia* 5: 292. 1990. Figs. 2C; 4D.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba erecta o decumbente, a veces cespitosa o apoyante, entre 15-60 cm de alto, tallos 4-gonos, ángulos levemente engrosados. Hojas y estípulas iguales en forma y tamaño aparentando nudos 4-verticilados, sésiles; láminas ovadas u orbiculares, visiblemente 3-nervadas. Inflorescencias axilares, 1-8 ejes secundarios por axila, cada uno 1-floro, pedúnculo hasta 15 mm de largo. Flores sésiles, bracteadas, con brácteas iguales, anchamente elípticas u ovadas, hipanto glabro. Fruto carnoso, blanco o blanco-verdoso, glabro.

*Distribución y hábitat.* Crece en Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Perú y Uruguay. En Iberá se halla en bajos, embalsados, bosques higrófilos, malezales, bosque con *Prosopis*, sabanas y praderas.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, 28 km SE de Concepción, Ea. "El Tránsito" Paso Extendido, 22-V-1976, *Schinini, A. 13197* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 10-XI-1976, *Arbo, M. M. 1106* (CTES); ídem, Ea. San Pedro, 13-XI-1976, *Arbo, M. M. 1251* (CTES); ídem, Laguna Isipó, Esteros del Iberá, 15-XI-1976, *Arbo, M. M. 1419* (CTES); *Dep. Mercedes*, 75 km N de

Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A. 12010* (CTES); ídem, 75 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A. 11875* (CTES); ídem, Paso picada, orilla de Laguna Iberá, frente a Colonia C. Pellegrini, 22-IX-1973, *Schinini, A. 7365* (CTES); ídem, Ruta 14, 37 km SW de Colonia C. Pellegrini, 22-IX-1973, *Schinini, A. 7408* (CTES); Ruta 14, 37 km SW de Colonia C. Pellegrini, 22-IX-1973, *Schinini, A. 7408* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Paso Picada, Reserva Natural Provincial del Iberá, 24-II-1989, *Tressens, S. G. 3709* (CTES); *Dep. San Martín*, Arrocería Drews, 10 km NE de Colonia C. Pellegrini, 20-II-1976, *Krapovickas, A. 29383* (CTES); ídem, Arrocería Drews, 10 km NE de Colonia C. Pellegrini, 17-II-1976, *Krapovickas, A. 29277* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Galarza, próximo al puesto de guardaparques, 25-XI-1999, *Arbo, M. M. 8531* (CTES); ídem, Laguna Galarza, 6-XII-1974, *Quarín, C. 2434* (CTES); ídem, Paraje Galarza 28°6'2"S, 56°41'0"W, en campos, 30-X-2001, *Schinini, A. 35690* (CTES).

17. ***Galium richardianum*** (Gillies ex Hook. & Arn.) Endl. ex Walp., *Repert. Bot. Syst.* 2: 459. 1843. Figs. 2C; 4E.

*Caracteres diagnósticos.* Hierbas monoicas y perennes o sufrútices, decumbentes, entre 5-30 cm de alto, tallos 4-gonos, con ángulos notoriamente engrosados invisibilizando casi completamente las caras. Hojas y estípulas iguales en forma y tamaño aparentando nudos 4-verticilados, sésiles; láminas angostamente elípticas, lineares, menos frecuente aciculares. Inflorescencias axilares, cortamente pedunculadas, 1-3-floras. Flores perfectas, bracteadas, con 4 brácteas subiguales, sésiles, cortamente pediceladas en raras ocasiones. Fruto seco, mericarpos reniformes, glabros, papilosos o finamente pubescentes.

*Distribución y hábitat.* Crece desde Colombia hasta el norte de Chile y noroeste de la Argentina. En Iberá se halla en ambientes de sabana con y sin *Butia paraguayensis*, praderas, bosque higrófilo, bosque con *Prosopis* y palmar de *Copernicia alba*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Corrientes: *Dep. Mercedes*, macrosistema Iberá, nacimiento del río Corriente, 27-VIII-1998, *Arbo, M. M. 7952* (CTES); ídem, Ea. Rincón de Capi Vari, 71 km NE de Mercedes, 16-VIII-1995, *Tressens, S. G. 5311* (CTES); ídem, Ayo. Pay Ubre grande, camino

Mercedes-Boquerón, 2-XI-1971, *Krapovickas, A. 20376* (CTES); ídem, 75 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A. 11807* (CTES); ídem, Salto Itá Jhasé, 9 km SW de Boquerón, arroyo Itá Corá con lecho de piedra arenisca, 18-VIII-1995, *Tressens, S. G. 5339* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Paso Picada, 16-XI-1977, *Schinini, A. 14395* (CTES); ídem, Ea. Rincón de Capi Vari, 71 km NE de Mercedes, 15-VIII-1995, *Tressens, S. G. 5263* (CTES); ídem, Arroyo Ypané, a +- 5 km N de la ruta 40, 3-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1191* (CTES); ídem, Arroyo Ypané, a +- 5 km N de la ruta 40, 3-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1199* (CTES); *Dep. San Martín*, Ruta 40, ca. del desvío al Estero Cambá Trapo, 7 km E de Colonia Pellegrini, 15-IX-1999, *Schinini, A. 35019* (CTES); *Dep. San Miguel*, 12 km NE de San Miguel, Ea. Toro-y, 1-III-1990, *Vanni, R. O. 1548* (CTES); ídem, 21 km S de Loreto, 7-III-1974, *Schinini, A. 8256* (CTES); ídem, 21 km S de Loreto, campo de Sanabria, 13-VI-1974, *Schinini, A. 9292* (CTES); *Dep. San Roque*, Estancia Caaguazú, 11 km NE de Chavarría, camino a Tacuaritas, aprox. 2 km al N del casco, 22-X-1996, *Arbo, M. M. 6689* (CTES).

18. ***Geophila repens*** (L.) I.M. Johnst., *Sargentia* 8: 281. 1949. Figs. 2A; 4F.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba reptante, con entrenudos radicales. Hojas con pecíolo de 15-150 mm de largo, láminas suborbiculares, cara adaxial verde oscura-lustrosa, cara abaxial más clara. Estípulas ovadas, membranáceas, glabras. Inflorescencia cimosa, largamente pedunculada, 2-4-flora, 20-100 mm de largo. Flores (4-)5-meras. Fruto carnoso, subsférico, rojo o anaranjado.

*Distribución y hábitat.* Presente en México, Centroamérica, islas del Pacífico y del Caribe y en América del Sur, llegando hasta el noreste de la Argentina. En Iberá se encuentra en bosques higrófilos.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, 12 km NE de San Miguel, Ea. Curupaty, 3-III-1990, *Vanni, R. O. 1646* (CTES).

19. ***Guettarda uruguensis*** Cham. & Schltdl., *Linnaea* 4: 183. 1829. Figs. 2A; 4G.

*Caracteres diagnósticos.* Arbolitos de 3-12 m de alto, erectos a escandentes, corteza lisa, oscura, ramas vilosas en el ápice. Hojas elíptico-

lanceoladas a ovadas, ovado-oblongas u obovadas, pubescentes, con domacios foliares en mechón de pelos. Inflorescencia cimosa, no globosa o contraída con hasta 40 flores, pedunculada. Flores perfectas, dístilas, blanco-rosadas, fragantes, sésiles, cáliz tubular, truncado, hipanto de 2-3,5 mm de largo, con pubescencia que disminuye hacia el borde, estilo capitado en el ápice. Fruto drupa, elipsoide, tomentosa, velutina, color purpúreo-nigrescente. Semilla con arilo blanquecino, no esponjoso.

*Distribución y hábitat.* Crece en el noreste de la Argentina, Bolivia, sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. En Iberá se encuentra en ambientes de bosque higrófilo y bosque con *Prosopis*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Camino desde "El Tránsito" hacia Yahaveré, 19-III-2012, *Pirondo, A. 119* (CTES); ídem, 28 km SE de Concepción, Ea. El Tránsito, 22-V-1976, *Schinini, A. 13144* (CTES); ídem, Ea. Tránsito, Ñandu Cora, 17-II-1983, *Pedersen, M. T. 13498* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 12-XI-1976, *Arbo, M. M. 1173* (CTES); ídem, Laguna Isipó, Esteros del Iberá, 15-XI-1976, *Arbo, M. M. 1476* (CTES); *Dep. Mercedes*, Laguna Iberá, bosque en galería próx. a Colonia C. Pellegrini, 5-XI-1973, *Correa, M. N. 5301* (CTES); ídem, Estancia Yacaré, 2-XII-1998, *Arbo, M. M. 8198* (CTES); ídem, entre esteros Yuqui-Cua y Csmbatado, próximo a Carlos Pelegrini, Bosque de los Carpinchos, 9-XI-2005, *Marino, G. 2806* (CTES); ídem, entre esteros Yuqui-Cua y Csmbatado, próximo a Carlos Pelegrini, Potrero "El Balido", 10-XI-2005, *Marino, G. 2823* (CTES); ídem, Cnia. Pellegrini, antes del pedraplén, 6-III-1973, *Quarín, C. 1041* (CTES); ídem, 75 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A. 11644* (CTES); ídem, 76 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 18-X-1975, *Schinini, A. 11876* (CTES); ídem, 77 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A. 11877* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Paso Picada, Reserva Natural Provincial Iberá, 24-II-1989, *Tressens, S. G. 3564* (CTES); ídem, Ayo. Pay-ubre Grande, camino Mercedes-Boquerón, 2-XI-1971, *Krapovickas, A. 20409* (CTES); ídem, Ayo. Pay-ubre Grande, camino Itá-Corá, 21-II-1984, *Tressens, S. G. 2298* (CTES); *Dep. San Martín*, Carlos Pellegrini, 11-I-1992, *Hilgert, N. 330* (CTES); ídem, Carlos Pellegrini, 12-I-1992, *Hilgert, N. 347* (CTES); ídem, Carlos Pellegrini, 12-I-1992, *Hilgert, N. 351* (CTES);

ídem, Ea. San Agustín, 12 km NE de C. Pellegrini, 18-II-1976, *Krapovickas, A. 29470* (CTES); ídem, Arrocería Drews, 10 km NE de Colonia C. Pellegrini, 16-II-1976, *Krapovickas, A. 29188* (CTES).

20. ***Machaonia brasiliensis*** (Hoffmanns. ex Humb.) Cham. & Schltdl., *Linnaea* 4: 2. 1829. Figs 2A; 4H.

*Caracteres diagnósticos.* Arbusto, arbolito o árbol, entre 1,5-10 m de altura, inerme, troncos jóvenes rugosos, en los adultos la corteza se desprende en placas. Hojas oblongo-lanceoladas, ovado-lanceoladas o rombiformes a ovadas, con domacios foliares en mechón de pelos, estípulas persistentes. Inflorescencia cimosa, corimbiforme, dicasios 3-floros, raquis pubescente. Flores dístilas, sésiles, cáliz 5-lobado. Fruto, una cápsula turbinada, con dos mericarpos dehiscentes, castaño al madurar. Semillas cilíndricas, sin arilo.

*Distribución y hábitat.* Crece en Brasil, Paraguay y el noreste argentino. En Iberá se halla en ambientes de bosque higrófilo.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, Loreto, 7-V-1945, *Huidobro, R. 2206* (CTES).

21. ***Mitracarpus hirtus*** (L.) DC., *Prodr.* 4: 572. 1830. Figs. 2E; 4I.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba de 15-70 cm de alto, erecta o decumbente, tallos simples o ramificados, cilíndricos o 4-gonos en los entrenudos, inermes. Hojas sésiles, láminas elípticas, ápice agudo, estípula pubescente, con 5-9 fimbrias de 2-3 mm de largo. Inflorescencias en glomérulos terminales y axilares, numerosos. Flores con cáliz 4-lobado, 2 lóbulos mayores ciliados y 2 menores triangular-subulados, hipanto pubescente, estambres y estilo exertos. Fruto con cáliz persistente, capsular con dehiscencia transversal, subglobosa o subelipsoide, pubescente en la mitad superior. Semillas elipsoides a subelipsoides, cara ventral con surco en forma de "X", 4-lobadas, exotesta retículo-foveada.

*Distribución y hábitat.* Dentro del género, representa una de las especies con más amplia distribución. Se la puede encontrar desde las Antillas hasta el centro de la Argentina, también está naturalizada en África, Asia y Australia. En Iberá se halla en ambientes de sabana.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Mercedes*, Ayo. Pay-ubre Grande,

camino Ita-Cora, 21-II-1984, *Tressens, S. G. 2300* (CTES); ídem, Ea. Las Delicias, cercanía del Ayo. Itá Corá, 28°51'42"S, 58°12'39"W, 3-IV-2001, *Tressens, S. G. 6697* (CTES).

**22. *Mitracarpus megapotamicus*** (Spreng.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 3: 121. 1898. Figs. 2E; 4J.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice de 10-50 cm de alto, ramificado, erecto, postrado o decumbente, tallos vilosos o glabrescentes, inermes. Hojas sésiles, láminas elípticas o lineares, ápice agudo o acuminado, estípula con 3-13 fimbrias, de 2-3,5 mm de largo, pubérulas. Inflorescencias en glomérulos terminales, raramente subterminales. Flores brevemente pediceladas, cáliz 4-lobado, 2 lóbulos mayores elípticos y 2 menores triangulares, estambres y estilo exsertos. Fruto con cáliz persistente, capsular con dehiscencia transversal, elipsoide. Semillas obovoides o subobovoides, 1,2-3 mm de largo, cara ventral con surco rectangular, exotesta lisa a retículo-areolada.

*Distribución y hábitat.* Habita en el norte y centro de Argentina, Bolivia, sur de Brasil, Paraguay y Uruguay. En Iberá puede encontrarse en ambientes de praderas, sabanas con y sin *Butia paraguayensis* y bosques con *Prosopis*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Ea. Tranquera de Hierro, 66 km NE de Chavarría, camino a Concepción, 3-XII-1996, *Arbo, M. M. 6930* (CTES); ídem, Ea. Yatay Corá, 50 km NE de Chavarría, aprox. 2 km al NE del casco, 23-X-1996, *Arbo, M. M. 6782* (CTES); *Dep. Mercedes*, Colonia Pellegrini, 28°41'42"S, 57°17'60"W, 22-X-2017, *Florentín, J. E. 60* (CTES); ídem, Salto Itá Jhasé, 9 km SW de Boquerón, Arroyo Itá-Corá con lecho de piedra arenisca, en parque de *Prosopis* con afloramientos rocosos, 18-VIII-1995, *Tressens, S. G. 5369* (CTES); *Dep. San Miguel*, Ruta prov. 17, 12 km N de Loreto, 8-III-1974, *Schinini, A. 8342* (CTES); *Dep. San Roque*, Ea. Caaguazú, 11 km NE de Chavarría, camino a Tacuaritas, aprox. 2 km N del casco, 22-X-1996, *Arbo, M. M. 6699* (CTES).

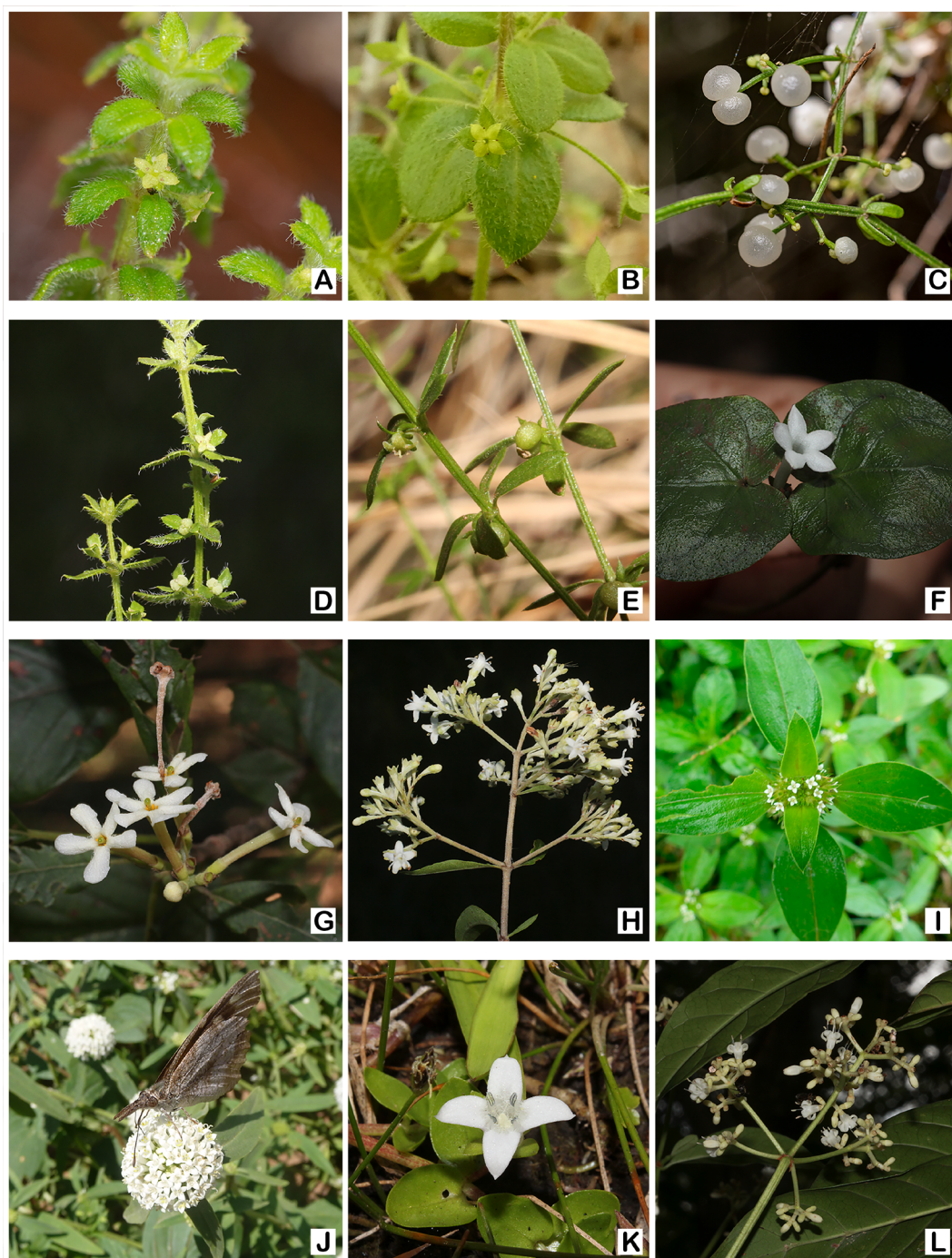
**23. *Oldenlandia salzmännii*** (DC.) Benth. & Hook.f. ex B.D. Jacks., *Index Kew.* 1: 142. 1893. Figs. 2E; 4K.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba palustre, rastrera, postrada, cespitosa, tallos filiformes, subtetrágonos, de hasta 30 cm de largo, nudos

radicantes. Hojas cortamente pecioladas, menor a 1 mm de largo, láminas ovadas, elípticas, oblongo-lanceoladas o suborbiculares, estípulas con pelos 1-seriados en el margen y dorso, a veces ausentes, fimbrias 5-7. Inflorescencias terminales o pseudoaxilares, 1-3-floras, cortamente pedunculadas, entre 2-12 mm de largo. Flores distilas, no cubiertas por la vaina estipular, corola infundibuliforme, tubo corolino no filiforme, internamente con una franja de pelos o un anillo de pelos en la garganta, lóbulos glabros internamente, carpelos multiovulados. Fruto seco, capsular globoso, coriáceo o cartáceo, comprimido lateralmente, dehiscencia loculicida. Semillas trígonas, 0,37-0,47 mm de largo.

*Distribución y hábitat.* En Argentina presenta una distribución disyunta, en el noreste y en Patagonia en Neuquén y Chubut. También crece en Chile, Brasil, Paraguay y Uruguay. En Iberá puede ser hallado en ambientes de bajos, esteros, embalsados y bordes de arroyo.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Ea. Tranquera de Hierro, 66 km al NE de Chavarría, camino a Concepción, ca. 6 km al E de la ruta, 3-XII-1996, *Arbo, M. M. 7005* (CTES); *Dep. Concepción*, Estancia Yatay Corá, 50 km NE de Chavarría, camino a Concepción, 4 km al SW del casco, 2-XII-1996, *Arbo, M. M. 6919* (CTES); *Dep. Ituzingó*, Ea. San Pedro, 13-XI-1976, *Arbo, M. M. 1258* (CTES); ídem, Laguna Isipó, Esteros del Iberá, 27°52'0"S, 56°49'0"W, 15-XI-1976, *Arbo, M. M. 1436* (CTES); ídem, Ea. Rincón del Rosario, unos 12 km S de ruta 12, 24-IX-1982, *Carnevali, R. 5351* (CTES); ídem, Reserva Natural Iberá, Parque Cambyretá, 1,5 km W de Secc. de Guardaparque San Ignacio, 27°49'53"S, 56°51'33"W, 12-III-2015, *Medina, W. 915* (CTES); *Dep. Mercedes*, macrosistema Iberá, Estancia Rincón del Diablo, Laguna Yacaré, 30-XI-1998, *Arbo, M. M. 8037* (CTES); ídem, Ea. Culantrillar, 75 km N de Mercedes, Laguna Trin, 17-X-1975, *Schinini, A. 11964* (CTES); ídem, Ea. Culantrillar, 75 km N de Mercedes, Laguna Trin, Isla El Dispa, 17-X-1975, *Schinini, A. 12026* (CTES); *Dep. San Martín*, Colonia Pellegrini, 4-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1245* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Cnia. C. Pellegrini, 5-XI-1973, *Schinini, A. 7805* (CTES); ídem, Cnia. Carlos Pellegrini, Club de pesca, 30-X-1971, *Krapovickas, A. 20215* (CTES); ídem, Laguna Iberá, 3-III-2008, *Schinini, A. 36918* (CTES); *Dep. San Miguel*, 21 km S de



**Fig. 4.** Inflorescencias de especies de *Galium*, *Geophila*, *Guettarda*, *Machaonia*, *Mitracarpus*, *Oldenlandia* y *Psychotria* del macrosistema Iberá. **A:** *Galium humile*. **B:** *Galium hypocarpium*. **C:** *Galium latoramosum*. **D:** *Galium noxium*. **E:** *Galium richardianum*. **F:** *Geophila repens*. **G:** *Guettarda uruguensis*. **H:** *Machaonia brasiliensis*. **I:** *Mitracarpus hirtus*. **J:** *Mitracarpus megapoticus*. **K:** *Oldenlandia salzmännii*. **L:** *Psychotria carthagenensis*. Créditos fotográficos: A. Morten, R. (Licencia CC BY-NC 4.0, <https://www.inaturalist.org/observations/152389064>); B, D–L: Salas, R.M.; C: Barragan, I. (Licencia CC BY-NC 4.0, <https://www.inaturalist.org/observations/198160130>).

Loreto, 7-III-1994, *Schinini, A. 8251* (CTES); ídem, Laguna Ipacarapá, 28°03'S, 57°33'W, 19-VIII-1999, *Schinini, A. 34936* (CTES); ídem, Ruta 17, 12 km N de Loreto, 8-III-1974, *Schinini, A. 8378* (CTES); ídem, Ea. Celina 28°1'7,80"S, 57°26'26,70"W 69 m.s.n.m., 24-IX-2012, *Medina, W. 172* (CTES); *Dep. San Roque*, Ea. Caaguazú, 11 km NE de Chavarría, camino a Tacuaritas, aprox. 2 km al N del casco, 22-X-1996, *Arbo, M. M. 6700* (CTES); ídem, Ea. Caaguazú, 11 km NE de Chavarría, camino a Tacuaritas, Arroyo aprox. 2 km al SW del casco, 24-X-1996, *Arbo, M. M. 6841* (CTES); ídem, Ea. Las Misiones, Chacra Tambara, 28°10'34,20"S, 57°31'29,60"W 78 m.s.n.m., 22-IX-2012, *Medina, W. 153* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Paraje Galarza, camping pricado, próximo a laguna 28°5'15"S, 56°43'37"W, 21-X-2015, *Vanni, R. 4724* (CTES); ídem, Ruta 41, Galarza, 28°4'60"S, 56°40'0"W, 16-XI-1994, *Arbo, M. M. 6310* (CTES); ídem, Laguna de Luna, costa occidental, 24-XI-1999, *Arbo, M. M. 8471* (CTES).

24. ***Psychotria carthagenensis*** Jacq., *Enum. Syst. Pl.*: 16. 1760. Figs. 2B; 4L.

*Caracteres diagnósticos.* Arbusto o arbolito de hasta 5 m de alto, inerme. Hojas con láminas elípticas u oblanceoladas, ápice agudo o acuminado, domacios en bolsillo, estípulas tempranamente caducas. Inflorescencias piramidales, laxas, terminales, ramificaciones primarias pubérulas. Flores perfectas, dístilas, sésiles, cáliz 5-lobado. Frutos, drupa subglobosa, indehiscente, durante la maduración variando de colores al madurar desde verdoso, verde claro, amarillo, naranja a rojizo. Semillas sin arilo.

*Distribución y hábitat.* Se distribuye desde México y las Antillas hasta la Argentina. En Iberá es abundante y puede ser hallado en ambientes de bosques higrófilos a lo largo de senderos o bordes, ocasionalmente creciendo en embalsados.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Ea. Yatay Corá, 50 km NE de Chavarría, aprox. 2 km al NE del casco, 23-X-1996, *Arbo, M. M. 6801* (CTES); ídem, acceso hacia estancia "El Tránsito" 28°24'13,10"S, 57°51'11,10"W, 19-III-2012, *Pirondo, A. 93* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Villa Olivari, aprox. 20 km S, ruta 22, 27-V-1982, *Carnevali, R. 5309* (CTES); ídem, Ea. San Pedro, 10-XI-1976, *Arbo, M. M. 1208* (CTES); ídem, Laguna Isipó, Esteros del

Iberá, 15-XI-1976, *Arbo, M. M. 1457* (CTES); ídem, Establecimiento Puerto Valle, SHELL C.A.P.S.A. Bosque bajo degradado, 29-III-2000, *Tressens, S. G. 6621* (CTES); *Dep. Mercedes*, Ayo. Pay-ubre Grande, camino Mercedes-Boquerón, 2-XI-1971, *Krapovickas, A. 20408* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Paso Picada, frente a Colonia Pellegrini, 27-XI-1981, *Krapovickas, A. 37497* (CTES); ídem, Colonia Pellegrini, 28°41'42"S, 57°17'60"W, 22-X-2017, *Florentín, J. 63* (CTES); ídem, Destacamento de la Reserva Nacional Iberá, 5-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1293* (CTES); ídem, Laguna Iberá, Paso Picada, Reserva Natural Provincial del Iberá, 28-II-1989, *Tressens, S. G. 3565* (CTES); ídem, Colonia Pellegrini 28°42'42"S, 57°18'W, 22-X-2017, *Florentín, J. E. 62* (CTES); *Dep. San Martín*, Reserva Natural Provincial del Iberá, Costa W de la laguna Iberá, 9-XII-1992, *Tressens, S. G. 4319* (CTES); ídem, Carlos Pellegrini, costa W de la laguna Iberá, 31-X-1971, *Krapovickas, A. 20258* (CTES); ídem, Colonia Pellegrini, borde del camino antes del puente, 4-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1249* (CTES); *Dep. San Roque*, Ea. Caaguazú, 11 km NE de Chavarría camino a Tacuaritas, potrero Plantel, aprox. 3 km al W del casco, 25-X-1996, *Arbo, M. M. 6850* (CTES).

25. ***Randia ferox*** (Cham. & Schltdl.) DC., *Prodr* 4: 387. 1830. Figs. 2A; 5A.

*Caracteres diagnósticos.* Árbol o arbusto, dioico, de 3-12 m de alto, ramas delgadas, glabras, espinas en la base de los braquiblastos, 2-4 por nudo, leñosas. Hojas con láminas ovadas, oblongo-ovadas u obovadas con domacios foliares en mechón de pelos. Inflorescencia estaminada fasciculada, 3-8(-10)-flora. Inflorescencia pistilada 1-flora. Flores con prefloración contorta, cáliz 4-5 lobado, con lóbulos agudos, tubo corolino 2-2,5 veces más largo que los lóbulos corolinos, carpelos multiovulados, placentación axilar. Fruto carnoso, baya de 30-50 × 25-30 mm, pericarpo de 1,2-3,5 mm de espesor, leñoso al secarse. Semillas suborbiculares u obovoides, pardas.

*Distribución y hábitat.* En Argentina habita en Corrientes y Misiones, también crece en Brasil y Paraguay Oriental. En Iberá puede hallarse en ambientes de bosque higrófilo.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Carambola, 7-X-1972, *Pedersen, T. M. 10206* (CTES).

26. **Randia heteromera** M.D. Judkevich & R.M. Salas, *Syst. Bot.* 45: 608, figs. 1-5. 2020. Figs. 2A; 5B.

*Caracteres diagnósticos.* Arbusto a pequeño árbol, dioico, 0,8-5(-6) m de altura, ramas opuestas, braquiblastos con 2-4 espinas en la base, leñosas. Hojas con láminas elípticas, ovadas u obovadas, sin domacios foliares. Inflorescencias estaminadas multifloras. Inflorescencias pistiladas 1-floras. Flores con prefloración contorta, cáliz 4-5 lobado, con lóbulos agudos, tubo corolino tan largo o ligeramente mayor a los lóbulos corolinos, carpelos multiovulados, placentación axilar. Fruto baya, de 20-27 × 12-19 mm, pericarpo de 0,5-1 mm de espesor, coriáceo al secarse.

*Distribución y hábitat.* Habita en la Argentina, Paraguay y Brasil. En Iberá puede encontrarse en ambientes de bosques mesófilos sobre lomadas arenosas.

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. San Miguel*, Predio emp. Forestal EVASA. Ea. Santa Julia, 04-X-2016, *Medina, W. A. 1040* (CTES).

27. **Richardia brasiliensis** Gomes, *Mem. Ipecacuanha Fusca*: 31, tab. 2. 1801. Figs. 2F; 5C.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba o sufrútice, anual o perenne, erecta, postrada o cespitosa, de 40-60 cm de alto, tallos fistulosos, cilíndricos, levemente angulosos, pilosos. Hojas con láminas elípticas a ovadas, pilosas en ambas caras, vaina estipular pubescente, con 4-6 lacinias. Inflorescencias en glomérulos apicales multifloros, con 20 o más flores. Flores 6-meras, sésiles, corola blanca o con márgenes de los lóbulos ligeramente rosados, de 3-7 mm de largo, estambres exertos, ovario 3-carpelar, estilo 3-fido exerto, ramas cocleares. Fruto esquizocarpo con tricomas ásperos en la superficie, de 2-4 mm de largo, mericarpos 3, cara ventral obcordada, amplia, con quilla diferenciada. Semillas de contorno obcordiforme, cara ventral con estrofiolo adosado.

*Distribución y hábitat.* Especie de amplia distribución, crece desde el sur de los Estados Unidos de América hasta la Argentina. En Iberá se puede hallar en ambientes de sabana y bosques higrófilos.

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Concepción*, Camino desde "El Tránsito" hacia Yahaveré, 22-XI-2003, *Pirondo, A. 113* (CTES); ídem, 28 km SE de Concepción, Ea. "El

Tránsito", 20-V-1976, *Schinini, A. 13083* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 12-XI-1976, *Arbo, M. M. 1181* (CTES); *Dep. Mercedes*, Ruta 14, 35 km SW de C. Pellegrini, 22-IX-1973, *Schinini, A. 7324* (CTES); *Dep. San Miguel*, Loreto, Camping Municipal, 22-XI-2003, *Cocucci, A. A. 3113* (CTES).

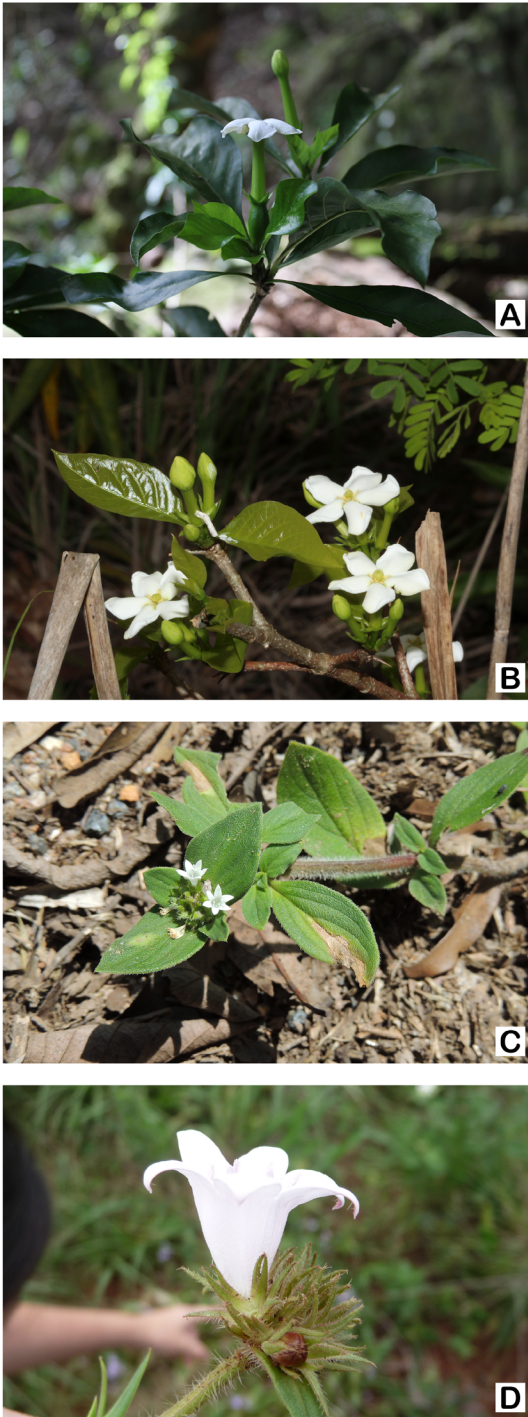
28. **Richardia grandiflora** (Cham. & Schldt.) Steud., *Nomencl. Bot.*, ed. 2, 2: 459. 1841. Figs. 2F; 5D.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba o sufrútice, anual o perenne, rizomatosa, decumbente, de 20-30 cm de alto, tallos cilíndricos o 4-gonos en los entrenudos apicales, pelos hirtos. Hojas con láminas angostamente elípticas a lineares, pubescencia hirsuta a estrigosa en ambas caras, vaina estipular pilosa, con 3-5 fimbrias. Inflorescencias en glomérulos apicales. Flores 6-meras, rosadas, corola lila o blanca con lóbulos con tintes rosados o lila, de 12-22 mm long, estambres exertos, ovario 3-carpelar, estilo 3-fido exerto, ramas cocleares. Fruto esquizocarpo con papilas redondeadas o romas en la superficie, de 2,5 mm de largo, mericarpos 3, cara ventral angostamente oblonga, con surco diferenciado. Semillas de contorno obovado, lisas, surcadas en la cara ventral.

*Distribución y hábitat.* Habita en el noreste de la Argentina (Corrientes y Misiones), y desde el noreste de Brasil hasta Uruguay, Paraguay y Bolivia. En Iberá puede ser hallado en ambientes de praderas y sabanas con y sin *Butia paraguayensis*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Ituzaingó*, Ruta 41, aprox. 25 km S de ruta 12, 18-XI-1994, *Arbo, M. M. 6465* (CTES); ídem, Establecimiento Puerto Valle, SHELL C.A.P.S.A. 9 km S de ruta 12, 27°41'0"S, 56°29'0"W, 80 m.s.n.m., 28-III-2000, *Tressens, S. G. 6565* (CTES); ídem, Establecimiento Pomera, Puerto Valle, 27°36'48"S, 56°30'24"W, 5-IV-2016, *Vanni, R. O. 4743* (CTES); ídem, aprox. 20 km SE Ituz., s/albardón del Iberá, 22-III-1982, *Carnevali, R. 6403* (CTES); ídem, 21 km S de Loreto, 7-III-1974, *Schinini, A. 8252* (CTES); *Dep. Ituzaingó*, 21 km S de Loreto, 7-III-1974, *Schinini, A. 8250* (CTES); ídem, 40 km NE de Galarza, Rutta 41, 8-XII-1974, *Quarín, C. 2714* (CTES); *Dep. San Miguel*, Ea. San Juan Poriajhu, ruta 17, 18 km ruta 12, Potrero Tres Marias, 6-XII-1992, *Tressens, S. G. 4261* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, De Galarza a Cnia. C. Pellegrini, a unos 50 km de Galarza, 18-IV-2005, *Barboza, G. E. 1541* (CTES); ídem, Ruta 41, 41 km





**Fig. 5.** Inflorescencias de especies de *Randia* y *Richardia* del macrosistema Iberá. **A:** *Randia ferox*. **B:** *Randia heteromera*. **C:** *Richardia brasiliensis*. **D:** *Richardia grandiflora*. Créditos fotográficos: Salas, R.M.

al N de Galarza, frente a la Ea. Santa Elena, 20-I-2000, *Arbo, M. M.* 8659 (CTES).

**29. *Richardia stellaris*** (Cham. & Schltld.) Steud., *Nomencl. Bot.*, ed. 2, 2: 459. 1841. Figs. 2F; 6A.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba perenne, de 6-15 cm de alto, cespitosa, ramificada, tallos radicales, subcilíndricos o levemente 4-gonos, pubescentes o glabrescentes en nudos basales, entrenudos cortos. Hojas sésiles con láminas triangulares, elípticas u ovadas, glabrescentes en la cara adaxial, hirsutas en la cara abaxial, vaina estipular glabrescente, con 5-7 fimbrias. Inflorescencias en glomérulos apicales. Flores 4-meras, blancas, estambres exertos, ovario 4-carpelar, estilo 4-lobado, exerto. Fruto esquizocarpio de contorno obovado, mericarpos 4, de 1,5-2 mm de largo, cara dorsal convexa, cara ventral plana. Semillas de contorno subelíptico, con surco profundo rodeando el estrofiolo granuloso.

*Distribución y hábitat.* Habita en el norte y centro de la Argentina, Bolivia, sur del Brasil, Paraguay y Uruguay. En Iberá puede hallarse en bosques con *Prosopis* y ambientes de sabana.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Ituzaingó*, Ruta 12, Bajo Vedoya, ca. 5 km al E del peaje, 14-I-2001, *Arbo, M. M.* 8744 (CTES); ídem, 20 km SE Ituzaingó, s/ albardón del Iberá, 22-III-1982, *Carnevali, R.* 6404 (CTES); *Dep. San Martín*, desvío a Estero Cambá Trapo desde ruta 40, Paraje Cambá Trapo, 28°32'S, 57°5'W, 26-IV-2006, *Arbo, M. M.* 9132 (CTES); *Dep. Mercedes*, Ruta 14, 37 km SW de C. Pellegrini, 5-XI-1973, *Schinini, A.* 7773 (CTES); ídem, Ea. Yacaré, ca. 28°45'S, 58°3'W, 2-XII-1998, *Arbo, M. M.* 8184 (CTES); ídem, 77 km N de Mercedes, Laguna Trin, Ea. Culantrillar, 17-X-1975, *Schinini, A.* 11635 (CTES); ídem, Ea. Dionisio, Ruta 40, 32 km SW de Colonia Pellegrini, Colonia Ugay 28°40'S, 57°27'W, 15-IX-1999, *Schinini, A.* 35090 (CTES); ídem, 61 km de Mercedes, a Cnia. Pellegrini, ruta 14, 5-III-1973, *Quarín, C.* 936 (CTES).

**30. *Spermacoce eryngioides*** (Cham. & Schltld.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 3(3): 123. 1898. Figs. 2F; 6B.

*Caracteres diagnósticos.* Sufrútice de 10-30 cm de alto, tallos 4-gonos, glabros. Hojas lineares o angostamente elípticas, vaina estipular glabra o pubérula, con 6-7 fimbrias. Inflorescencias con ramas floríferas distales dicotómicas, simétricas, glomérulos

axilares. Flores con lóbulos corolinos densamente pilosos en la cara interna, tubo corolino con un anillo de pelos basal, estambre subsésil, incluso, estilo breve, incluso, apenas superando la altura del disco nectarífero. Fruto capsular subgloboso, dehiscencia septicida. Semillas subelipsoides, exotesta retículo-areolada, retículo menor a 100 µm escasamente visible bajo lupa.

*Distribución y hábitat.* Vive en Sudamérica en el centro-norte de la Argentina, centro-sur de Bolivia, sur de Brasil, Paraguay y sur de Uruguay. En Iberá puede hallarse en ambientes de palmares de *Copernicia alba*, sabanas con y sin *Butia paraguayensis*, praderas y bosques con *Prosopis*.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Ituzaingó*, 40 km NE de Galarza, Ruta 41, 8-XII-1974, *Quarín, C. 2715* (CTES); *Dep. Mercedes*, próximo arroyo Boní, valle aluvial río Corriente, 13-I-1981, *Carnevali, R. 4497* (CTES); ídem, Arroyo Ypané, a 8 km N de la ruta 40, 3-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1214* (CTES); *Dep. San Martín*, Colonia Pellegrini, 28°31'10"S. 57°6'35"W, 23-X-2017, *Florentín, J. E. 68* (CTES); ídem, Carlos Pellegrini, 8 km al N, Ruta 14, 30-X-1971, *Krapovickas, A. 20094* (CTES); *Dep. San Miguel*, 21 km S de Loreto, 7-III-1974, *Schinini, A. 8253* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Ruta 41, 17-20 km al N de Galarza, 18-XI-1994, *Arbo, M. M. 6429* (CTES).

31. **Spermacoce prostrata** Aubl., *Hist. Pl. Guiane* 1: 58, tab. 20, fig. 3. 1775. Figs. 2F; 4C.

*Caracteres diagnósticos.* Hierba anual, decumbente o rastrera, ramificada desde la base, ramas opuestas, tallos 4-gonos, de 5-50 cm de largo. Hojas ovado-elípticas, vaina estipular pubérula, con 6-7 fimbrias, desiguales. Inflorescencias comprimidas, glomeriformes, terminales y axilares, con ramificaciones pseudodicotómicas asimétricas o con ejes simples. Flores brevemente pediceladas, lóbulos corolinos internamente con escasos pelos moniliformes, tubo corolino glabro, estilo alcanzando la base de las anteras, ambos inclusos, notoriamente mayor al disco nectarífero. Fruto capsular elipsoide, separado en dos carpelos dehiscentes. Semillas de contorno oblongo, exotesta retículo-foveada, foveas 100 µm o más.

*Distribución y hábitat.* Especie pantropical, habita desde el sur de los Estados Unidos hasta el noreste de la Argentina. En Iberá puede hallarse en

ambientes de sabanas, praderas y bajos. Florece a lo largo del año, desarrolla flores desde el primer nudo posterior, pudiendo encontrarse plantas florecidas con apenas 1 cm de alto.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Ituzaingó*, Ea. San Pedro, 27°45'29"S, 56°52'29"W, 10-XI-1976, *Arbo, M. M. 1105* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Paraje Galarza, 28° 6'2"S, 56°40'61"W, 30-X-2000, *Schinini, A. 35666* (CTES).

32. **Staelia thymoides** Cham. & Schltld., *Linnaea* 3: 364, tab. 3. 1828. Figs. 2F; 6D.

*Caracteres diagnósticos.* Hierbas anuales, de 10-35 cm de alto, tallos simples o ramificados desde la base, cilíndricos o 4-angulares, pubescentes. Hojas pseudoverticiladas, láminas lineares o angostamente elípticas, estípula, glabra, glabrescente o pubescente, con pelos más densos en el ápice, con 3-5 fimbrias, glabras. Inflorescencias con crecimiento determinado, glomérulos subglobosos, multifloros, 1-5 por rama florífera. Flores sésiles, cáliz 2-lobado, estambres y estilo exertos. Fruto con cáliz persistente, capsular, subgloboso, de dehiscencia longitudinal-oblicua, separado en tres partes, dos apicales caducas y una basal persistente. Semillas subelipsoides, con surco ventral cubierto por el estrofiolo.

*Distribución y hábitat.* Se distribuye en Argentina (Misiones, Corrientes y Entre Ríos), Brasil (Rio Grande do Sul), Uruguay (Dptos. Artigas y Paysandú) y sur del Paraguay Oriental. En Iberá puede hallarse en ambientes sabanas, generalmente sobre lomadas, con suelos arenosos o arenoso-rocosos, bien drenados.

*Material examinado.* ARGENTINA. Prov. Corrientes: *Dep. Mercedes*, Ea. Las Delicias, cercanías del Ayo. Itá Corá, 28°51'42"S, 58°12'39"W, 3-IV-2001, *Tressens, S. G. 6696* (CTES); ídem, Destacamento de la Reserva Nacional Iberá, 5-IX-1997, *Ferrucci, M. S. 1273* (CTES); ídem, Salto Itá Jhasé, 9 km SW de Boquerón, arroyo Itá Corá con lecho de piedra arenisca, en parque de *Prosopis* con afloramientos rocosos, 18-VIII-1995, *Tressens, S. G. 5344* (CTES); ídem, Ea. Dionisio, Ruta 40, 32 km SW de Colonia Pellegrini, Colonia Ugay 28°40'0"S, 57°27'60"W, 15-IX-1999, *Schinini, A. 35085* (CTES); *Dep. Santo Tomé*, Galarza, Ruta 41, 28°5'S, 56°40'W, 16-XI-1994, *Arbo, M. M. 6284* (CTES).



**Fig. 6.** Inflorescencias de especies de *Richardia*, *Spermacoce* y *Staelia* del macrosistema Iberá. **A:** *Richardia stellaris*. **B:** *Spermacoce eryngioides*. **C:** *Spermacoce prostrata*. **D:** *Staelia thymoides*. Créditos fotográficos: Salas, R.M.

## CONCLUSIONES

El presente estudio presenta una actualización de las especies de Rubiaceae del macrosistema Iberá, evidenciándose avances en los siguientes aspectos: 1) exclusión de dos especies previamente citadas dentro del área: *Borreria orinocensis* y *Galium uruguayense* por tratarse de identificaciones erróneas; 2) adición de dos especies no citadas hasta el momento (*Borreria krapocarmeniana* y *Randia heteromera*).

Finalmente, a través del análisis de distribución de todas las especies estudiadas, se puede destacar un considerable vacío de información, ligado a la falta de recolecciones dentro de las zonas más centrales del macrosistema Iberá, probablemente por tratarse de zonas de difícil acceso. Esto debería tomarse en cuenta para futuros estudios florísticos que comprendan el área de estudio, no solo para la familia Rubiaceae, sino para otros grupos de plantas.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

RMS y MNF conceptualizaron el proyecto. FLM curó los datos de herbario. FLM y MNF realizaron el análisis formal y confeccionaron los mapas y láminas. RMS elaboró la clave de especies. Todos los autores participaron en la escritura del manuscrito.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue financiado parcialmente por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Técnica (FONCYT PICT-2016-3517) y la Universidad Nacional del Nordeste (proyectos PI A009-17, PI 16P001, PI 20P002).

## BIBLIOGRAFÍA

- ARANA, M. D. 2023. Caracterización biogeográfica de los Esteros del Iberá. *Bonplandia* 32: 147-164. <https://doi.org/10.30972/bon.3226740>
- ARANA, M. D., E. NATALE, N. FERRETTI, G. ROMANO, ... & J. J. MORRONE. 2021. *Esquema biogeográfico de la República*

- Argentina*. Opera Lilloana 56, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- ARBO, M. M. & S. G. TRESSSENS 2002. *Flora del Iberá*. EUDENE, Corrientes.
- CABRAL, E. L. & R. M. SALAS. 2005. Novedades en el género *Staelia* (Rubiaceae) para Argentina. *Bonplandia* 14: 83-89.
- CABRAL, E. L. & R. M. SALAS. 2022. Rubiaceae. En: ZULOAGA, F. O. & C. A. ZANOTTI (eds.), *Flora Vascular de la República Argentina, vol. 19*, pp. 211-358. Estudio Sigma S.R.L., Buenos Aires.
- FONT QUER, P. 1973. *Diccionario de Botánica*. Labor, Barcelona.
- JUDKEVICH, M. D., R. M. SALAS & A. M. GONZALEZ. 2015. Revision of *Randia* (Rubiaceae) in Argentina, taxonomy and morpho-anatomy. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 50: 607–625.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.V50.N4.12920>
- JUDKEVICH, M. D., A. M. GONZALEZ & R. M. SALAS. 2020. A new species of *Randia* (Rubiaceae) and the taxonomic significance of foliar anatomy in the species of *Randia* of the Southern Cone of America. *Syst. Bot.* 45: 607–619.  
<https://doi.org/10.1600/036364420X15935295449916>
- MIGUEL, L. M. & CABRAL, E. L. 2013. *Borreria krapocarmeniana*, a new cryptic species recovered through taxonomic analyses of *Borreria scabiosoides* and *Borreria linoides* (Spermacoceae, Rubiaceae). *Syst. Bot.* 38: 769-781.  
<https://doi.org/10.1600/036364413X670368>
- MIGUEL, L. M., S. V. SOBRADO, J. E. FLORENTIN, E. L. CABRAL & R. M. SALAS. 2022. *Borreria kelleri* (Spermacoceae, Rubiaceae), a new species from Argentina and Paraguay. *Nord. J. Bot.* 2022: e03507. <https://doi.org/10.1111/njb.03507>
- MORRONE, J. J., T. ESCALANTE, G. RODRÍGUEZ-TAPIA, A. CARMONA, ... & J. D. MERCADO-GÓMEZ. 2022. Biogeographic regionalization of the Neotropical region: New map and shapefile. *An. Acad. Bras. Cienc.* 94: e20211167  
<https://doi.org/10.1590/0001-3765202220211167>
- QGIS.org. 2024. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.  
<http://qgis.osgeo.org>.
- RAZAFIMANDIMBISON, S. G., & C. RYDIN 2024. Phylogeny and classification of the coffee family (Rubiaceae, Gentianales): Overview and outlook. *Taxon* 73: 673-717. <https://doi.org/10.1002/tax.13167>
- ROBBRECHT, E. 1988. Tropical woody Rubiaceae. *Opera Bot. Belg.* 1: 599-602.
- ROMERO, M. F., R. M. SALAS & A. M. GONZALEZ. 2015. Estudios morfo-anatómicos de domacios foliares en Rubiaceas argentinas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 50: 493-514.  
<https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n4.12913>
- THIERS, B. 2023. (continuously updated). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih> [Acceso: Agosto 2022].



# FLORA ESPONTÁNEA COMESTIBLE DEL SUDESTE BONAERENSE (PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA), VALOR NUTRICIONAL E INDAGACIONES SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LA COMUNIDAD

## EDIBLE SPONTANEOUS FLORA OF SOUTHEAST BUENOS AIRES (BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA), NUTRITIONAL VALUE AND INQUIRIES INTO COMMUNITY KNOWLEDGE

Giuliana F. De Nucci<sup>1</sup>, Alicia López Méndez<sup>2\*</sup>, Gabriel S. Ortiz Miranda<sup>1</sup>, Anahí Dajil<sup>3</sup> & Patricia Diez de Ulzurrun<sup>1</sup>

1. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Balcarce, Argentina
3. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad FASTA, Mar del Plata, Argentina

\*alilopezmendez@gmail.com

### Citar este artículo

DE NUCCI, G. F., A. LÓPEZ MÉNDEZ, G. S. ORTIZ MIRANDA, A. DAJIL & P. DIEZ DE ULZURRUN. 2025. Flora espontánea comestible del Sudeste Bonaerense (provincia de Buenos Aires, Argentina), valor nutricional e indagaciones sobre el conocimiento de la comunidad. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 60: 99-127.

DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v60.n1.45649>

Recibido: 8 Jul 2024  
Aceptado: 16 Nov 2024  
Publicado en línea: 31 Mar 2025  
Publicado impreso: 31 Mar 2025  
Editora: Norma I. Hilgert

ISSN versión impresa 0373-580X  
ISSN versión on-line 1851-2372

### SUMMARY

**Background and aims:** The study of spontaneous species in the southeast of Buenos Aires Province with food potential is approached from the knowledge of the community and nutritional assessment, with the objectives of presenting an updated list of species, inquiring about knowledge associated with them and offering a nutritional profile of selected species.

**M&M:** A list of species was compiled from the bibliography. Field work included two surveys, with 451 and 178 participants respectively. A nutritional analysis of seven species was carried out, including moisture, ash, crude fat, crude protein, fibre and digestible carbohydrates.

**Results:** The list of species that grow spontaneously in the southeast of Buenos Aires Province, with potential use as edible plants, included 236 species from 64 families. The surveys show that the inhabitants of the southeast of Buenos Aires are aware of species of spontaneous flora, as well as interested in incorporating those into their diet. The nutritional analyses of the species analyzed indicate that they have desirable values for the different parameters measured, which makes them viable for incorporation into the diet.

**Conclusions:** The native and/or exotic spontaneous flora of the southeast of the Buenos Aires Province includes edible species with nutritional value, of which community members have knowledge to identify, collect, and know about their uses, which can be rescued and shared. In addition, novel nutritional analyses of seven species from the region are provided.

### KEYWORDS

Diversity, knowledge, spontaneous flora, food security, weeds.

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** El estudio de las especies espontáneas del sudeste bonaerense con potencial alimenticio, es abordado desde el conocimiento de la comunidad y la evaluación nutricional, con los objetivos de presentar una lista actualizada de especies, indagar sobre conocimientos asociados a las mismas y ofrecer un perfil nutricional de especies seleccionadas.

**M&M:** Se realizó un listado de especies a partir de bibliografía. El trabajo de campo incluyó dos encuestas, con 451 y 178 participantes respectivamente. Se realizó un análisis nutricional de siete especies que incluyó humedad, cenizas, grasa bruta, proteína bruta, fibra y carbohidratos digeribles.

**Resultados:** La lista de especies de crecimiento espontáneo en el sudeste bonaerense, con potencial uso como comestibles, incluyó 236 especies de 64 familias. Las encuestas muestran que los habitantes del sudeste bonaerense tienen conocimiento de especies de la flora espontánea, así como interés por incorporar las mismas a la dieta. Los análisis nutricionales de las especies analizadas indican que las mismas tienen valores deseables de los distintos parámetros medidos, lo cual las hace viables para incorporarlas a la dieta.

**Conclusiones:** La flora espontánea nativa y/o exótica del sudeste de la provincia de Buenos Aires incluye especies con potencial alimenticio, de las cuales los miembros de la comunidad tienen conocimiento para identificarlas, recolectarlas, y sobre sus usos, que pueden ser rescatados y compartidos. Asimismo, se aportan análisis nutricionales novedosos de siete especies de la región.

### PALABRAS CLAVE

Flora espontánea, malezas, saberes, seguridad alimentaria, yuyos.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la agricultura ha ido diferenciando, cada vez más, las especies cultivadas para el consumo de las especies de la flora espontánea autóctona. En este proceso se han valorado especies como útiles o beneficiosas, tales como forrajeras, cerealeras, oleaginosas y ornamentales, mientras que ha surgido la noción de “malezas” para referirse a plantas perjudiciales o indeseables en las actividades humanas. El uso del término “malezas” ha sido asociado con la alteración negativa en el desarrollo normal de los cultivos, ocasionando incrementos en los costos de producción y disminuciones tanto en el rendimiento como en la calidad de los cultivos, al interferir en la utilización de los recursos del suelo o aéreos, y/o afectando a la economía, el bienestar o la salud del ser humano (Blanco & Leyva, 2007; Fernández *et al.*, 2014). El término “maleza” es relativo y depende del contexto y percepción social, abarcando incluso especies cultivables, no deseadas en áreas o momentos específicos (Labrada & Parker, 1996). A nivel global, se estima que alrededor de 250 especies vegetales representan las malezas más importantes del mundo, constituyendo cerca del 0,1 % de la flora total (Zimdahl, 2007). En Argentina y Uruguay, el término “yuyo” se emplea como sinónimo de maleza, aunque su significado original en quechua alude a hierbas comestibles o condimenticias (Drausal, 2006).

La flora espontánea es aquella que crece sin intervención humana directa y puede ser clasificada de acuerdo a su estatus botánico en las categorías: Nativa, Introducida, Adventicia, Naturalizada y Cosmopolita, según su uso en la Flora Argentina (Zuloaga *et al.*, 2024) (para discusión sobre las definiciones, ver por ej., Richardson *et al.*, 2000; Pyšek *et al.*, 2004; Falk-Petersen *et al.*, 2006; Yañez *et al.*, 2023). En la Región Pampeana, un listado de ca. 200 especies forma parte de las “listas florísticas” de especies de crecimiento espontáneo en los agroecosistemas (Fernández *et al.*, 2014).

Se estima que alrededor del 1 % de las 17.000 especies comestibles conocidas a nivel mundial son consumidas regularmente (Rapoport *et al.*, 1997, 2001, 2009). Las especies vegetales alimenticias no convencionales, ignoradas en la producción comercial y el consumo cotidiano, representan una vasta reserva de recursos alimenticios. Estas plantas, mejor adaptadas al ambiente natural, podrían

enriquecer la dieta humana con su diversidad culinaria y nutritiva, presentando ventajas en términos de cultivo y resistencia a plagas, entre otros (Ekmerio Salvador & Moreno Ortega, 2020).

El valor nutricional de los alimentos es considerado un motivo para la promoción del consumo e inclusión en la dieta, por ello, el conocimiento de la composición nutricional de las especies es de vital importancia. El potencial nutritivo y la capacidad de adaptación de la flora espontánea sugieren una oportunidad para incluirlas en la dieta, brindando variabilidad, seguridad alimentaria y promoviendo una mayor biodiversidad en los agroecosistemas (De Magistris, 2017).

Los conocimientos sobre la flora espontánea de la población del sudeste bonaerense han sido indagados desde el año 2020 a la fecha en experiencias de extensión universitaria e investigación (De Nucci *et al.*, 2021, 2022, 2023 a, b; Echeverría *et al.*, 2021; De Nucci, 2023; Diez de Ulzurrun *et al.*, 2023). De este recorrido surgieron preguntas que guiaron esta investigación, como por ejemplo: ¿Existe una lista actualizada de especies con potencial alimenticio de la región? ¿Qué entienden las personas que habitan el sudeste bonaerense por maleza, yuyo, flora espontánea? ¿Qué percepción tienen sobre dichas especies? ¿Conocen el potencial alimenticio de las mismas? ¿Estarían dispuestos a incorporarlas como ingredientes de preparaciones culinarias? ¿Existe interés en el conocimiento de estas especies? ¿Conocen las propiedades nutricionales de las especies que consumen?

Para complementar dicha información, los objetivos propuestos para este trabajo, en relación con las especies de crecimiento espontáneo, en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, son: 1- Proporcionar una lista actualizada de especies de la flora espontánea con registro de propiedades alimenticias; 2- Indagar sobre las percepciones y conocimientos de la población en relación a dichas especies; 3- Analizar el perfil nutricional de especies seleccionadas en función de su posible incorporación a la dieta de la población.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### *Área de estudio*

El sitio de estudio, definido como “sudeste bonaerense”, incluye los siguientes partidos de

la provincia de Buenos Aires: Adolfo Gonzales Chaves, Balcarce, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, General Alvarado, General Pueyrredón, Lobería, Necochea, San Cayetano, Tandil y Tres Arroyos. Es considerada zona de influencia de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMDP) y de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Balcarce (EEA - Balcarce) (Fig. 1). Según los datos del censo realizado en el año 2010, el sudeste bonaerense concentra el 95,5 % de la población en áreas urbanas y periurbanas (1.005.239 habitantes), 2,2 % en áreas rurales agrupadas en localidades de hasta 2000 habitantes (23.459 habitantes) y un 2,3 % en áreas rurales dispersas (24.349 habitantes) (INDEC, 2012).

El conjunto de localidades presentes en el sudeste de la provincia de Buenos Aires comprende población en áreas urbanas de hasta 999.999 habitantes (ciudad de Mar del Plata), cinco zonas de hasta 50.000 habitantes, 11 zonas de hasta 49.999 habitantes (cabeceras de partido) y finalmente 52 unidades son identificadas como pueblos pequeños, con valores poblacionales inferiores a 1948 habitantes. Cabe aclarar que existen varias localidades menores que superan el umbral estadístico de los 2.000 habitantes, clasificadas según el INDEC como urbanas, y que continúan fuertemente vinculadas a los entornos de ruralidad en los que se encuentran emplazadas (por ejemplo, Sierra de los Padres en el partido de General Pueyrredón) (Mikkelsen & Velázquez, 2019).

El área del sudeste de Buenos Aires pertenece a la región fitogeográfica de la Provincia Pampeana, dentro del Distrito Pampeano Oriental de la Región Neotropical (Arana *et al.*, 2021), caracterizada por una topografía plana, ligeramente ondulada, mayormente convertida en superficies dedicadas a la producción agrícola - ganadera e interrumpida por el sistema serrano de Tandilia. Es una región de clima subhúmedo-húmedo con deficiencias estacionales de agua. El clima es templado, con precipitaciones medias de 850 mm anuales, que disminuyen de este a oeste, la temperatura media anual para la región ronda los 14 °C (Falasca *et al.*, 2000).

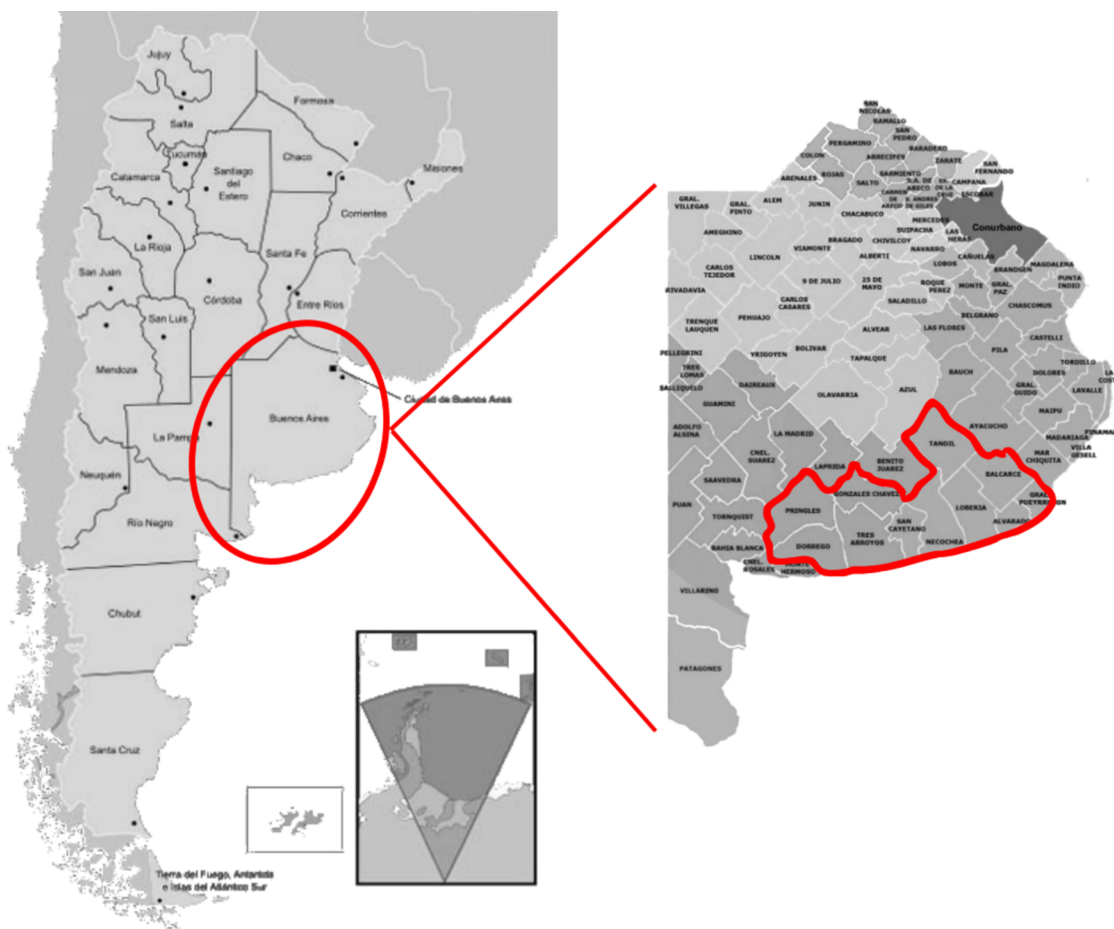
#### *Listado de especies de flora espontánea con potencial alimenticio*

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva (Kirk, 1975; Rapoport *et al.*, 1998,

2009; Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015; Lyle, 2017; De Magistris, 2017; Saur Palmieri & Geisa, 2019) de especies de flora espontánea con potencial alimenticio y/o con uso en infusiones (Tabla 1). Se excluyeron aquellas con alguna cita de toxicidad ya sea para seres humanos u otros animales. Posteriormente, se constató la presencia de las mismas en la zona de estudio a través de datos de distribución, empleando los datos publicados en la Flora Argentina (Zuloaga *et al.*, 2024) (<http://www.floraargentina.edu.ar/>), y de acuerdo con el conocimiento experto de la región de los integrantes del grupo de trabajo. El listado generado se organizó según la familia botánica. La información de los taxones, el estatus u origen de las especies (nativa, introducida, adventicia, naturalizada o cosmopolita), el hábito o ciclo de vida (anual, bienal o perenne) y la actualización de los nombres científicos se realizó también a través de Flora Argentina (Zuloaga *et al.*, 2024).

#### *Encuestas*

**Primera encuesta.** Se diseñó empleando la plataforma Google Forms, se difundió durante 8 días en el mes de mayo del año 2021, la difusión de la misma se realizó por redes sociales (WhatsApp, Facebook e Instagram), teniendo como destinatarios a personas residentes en los partidos del sudeste bonaerense. Sin embargo, debido a la disponibilidad online de la encuesta, así como también a las facilidades de la difusión virtual, la misma llegó a otras localidades del país. La encuesta incluyó 20 preguntas, 14 cerradas, es decir, con respuestas preestablecidas que los participantes podían seleccionar; y 6 abiertas. Se incluyeron preguntas para caracterizar la muestra y preguntas relacionadas con el conocimiento de las personas respecto del uso y las propiedades nutricionales de especies de crecimiento espontáneo con potencial alimenticio. Respecto de la lista de especies que se presentó para que las personas seleccionen las que conocían (pregunta 10, Tabla 2), esta fue elaborada considerando las 12 especies, expresadas en nombres locales, que fueron recuperadas como las más conocidas por los participantes de talleres participativos realizados previamente (De Nucci *et al.*, 2021). Los datos recopilados se procesaron manualmente utilizando Google Spreadsheets.



**Fig. 1.** Mapa de Argentina y localización del área de estudio en la provincia de Buenos Aires (partidos delimitados por la línea continua).

**Segunda encuesta.** Se siguió el mismo procedimiento de diseño y difusión que en la primera encuesta. Estuvo abierta durante cuatro días, en septiembre de 2024. La encuesta incluyó 34 preguntas, 14 cerradas, es decir, con respuestas preestablecidas que los participantes podían seleccionar; y 6 preguntas abiertas. Esta segunda encuesta tuvo como objetivo ampliar la caracterización de la población, por lo que se incluyeron preguntas para indagar sobre nivel educativo, procedencia de las personas y sus ascendientes, así como sobre los conceptos y apreciaciones que las personas tienen respecto de malezas, yuyos y flora espontánea.

*Análisis nutricional*

Se procedió al análisis nutricional de hojas de

siete especies recolectadas en el área de estudio durante los meses de mayo y junio del año 2022. La selección de las especies estuvo guiada por los resultados obtenidos en la primera encuesta (ver Tabla 2, pregunta 10) y por la disponibilidad y abundancia de las mismas al momento de la recolección. Las especies recolectadas para el análisis fueron: *Brassica rapa* L. “nabo”, *Rumex crispus* L. “lengua de vaca”, *Sonchus oleraceus* L. “cerraja”, *Stellaria media* (L.) Vill. “capiquí”, *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. “diente de león”, *Trifolium pratense* L. “trébol” y *Urtica urens* L. “ortiga”, de las cuales se consumen mayormente sus hojas.

Se determinó el contenido de materia seca (MS), proteína, grasa, fibra, ceniza, carbohidratos digeribles



**Tabla 1.** Lista de especies de crecimiento espontáneo con potencial alimenticio presentes en el sudeste de la provincia de Buenos Aires. Las categorías de “Estatus” y “Hábito” se extrajeron de Flora Argentina (<http://www.floraargentina.edu.ar/>). El asterisco (\*) corresponde a especies que son empleadas con fines medicinales y cuya forma más habitual de consumo son las infusiones y/o decocciones. Abreviaturas= CE: Citas en las encuestas, EFA: Estatus Flora Argentina

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
1	Alismataceae	<i>Sagittaria montevidensis</i> Cham. & Schldl.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
2	Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb. f. <i>philoxeroides</i>	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
3	Amaranthaceae	<i>Alternanthera pungens</i> Knuth	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
4	Amaranthaceae	<i>Amaranthus albus</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
5	Amaranthaceae	<i>Amaranthus blitum</i> L. (= <i>A. lividus</i> L.)	Introducida	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
6	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L. (= <i>A. quitensis</i> )	Adventicia	Añual	Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015; De Magistris, 2017	SI
7	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
8	Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
9	Amaranthaceae	<i>Atriplex semibaccata</i> R. Br.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
10	Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S. Fuentes, Uotila & Borsch	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
11	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006; Letcher Lyle, 2017; De Magistris, 2017	NO
12	Amaranthaceae	<i>Chenopodium quinoa</i> Willd.	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
13	Amaranthaceae	<i>Dysphania retusa</i> (Juss. ex Moq.) Mosyakin & Clemants *	Nativa	Añual	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
14	Amaryllidaceae	<i>Nothoscordum gracile</i> (Dryand. ex Aiton) Stearn	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
15	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L. var. <i>molle</i> *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	SI
16	Apiaceae	<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) Sprague	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
17	Apiaceae	<i>Daucus pusillus</i> Michx.	Nativa	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
18	Apiaceae	<i>Eryngium horridum</i> Malme	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
19	Apiaceae	<i>Eryngium paniculatum</i> Cav. & Dombey ex F. Delaroché	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
20	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
21	Apiaceae	<i>Pastinaca sativa</i> L.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
22	Apiaceae	<i>Selinum proliferum</i> Cav. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
23	Apocynaceae	<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder *	Nativa	Perenne	Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
24	Apocynaceae	<i>Araujia odorata</i>	Nativa	Perenne	Saur Palmieri & Geisa, 2020	NO
25	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
26	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia triangularis</i> Cham. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
27	Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze *	Nativa	Añual	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
28	Asteraceae	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC. *	Nativa	Añual	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
29	Asteraceae	<i>Acanthostyles buniifolius</i> (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
30	Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
31	Asteraceae	<i>Achyrocline satuireioides</i> (Lam.) DC. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	SI
32	Asteraceae	<i>Anthemis cotula</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
33	Asteraceae	<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006	NO
34	Asteraceae	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
35	Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
36	Asteraceae	<i>Bidens laevis</i> (L.) Britton, Stern & Poggenb.	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
37	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>pilosa</i>	Nativa	Añual	Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	SI
38	Asteraceae	<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
39	Asteraceae	<i>Carduus thoermeri</i> Weinm.	Naturalizada	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
40	Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
41	Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
42	Asteraceae	<i>Chaptalia nutans</i> (L.) Pol.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
43	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Letcher Lyle, 2017	SI
44	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Naturalizada	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006	SI
45	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	SI
46	Asteraceae	<i>Cyclolepis genistoides</i> Gillies ex D. Don *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
47	Asteraceae	<i>Cynara cardunculus</i> L.	Naturalizada	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; De Magistris, 2017	SI
48	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> L.	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
49	Asteraceae	<i>Flaveria bidentis</i> (L.) Kuntze *	Nativa	Añual	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
50	Asteraceae	<i>Gaillardia megapotamica</i> (Spreng.) Baker var. <i>radiata</i> (Griseb.) Baker var. <i>radiata</i> *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
51	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	Nativa	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
52	Asteraceae	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Introducida	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
53	Asteraceae	<i>Hypochaeris chillensis</i> (Kunth) Hieron.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
54	Asteraceae	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
55	Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
56	Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
57	Asteraceae	<i>Matricaria chamomilla</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
58	Asteraceae	<i>Mikania periplocifolia</i> Hook. & Arn. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
59	Asteraceae	<i>Onopordum acanthium</i> L.	Naturalizada	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
60	Asteraceae	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
61	Asteraceae	<i>Schkuhria pinnata</i> (Lam.) Kuntze ex Thell. *	Nativa	Añual	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
62	Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
63	Asteraceae	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Naturalizada	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Letcher Lyle, 2017	NO
64	Asteraceae	<i>Solidago chilensis</i> Meyen var. <i>chilensis</i> *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
65	Asteraceae	<i>Soliva sessilis</i> Ruiz & Pav.	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
66	Asteraceae	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
67	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; De Magistris, 2017	SI
68	Asteraceae	<i>Tagetes minuta</i> L. *	Nativa	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015; De Magistris, 2017	NO
69	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; De Magistris, 2017; Letcher Lyle, 2017; Saur Palmieri & Geisa, 2019	SI
70	Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i> (Hook. & Arn.) DC.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
71	Asteraceae	<i>Tragopogon dubius</i> Scop.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006	NO
72	Asteraceae	<i>Xanthium spinosum</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
73	Berberidaceae	<i>Berberis ruscifolia</i> Lam.	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
74	Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009, Drausal, 2006; De Magistris, 2017	SI
75	Boraginaceae	<i>Symphytum officinale</i> L. *	Adventicia	Anual	Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
76	Brassicaceae	<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
77	Brassicaceae	<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J. Koch	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
78	Brassicaceae	<i>Brassica rapa</i> L.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006	SI
79	Brassicaceae	<i>Camelina sativa</i> (L.) Crantz	Introducida	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
80	Brassicaceae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	SI
81	Brassicaceae	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
82	Brassicaceae	<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
83	Brassicaceae	<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
84	Brassicaceae	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav. subsp. <i>sativa</i> (Mill.) Thell.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
85	Brassicaceae	<i>Lepidium didymum</i> L.	Nativa	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015; De Magistris, 2017	SI
86	Brassicaceae	<i>Lepidium draba</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
87	Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
88	Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton (= <i>Roroppa nasturtium-aquaticum</i> )	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	SI
89	Brassicaceae	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
90	Brassicaceae	<i>Raphanus sativus</i> L.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
91	Brassicaceae	<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
92	Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
93	Brassicaceae	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
94	Brassicaceae	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
95	Brassicaceae	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
96	Brassicaceae	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
97	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
98	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill f. *	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
99	Cannabaceae	<i>Celtis tala</i> Gillies ex Planch. *	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
100	Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
101	Caryophyllaceae	<i>Spergula arvensis</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 1998	NO
102	Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Adventicia	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; De Magistris, 2017; Letcher Lyle, 2017	SI
103	Celastraceae	<i>Maytenus vitis-idaea</i> Griseb. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
104	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
105	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L. var. <i>erecta</i>	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	SI
106	Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
107	Convolvulaceae	<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
108	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
109	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
110	Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
111	Cyperaceae	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.) Soják	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
112	Ephedraceae	<i>Ephedra triandra</i> Tul. emend. J.H. Hunz. *	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
113	Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i> L. *	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
114	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
115	Fabaceae	<i>Erythrostemon gilliesii</i> (Hook.) Klotzsch	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
116	Fabaceae	<i>Galega officinalis</i> L.	Naturalizada	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
117	Fabaceae	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
118	Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
119	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; De Magistris, 2017	NO
120	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	SI
121	Fabaceae	<i>Melilotus albus</i> Desr.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
122	Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
123	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
124	Fabaceae	<i>Senna corymbosa</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
125	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
126	Fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006	SI
127	Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Ledesma & Nava, 2009; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
128	Fabaceae	<i>Ulex europaeus</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
129	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Adventicia	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
130	Fabaceae	<i>Vicia villosa</i> Roth subsp. <i>villosa</i>	Adventicia	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
131	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Adventicia	Bienal	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
132	Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
133	Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
134	Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
135	Haloragaceae	<i>Myriophyllum aquaticum</i> (Vell.) Verdc.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
136	Hypericaceae	<i>Hypericum connatum</i> Lam. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
137	Iridaceae	<i>Iris pseudacorus</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
138	Lamiaceae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
139	Lamiaceae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R. Br.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
140	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
141	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i> L.	Adventicia	Perenne	Drausal, 2006; Letcher Lyle, 2017	NO
142	Lamiaceae	<i>Mentha spicata</i> var. <i>rotundifolia</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	SI
143	Lamiaceae	<i>Mentha × piperita</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	SI
144	Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
145	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
146	Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
147	Lythraceae	<i>Heimia salicifolia</i> Link *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
148	Malvaceae	<i>Anoda cristata</i> (L.) Schtdl.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
149	Malvaceae	<i>Malva nicaeensis</i> All.	Adventicia	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
150	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> L.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
151	Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Adventicia	Anual	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
152	Malvaceae	<i>Modiola caroliniana</i> (L.) G. Don	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
153	Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
154	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
155	Martyniaceae	<i>Ibicella lutea</i> (Lindl.) Van Eselt.	Nativa	Anual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
156	Molluginaceae	<i>Mollugo verticillata</i> L.	Nativa	Anual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
157	Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
158	Nyctaginaceae	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
159	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis jalapa</i> L. *	Adventicia	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
160	Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i> Savigny	Nativa	Perenne	Ledesma & Nava, 2009; Letcher Lyle, 2017	SI
161	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Cosmopolita	Perenne	Ledesma & Nava, 2009; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	SI
162	Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015; Saur Palmieri & Geisa, 2019	SI
163	Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
164	Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus niruri</i> L. *	Nativa	Anual	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
165	Plantaginaceae	<i>Cymbalaria muralis</i> C.F. Gaertn., G. Mey. & Scherb.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
166	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	SI
167	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	SI

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
168	Plantaginaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009	NO
169	Plumbaginaceae	<i>Limonium brasiliense</i> (Boiss.) Kuntze *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
170	Poaceae	<i>Arundo donax</i> L.	Introducida	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
171	Poaceae	<i>Avena fatua</i> L.	Introducida	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
172	Poaceae	<i>Bromus catharticus</i> Vahl	Nativa	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
173	Poaceae	<i>Bromus hordeaceus</i> L. ( <i>B. mollis</i> )	Adventicia	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
174	Poaceae	<i>Bromus rigidus</i> Roth	Introducida	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
175	Poaceae	<i>Bromus tectorum</i> L.	Introducida	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
176	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Nativa	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
177	Poaceae	<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	Nativa	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
178	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Introducida	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
179	Poaceae	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Adventicia	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
180	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
181	Poaceae	<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Cosmopolita	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
182	Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Introducida	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
183	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Adventicia	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
184	Poaceae	<i>Eleusine tristachya</i> (Lam.) Lam.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
185	Poaceae	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Introducida	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
186	Poaceae	<i>Holcus lanatus</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 1998	NO
187	Poaceae	<i>Hordeum murinum</i> L.	Introducida	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
188	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Adventicia	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
189	Poaceae	<i>Luziola peruviana</i> Juss. ex J.F. Gmel.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
190	Poaceae	<i>Megathysus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	Naturalizada	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
191	Poaceae	<i>Panicum capillare</i> L.	Naturalizada	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
192	Poaceae	<i>Panicum miliaceum</i> L.	Introducida	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
193	Poaceae	<i>Panicum urvilleanum</i> Kunth	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
194	Poaceae	<i>Phalaris minor</i> Retz.	Introducida	Annual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
195	Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	Cosmopolita	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
196	Poaceae	<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen	Nativa	Perenne	Kirk, 1975	NO
197	Poaceae	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Adventicia	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
198	Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Introducida	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
199	Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
200	Polygonaceae	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Adventicia	Annual	Kirk, 1975	NO
201	Polygonaceae	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
202	Polygonaceae	<i>Polygonum persicaria</i> L.	Adventicia	Annual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
203	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliott	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
204	Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	Adventicia	Perenne	Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
205	Polygonaceae	<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
206	Polygonaceae	<i>Rumex crispus</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; De Magistris, 2017; Saur Palmieri & Geisa, 2019	SI
207	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
208	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L.	Introducida	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
209	Polygonaceae	<i>Rumex spinosus</i> L.	Adventicia	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
210	Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i> Mart. *	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
211	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; De Magistris, 2017; Letcher Lyle, 2017	SI
212	Potamogetonaceae	<i>Stuckenia striata</i> (Ruiz & Pav.) Holub	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
213	Rhamnaceae	<i>Condalia microphylla</i> Cav.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Saur Palmieri & Geisa, 2019	NO
214	Rosaceae	<i>Duchesnea indica</i> (Andrews) Teschem	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
215	Rosaceae	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (Lam.) Kuntze *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
216	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Adventicia	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	NO
217	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Adventicia	Añual	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	NO
218	Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
219	Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Nativa	Añual	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
220	Scrophulariaceae	<i>Verbascum thapsus</i> L.	Adventicia	Bienal	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
221	Solanaceae	<i>Physalis viscosa</i> L.	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	SI
222	Solanaceae	<i>Salpichroa originifolia</i> (Lam.) Baill.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; De Magistris, 2017; Saur Palmieri & Geisa, 2019	SI
223	Solanaceae	<i>Solanum commersonii</i> Dunal ex Poir.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
224	Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
225	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Ledesma & Nava, 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015; De Magistris, 2017; Letcher Lyle, 2017	SI
226	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	Cosmopolita	Perenne	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
227	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers.	Nativa	Perenne	Kirk, 1975; Drausal, 2006; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	NO
228	Urticaceae	<i>Urtica urens</i> L.	Naturalizada	Añual	Kirk, 1975; Rapoport <i>et al.</i> , 1998, 2009; Drausal, 2006; Ledesma & Nava, 2009; De Magistris, 2017	SI
229	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook. ex Hook.) Tronc. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
230	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L. *	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
231	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i> (Mill.) N.E. Br. ex Britton & P. Wilson *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
232	Verbenaceae	<i>Lippia turbinata</i> Griseb. *	Nativa	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Alonso & Desmarchelier, 2015	NO

	Familia	Especie	SFA	Hábito	Literatura en la cual se cita	CE
233	Violaceae	<i>Viola arvensis</i> Murray	Adventicia	Bienal	Torija-Isasa & Matallana-González, 2016	SI
234	Violaceae	<i>Viola odorata</i> L.	Adventicia	Perenne	Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Letcher Lyle, 2017	NO
235	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E. Jarvis *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO
236	Zygophyllaceae	<i>Larrea divaricata</i> Cav. *	Nativa	Perenne	Alonso & Desmarchelier, 2015	NO

(CD), humedad y energía metabolizable (EM) de las siete especies seleccionadas, en el laboratorio del Departamento de Calidad y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata (FCA-UNMDP).

Se determinó la composición fisicoquímica de hojas crudas de las especies seleccionadas utilizando los Métodos Oficiales de Análisis de la “Association of Official Agricultural Chemists” (AOAC, 2000). Para ello, se realizaron los procedimientos detallados a continuación:

**Humedad:** se determinó por secado en estufa a  $103^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$  hasta alcanzar un peso constante (3 horas). Para ello se pesaron y secaron 3 g de muestra, se calculó la pérdida de peso, la que se reportó como g de agua en 100 g de muestra (AOAC 95.46, 2000).

**Cenizas:** se determinó por muflado a  $550^{\circ}\text{C}$  hasta lograr cenizas blancas. El valor se determinó gravimétricamente, y se expresó como g cenizas en 100 g de muestra (AOAC 942.052, 2000).

**Grasa bruta:** se determinó mediante extracción Soxhlet con éter de petróleo (p.e.  $35-60^{\circ}\text{C}$ ). (AOAC 920.39, 2000). El valor se expresó como g grasa en 100 g de muestra.

**Proteína bruta:** se analizó por cuantificación de nitrógeno total por el método micro Kjeldahl (AOAC 984.13, 2000). El valor obtenido se multiplicó por el factor de conversión 6,25 para obtener la proteína y se expresó como g proteína en 100 g de muestra.

**Fibra bruta:** se determinó por digestión húmeda, ácida y alcalina (Norma AOAC 985.29). El valor obtenido se expresó como g fibra en 100 g de muestra.

**Carbohidratos digeribles (CD):** se estimaron según la siguiente fórmula:  $\text{CD} = 100 - (\text{humedad} + \text{ceniza} + \text{grasa} + \text{proteína} + \text{fibra})$

Se calculó la energía metabolizable en 100 g de porción comestible utilizando la composición proximal y los factores de Atwater: proteína 4

Kcal/g, grasa bruta 9 Kcal/g y carbohidratos digeribles 4 Kcal/g.

## RESULTADOS

### Listado de especies

**Composición florística.** El listado incluye 236 especies pertenecientes a un total de 64 familias (Tabla 1), siendo las más representativas: Asteraceae 19,5 % (46 spp.), Poaceae 12,3 % (29), Brassicaceae 8,9 % (21) y Fabaceae 7,2 % (17), por poseer un mayor número de especies (Fig. 2).

**Origen.** Las especies incluidas en el listado corresponden en un 43,2 % a nativas (102) y un 56,8 % a exóticas (134 spp.), siendo 106 adventicias, 15 introducidas, 9 naturalizadas, 4 cosmopolitas (Tabla 1).

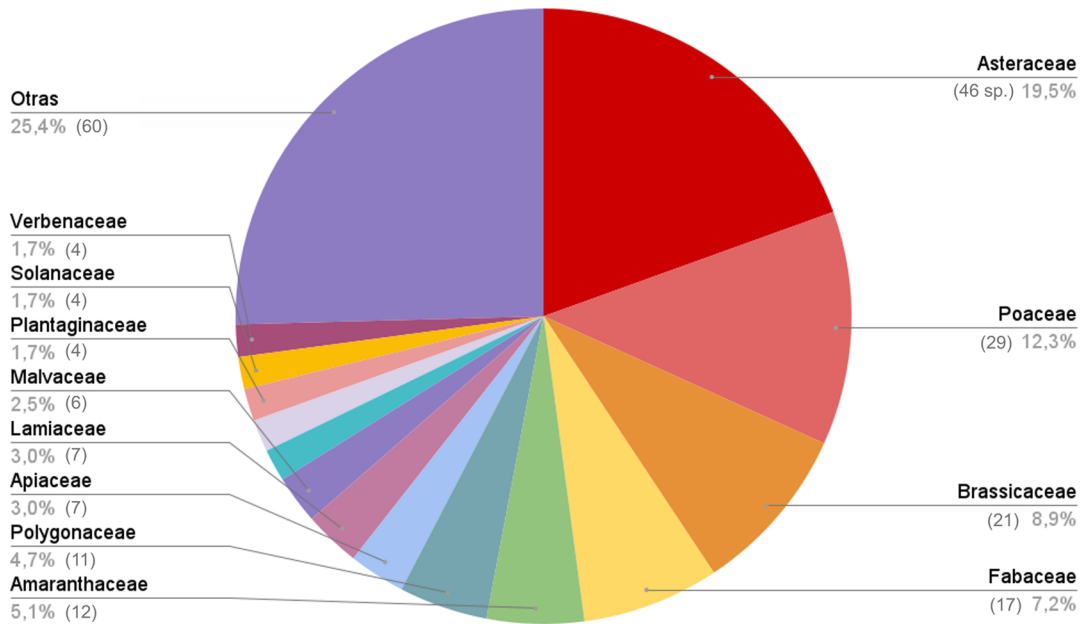
**Ciclo de vida.** De acuerdo con su potencial de crecimiento y desarrollo, se registraron 57,2 % de especies perennes (135 spp.), 35,6 % de anuales (84) y 7,2 % de bienales (17) entre los ejemplares de flora de crecimiento espontáneo con potencial alimenticio presentes en la Tabla 1.

**Órganos y forma de consumo.** El 81,4 % (192 spp.) de las especies listadas, poseen uno o varios órganos de consumo que posibilitan su preparación con fines alimenticios, pudiendo ser la zona subterránea de la planta, como lo son raíces, bulbos y tubérculos, y/o la parte aérea incluyendo tallos, hojas, flores, frutos y/o semillas. En tanto, el 18,6 % (44 spp.) restante, corresponde a especies que son empleadas principalmente con fines medicinales, y cuya forma más habitual de consumo son las infusiones y/o decocciones. Estas especies fueron incluidas en el listado y resaltadas con un asterisco, dada su importancia a nivel cultural.

### Encuestas

En la primera encuesta se obtuvieron 451 respuestas (Tabla 2). Los encuestados se agruparon





**Fig. 2.** Gráfico de torta donde se resume la información de las familias botánicas con mayor número de especies con potencial alimenticio de especies de la flora espontánea del sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). El tamaño de la porción está en relación con el porcentaje de especies de cada una de las familias indicadas. Los colores son ilustrativos.

en 7 rangos etarios, siendo los más representativos 26-35 (21,5 %) y 36-45 años (22,0 %). El 75,39 % de las personas informó vivir en ciudades, mientras que el restante porcentaje se dividió en zonas periurbanas o rurales. El 69,40 % (313) de las personas encuestadas, residían en localidades o zonas rurales pertenecientes a diferentes partidos del sudeste de la provincia de Buenos Aires, siendo las ciudades más mencionadas por los participantes: Balcarce, Mar del Plata, Tandil, Necochea, Miramar, Tres Arroyos y Lobería. El 58,76 % de los encuestados aseguró cultivar especies vegetales para consumo personal, con fines alimenticios, medicinales y/o condimenticios. En tanto, el 76,27 % manifestó tener conocimiento acerca de especies vegetales de crecimiento espontáneo con potencial alimenticio. Se presentaron como opción 12 nombres comunes de especies comestibles frecuentes en el sudeste para indagar el conocimiento de los encuestados, siendo los más reconocidos el diente de león, los cardos y el nabo (Fig. 3). El 32,6 % (147) de los encuestados afirmó conocer especies de flora espontánea comestibles que no figuraban

en el listado proporcionado. Entre las especies mencionadas aparecen: “berro” (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton) con 22 citas en la encuesta, “quínoa” (*Chenopodium album* L.) con 14 citas, “llantén” o “plantago” (*Plantago lanceolata* L.) con 10 citas, “manzanilla” (*Matricaria chamomilla* L.) con 10 citas, “menta” (*Mentha* sp.) con 8 citas, “huevo de gallo” (*Salpichroa origanifolia* (Lam.) Baill.) con 7 citas, “taco de reina” (*Tropaeolum majus* L.) con 6 citas, “oxalis” (*Oxalis* spp.) con 6 citas, “hinojo silvestre” (*Foeniculum vulgare* Mill.) con 5 citas, “alfalfa” (*Medicago sativa* L.) con 5 citas, “borraja” (*Borago officinalis* L.) con 3 citas, “pasionaria” (*Passiflora caerulea* L.) con 3 citas, “malva” (*Malva* spp.) con 2 citas, entre otras. Si bien las especies fueron designadas por los encuestados únicamente por su nombre común, en los talleres comunitarios realizados durante 2022-2023 (Diez de Ulzurrun *et al.*, 2023), a través de material fresco, se corroboró que los nombres comunes mencionados se asignaban a las especies cuyo nombre científico se menciona entre paréntesis. El 43 % (194) del total de participantes

**Tabla 2.** Resultados de la encuesta "Malezas comestibles" (A), de la que se obtuvieron 451 respuestas, y de la encuesta "Malezas, flora espontánea, yuyos" (B), de la que se obtuvieron 178 respuestas. Abreviaturas= RNT: Respuestas obtenidas en números totales; RP: Respuestas obtenidas en porcentajes.

A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
1		Consentimiento ¿Tu participación es libre y voluntaria? (pregunta cerrada)	Si No		451	100,00		178	100,00
2	1	Edad (pregunta cerrada)	15 a 25 26 a 35 36 a 45 46 a 55 56 a 65 66 a 75 76 o más		39 125 121 75 46 37 8	8,65 27,72 26,83 16,63 10,20 8,20 1,77		8 37 48 42 27 14 2	4,49 20,79 26,97 23,60 15,17 7,87 1,12
3	2	Género autopercebido (pregunta cerrada)	Femenino Masculino Otro / respuesta inválida		282 167 2	62,53 37,03 0,44		121 57	68,00 32,00
3		Lugar de nacimiento (pregunta cerrada)	Argentina País limítrofe País no limítrofe					175 1 2	98,31 0,56 1,12
4	4	Lugar de residencia actual (pregunta cerrada)	Ciudad Periurbano Localidad Rural		340 17 68 26	75,39 3,77 15,08 5,76		141 12 17 8	79,21 6,74 9,55 4,49
5	5	Por favor indique Provincia, Departamento, Localidad (pregunta abierta)	Sudeste bonaerense Otras		312 138	69,40 30,60		168 10	94,38 5,62
6		Lugar de nacimiento de la madre (pregunta cerrada)	Argentina País limítrofe País no limítrofe					170 1 7	95,51 0,56 3,93

A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
7		Lugar de nacimiento del padre (pregunta cerrada)	Argentina País limitrofe País no limitrofe Desconoce					169	94,94
			Primario incompleto					3	1,69
			Primario completo					5	2,81
			Secundario incompleto					1	0,56
			Secundario completo					0	0,00
			Terciario incompleto					2	1,12
			Terciario completo					2	1,12
			Universitario incompleto					11	6,18
			Universitario completo					1	0,56
								27	15,17
								26	14,61
								105	58,99
6	9	Ocupación (pregunta cerrada)	Profesional independiente Profesional empleado/a Trabajo en el hogar Autónomo/a Empleado/a Jubilado/a Estudiante Otra / desempleado		101	22,39		43	24,16
			Sí		52	11,53		69	38,76
			No		17	3,77		6	3,37
					33	7,32		13	7,30
					150	33,26		19	10,67
					45	9,98		19	10,67
					40	8,87		8	4,49
					13	2,88		1	0,56
7	10	¿Cultiva especies vegetales para autoconsumo (alimentos / medicinales / condimenticias, etc.)? (pregunta cerrada)	Sí No		265	58,76		94	52,81
			Sí		186	41,24		84	47,19
			No						
	11	¿Recolecta especies vegetales para autoconsumo (alimentos / medicinales / condimenticias, etc.)? (pregunta cerrada)	Sí No					81	45,51
			Sí					97	54,49
			No						

A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
8	12	¿Sabías que existen especies vegetales de crecimiento espontáneo, también llamadas malezas y/o yuyos, que son aptas para el consumo humano? (pregunta cerrada) Según su opinión, ¿a qué se refieren las personas con el término "maleza"? (pregunta abierta)	Sí		344	76,27		153	85,96
			No		107	23,73		25	14,04
	13						Sinónimo de "yuyo"	27	16,36
								Sinónimo de "flora espontánea"	27
							Especies que interfieren con los cultivos	53	32,12
							Varios con connotación neutra	27	16,36
							Varios con connotación negativa	44	26,67
							Total	165	92,70
	14	El término maleza, ¿qué percepción te genera?	Negativo					112	62,92
			Positivo					14	7,87
			Indiferente					52	29,21
	15	¿Considera que las malezas pueden ser empleadas en la elaboración de alimentos? (pregunta cerrada)	Sí					144	80,90
			No					34	19,10
	16	¿Estaría dispuesto a incorporar malezas en la elaboración de alimentos? (pregunta cerrada)	Sí					152	85,39
			No					26	14,61
	17	Según su opinión, ¿a qué se refieren las personas con el término "flora espontánea"? (pregunta abierta)					Desconoce el término	19	11,88
							Se refiere a algo que no fue sembrado	71	44,38
							Sinónimo de "flora nativa"	23	14,38
							Se refiere a algo que no es del lugar	3	1,88
							Total	160	89,89

A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
	18	El término flora espontánea, ¿qué percepción te genera?	Negativo					6	3,37
			Positivo					115	64,61
			Indiferente					57	32,02
	19	¿Considera que las especies de la flora espontánea pueden ser empleadas en la elaboración de alimentos?	Sí					162	91,01
			No					16	8,99
	20	¿Estaría dispuesto a incorporar especies de la flora espontánea en la elaboración de alimentos?	Sí					158	88,76
			No					20	11,24
	21	Según su opinión, ¿a qué se refieren las personas con el término "yuyo"?					Sinónimo de "maleza"	50	31,25
							Se refiere a algo "medicinal"	16	10,00
							Sinónimo de "pasto"	18	11,25
							Sinónimo de "hierbas"	20	12,50
							Planta indeseable	19	11,88
							Plantas de las que no sabemos el nombre	18	11,25
						Total	160	100,00	
	22	El término yuyo, ¿qué percepción te genera?	Negativo					72	40,45
			Positivo					41	23,03
			Indiferente					63	35,39
	23	¿Considera que los yuyos pueden ser empleadas en la elaboración de alimentos?	Sí					139	78,09
			No					39	21,91
	24	¿Estaría dispuesto a incorporar yuyos en la elaboración de alimentos?	Sí					138	77,53
			No					40	22,47

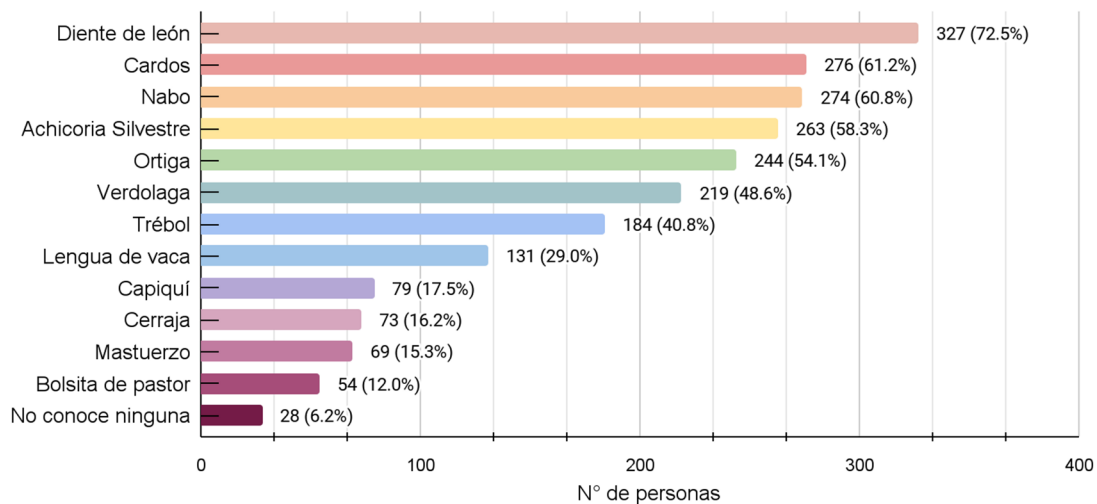
A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
	25	Si le dan a elegir entre una verdura cultivada, y una que se obtuvo de la recolección en espacios verdes, ¿cuál prefiere?	Cultivada					52	29,21
			Recolectada					44	24,72
			Indiferente						82
9		¿Estás de acuerdo con el uso de especies espontáneas/malezas/yuyos para consumo? (pregunta cerrada)	Sí		443	98,23			
			No		8	1,77			
10	26	¿Conocés alguna de las plantas que se nombran a continuación como alimenticias? Indique cuál/es. (pregunta cerrada)	Achicoria silvestre		253	56,10		116	65,17
			Bolsita de pastor		44	9,76		17	9,55
			Capiquí		69	15,30		24	13,48
			Cardos		266	58,98		104	58,43
			Cerraja		63	13,97		33	18,54
			Diente de león		317	70,29		127	71,35
			Lengua de vaca		121	26,83		50	28,09
			Mastuerzo		59	13,08		16	8,99
			Nabo		264	58,54		98	55,06
			Ortiga		234	51,88		105	58,99
			Trébol		174	38,58		92	51,69
			Verdolaga		209	46,34		86	48,31
			Conozco todas las plantas de la lista anterior		10	2,22		23	12,92
		No conozco ninguna		28	6,21		8	4,49	
11	27	¿Conocés alguna maleza alimenticia que no se encuentre en la lista anterior? ¿Cuáles?	Berro		22	15,83	Berro	14	22,22
			Quinoa		14	10,07	Manzanilla	8	12,70
			Manzanilla		10	7,19	Lianten	6	9,52
			Menta		8	5,76	Malva	4	6,35
			Huevo de gallo		7	5,04	Rucula silvestre	4	6,35
			Liantén		6	4,32	Menta	3	4,76
			Taco de reina		6	4,32	Achicoria	2	3,17
			Hinojo		5	3,60	Borraja	2	3,17
			Oxalis		5	3,60	Capuchina / taco de reina	4	6,35

A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas en preguntas abiertas (A)	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
		¿Conocés alguna maleza alimenticia que no se encuentre en la lista anterior? ¿Cuál/es?		Plantago	4	2,88	Cebollin	2	3,17
				Alfalfa	3	2,16	Diente de leon	2	3,17
				Borraja	3	2,16	Huevo de gallo / campo	2	3,17
				Pasionaria	3	2,16	Mburucuya / pasionaria	2	3,17
				Lágrima de la virgen	2	1,44	Vinagrillo (Oxalis sp.)	2	3,17
				Amaranto	2	1,44	Acacia negra (Gleditsia triacanthos)	1	1,59
				Carqueja	2	1,44	Ajo silvestre	1	1,59
				Malva	2	1,44	Aloe vera	1	1,59
				Marcela	2	1,44	Brusquillas	1	1,59
				Mora	2	1,44	Calendula	1	1,59
				Nabiza	2	1,44	Cardo Castilla	1	1,59
				Rúcula	2	1,44	Chinchilla	1	1,59
			Otras	27	19,42	Otras	21	33,33	
			Total	139	100,00	Total	63	100,00	
12		¿Has consumido alguna maleza? (pregunta cerrada)	Sí			43,02			
			No			56,98			
13		Si respondiste afirmativamente la pregunta anterior, ¿cómo la preparaste? 196 respuestas		Bocadillo	1	0,22			
				Ensalada	75	38,27			
				Fritas	2	0,44			
				Hervidas	11	2,44			
				Horneadas	1	0,22			
				Infusión	13	2,90			
				Sopas	2	0,44			
				Total	196	100,00			
14	28	En caso de haber consumido alguna/s maleza/s, ¿cómo obtuviste la receta? (pregunta cerrada) - 191 respuestas		Cursos / talleres	19	9,95		24	14,29
				Familia y/o amigos	131	68,59		65	38,69
				Internet	24	12,57		33	19,64
				Inventación propia	8	4,19		15	8,93
				Tv	1	0,52		4	2,38
				Otra	8	4,19		8	4,76

A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)	
15		¿Tendría interés en consumir malezas si tuvieras información al respecto? (pregunta cerrada)	Sí		178	93,13				
			No		13	6,87				
16		¿Conocés personas que incluyan malezas en su dieta? (pregunta cerrada)	Sí		75	39,02				
			No		116	60,98				
17		¿Conoces alguna propiedad nutricional de las plantas silvestres? (pregunta cerrada)	Sí		57	29,93				
			No		134	70,07				
18		Si respondiste afirmativamente la pregunta anterior, ¿cuáles? 135 respuestas		Ácidos grasos	3	2,22				
				Antioxidantes	9	6,67				
				Clorofila	2	1,48				
				Fibras	14	10,37				
				Minerales	47	34,81				
				Proteínas	4	2,96				
				Vitaminas	30	22,22				
				Respuestas inválidas (no se corresponden con propiedades nutricionales)	26	19,26				
19			¿Dónde la obtuviste? 68 respuestas		Campo	22	32,36			
					Compra	14	20,59			
				Patio / parque / jardín	24	35,29				
				Regalo	1	1,47				
				Terrenos baldíos / descampados	7	10,29				
				Bibliografía	6	9,52				
20	29	¿Cómo la identificaste? 63 respuestas		Conocimiento previo	13	20,63		19	10,61	
				Curso / taller	7	11,11		0	0,00	
				Familiares / amistades	24	38,10		24	13,41	
				Formación universitaria / profesional	5	7,94		64	35,75	
				Internet	8	12,70		29	16,20	
				no consumió				30	16,76	
								72	40,22	



A	B	Preguntas	Opciones de respuestas en preguntas cerradas	Respuestas en preguntas abiertas (A)	RNT (A)	RP (A)	Respuestas en preguntas abiertas (B)	RNT (B)	RP (B)
	30	Las tendencias de "alimentación saludable", ¿cambiaron sus hábitos de consumo?	Sí No					133 45	74,72 25,28
	31	Si se hiciera publicidad sobre los beneficios de incorporar a la alimentación especies de "malezas", ¿las incorporaría?	Sí No					157 21	88,20 11,80
	32	Si se hiciera publicidad sobre los beneficios de incorporar a la alimentación especies de "flora espontánea", ¿las incorporaría?	Sí No					160 18	89,89 10,11
	33	Si se hiciera publicidad sobre los beneficios de incorporar a la alimentación especies de "yuyos", ¿los incorporaría?	Sí No					150 28	84,27 15,73



**Fig. 3.** Gráfico de barras donde se resume la información de las especies de la flora espontánea comestibles con mayor reconocimiento en la encuesta. El largo de las barras están en relación con el porcentaje de encuestados que reconoció las especies listadas. Los colores son ilustrativos.

aseguraron haber consumido alguna especie de crecimiento espontáneo, principalmente como ensalada, aunque también hubo otras formas de preparación mencionadas: hervidas, en infusión, fritas, sopas, al horno o en bocadillos. Las recetas para consumir dichas especies fueron, en mayor medida, proporcionadas por personas allegadas (familia, amigos o conocidos), y en menor proporción a través de internet, cursos e invención propia, entre otras mencionadas. Un elevado porcentaje de participantes (70 %) aseguró no tener conocimientos acerca de las propiedades nutricionales de las plantas silvestres comestibles. Aunque, el 93,13 % (420) de las personas que respondieron la encuesta manifestaron tener interés en consumir dichas especies si tuviesen a su disposición más información sobre ellas.

En la segunda encuesta se obtuvieron 178 respuestas (Tabla 2). Si bien la misma replicó algunas de las preguntas de la primera, el objetivo fue lograr una mejor caracterización sociológica de la muestra, referida a origen y nivel de estudio, y obtener algunas definiciones respecto de conceptos que ponemos en tensión en este trabajo, como el de “malezas”, “yuyos” y “flora espontánea”. En las preguntas que se replicaron, obtuvimos similares porcentajes de participación en relación con edad,

género, lugar de residencia actual, ocupación, cultivo de especies para autoconsumo. Respecto del conocimiento de la existencia de especies vegetales de crecimiento espontáneo, también llamadas malezas y/o yuyos, que son aptas para el consumo humano, en la segunda encuesta hubo un mayor conocimiento (76,3 vs. 83 %). Respecto del repertorio de especies que se ofreció en la encuesta, el porcentaje de reconocimiento fue similar. Además, el 35,4 % (63) de los encuestados afirmó conocer especies de flora espontánea comestibles que no figuraban en el listado proporcionado, dicho valor es similar al obtenido en la primer encuesta. Entre las especies mencionadas aparecen todas las citadas en la primer encuesta, y además: “achicoria silvestre” (*Cichorium intybus* L.) y “cebollín” (*Cyperus* spp.) con 2 citas cada una, y “cardo de castilla” (*Cynara cardunculus* L.) con 1 cita. También se mencionaron varias especies con potencial alimenticio que no estaban incluidas en el listado del presente trabajo, como: “acacia negra” (*Gleditsia triacanthos* L.), “ajo silvestre” (*Allium* spp.), “aloe vera” (*Aloe vera* [L.] Burm.f.), “brusquilla” (*Discaria americana* Gillies & Hook.) y “caléndula” (*Calendula officinalis* L.), entre otras (Tabla 2). Respecto de los modos de obtención de las recetas, en la segunda encuesta hubo un

porcentaje mayor de la opción “cursos / talleres” (14,3 vs. 10 %) y de “internet” (19,6 vs. 12,6 %), en detrimento de “familia y/o amigos” (38,7 vs. 68,6).

De las preguntas exclusivas de la segunda encuesta, se obtuvo la siguiente información. Respecto de la población estudiada, el 98,3 % nació en Argentina, y el 95 % tiene madre y padre argentinos. El 85,7 % tiene educación superior (universitaria o terciaria). Al indagar sobre a qué se refieren las personas con el término “maleza” obtuvimos 162 respuestas, 27 encuestados lo usaron como sinónimo de “yuyo”, y un mismo número como sinónimo de “flora espontánea” (en un sentido amplio), 53 lo asociaron con algo perjudicial para los cultivos y 44 se refirieron de una manera negativa, sin especificar. Respecto del término “yuyo” se obtuvieron 158 respuestas, en 50 se refirieron como sinónimo de “maleza”, 19 como plantas indeseables, 16 lo asociaron con propiedades medicinales, 20 como sinónimo de hierbas (algunos con connotación positiva y otros negativa), 18 lo usaron como sinónimo de “pastos” y 8 como un término que se emplea para especies de las que no conocemos el nombre. Respecto del término “flora espontánea” se obtuvieron 158 respuestas. Diecinueve entrevistados manifestaron no saber o no haber escuchado nunca el término, 71 respuestas están relacionadas con el hecho de no ser cultivadas o que para su crecimiento no haya habido intervención humana, mientras que 23 lo relacionan con plantas nativas y 3 con plantas exóticas.

Ante las preguntas sobre percepciones del término “maleza”, el 62,9 % le dio una connotación negativa, 29,1 % indiferente y 8 % positiva; en cuanto el término “yuyo”, 40,5 % negativa, 35,8 % indiferente y 23,7 % positiva; y respecto de “flora espontánea”, 64,6 % positiva, 32 % indiferente y 3,4 % negativa.

Respecto de la preferencia en el momento de elegir una verdura “cultivada” y otra “recolectada”, el 24,6 % prefiere estas últimas, el 28,6 % las cultivadas y el 46,8 % respondió que le es indiferente.

En cuanto a los hábitos de consumo, el 74,9 % respondió haber cambiado hábitos de consumo a partir de las tendencias de alimentación “saludable”. Ante la pregunta de si incorporaría “malezas”, “yuyos” o “especies de la flora espontánea” a su alimentación, a partir de la publicidad de los beneficios de las mismas, los porcentajes de aceptación variaron entre el 85,1 % en el caso de los “yuyos” hasta el 90,3 % en el caso de las “especies de la flora espontánea”.

#### *Análisis nutricional*

Los resultados obtenidos del análisis nutricional de las hojas de las siete especies estudiadas están detallados en la Tabla 3. El contenido de MS mostró valores mínimos de 8,53 en “capiquí”, y un máximo de 24,77 en “trébol rojo”. Por su parte, el contenido de proteína mostró menor variación entre especies, con un mínimo de 1,6 en “diente de león”, y un máximo de 3,23 en “lengua de vaca”. El contenido de grasa

**Tabla 3.** Contenido en base húmeda (% o g/100g) de materia seca (MS), proteína, grasa, fibra, cenizas, carbohidratos digeribles (CD), agua y kilocalorías de energía metabolizable (EM) por cada 100 g de hojas crudas (kcal/100 g) obtenido por análisis proximal de 7 especies de crecimiento espontáneo con potencial alimenticio en el sudeste de la provincia de Buenos Aires.

	MS	Proteína	Grasa	Fibra	Cenizas	CD	Agua	EM
<i>Brassica rapa</i> L. “nabo”	15,72	2,94	0,58	3,03	2,23	4,80	84,28	36,19
<i>Rumex crispus</i> L. “lengua de vaca”	9,09	3,23	0,29	1,23	0,46	3,89	90,91	31,05
<i>Sonchus oleraceus</i> L. “cerraja”	8,88	2,38	0,56	2,83	1,81	1,36	91,12	19,98
<i>Stellaria media</i> L. “capiquí”	8,53	2,28	0,39	0,87	0,27	4,86	91,47	32,09
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. “diente de león”	11,2	1,6	0,5	2,9	3,4	2,5	88,8	20,5
<i>Trifolium pratense</i> L. “trébol rojo”	24,77	2,25	1,03	3,99	1,54	12,09	75,23	66,61
<i>Urtica urens</i> L. “ortiga”	16,21	2,49	0,77	4,22	2,32	4,47	83,79	34,79
Promedio (desvío)	13,49 (5,9)	2,45 (0,22)	0,59 (0,09)	2,72 (0,4)	1,72 (0,35) a	4,85 (1,06)	86,51 (5)	34,46 (15,6)

fue bajo en todas las especies analizadas (0,29 a 1,03). El contenido de fibra fue variable entre 0,87 y 4,22, mostrando los mayores valores en “ortiga” y “trébol rojo”. El contenido de cenizas fluctuó de 0,27 a 3,4, el “capiquí” presentó el menor contenido, mientras que en “diente de león” se observó el mayor valor para dicho parámetro. En cuanto al análisis de CD se observó variabilidad en las especies analizadas (1,36 a 12,09), “trébol rojo” fue la especie con mayor contenido de CD, mientras que la “cerraja” mostró un mínimo para dicho parámetro. Por su parte, el contenido de agua fue elevado en todas las especies con valores mínimos de 83,79 en “ortiga” y un máximo de 91,47 en “capiquí”. Finalmente, la EM fue un parámetro con amplia variabilidad, la “cerraja” mostró un mínimo de 19,98, mientras que el “trébol rojo” presentó el mayor contenido (66,61).

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo nos permiten afirmar que la flora espontánea nativa y/o exótica del sudeste de la provincia de Buenos Aires incluye 236 especies con potencial alimenticio. De acuerdo con la literatura consultada, las especies listadas poseen uno o varios órganos de consumo que posibilitan su preparación de distintas formas con fines alimenticios, incluyendo las raíces, bulbos, tubérculos, hojas, flores, frutos y/o semillas. Adicionalmente, también presentan estacionalidad de sus órganos de consumo, lo que permite obtener insumos para realizar distintos tipos de preparaciones a lo largo del año. Esto nos permite afirmar que las especies de la flora espontánea, también consideradas malezas, o yuyos, tienen cualidades y posibilidades culinarias y de consumo similares a las especies cultivadas.

Al considerar que estas especies pueden ser incluidas en la elaboración de alimentos, podemos comparar parámetros nutricionales de las especies de dicho listado con los de las 9 especies vegetales de hortalizas de mayor producción global según datos de FAOSTAT (2024). Estas especies pertenecen a las familias Alliaceae (*Allium cepa* L., “cebolla” y *A. sativum* L., “ajo”), Apiaceae (*Daucus carota* L. “zanahoria”), Asteraceae (*Lactuca sativa* L. “lechuga”), Brassicaceae (*Brassica oleracea* var. *capitata* “repollo”), Cucurbitaceae (*Cucumis sativus* L. “pepino” y *Cucurbita* sp. “zapallo”) y

Solanaceae (*Solanum lycopersicum* L. “tomate” y *S. melongena* L. “berenjena”), en tanto, las 9 especies hortícolas con mayor volumen de producción para el sudeste bonaerense pertenecen a las familias: Asteraceae (“lechuga”), Alliaceae (“cebolla”), Amaranthaceae (*Beta vulgaris* “remolacha”, y *B. vulgaris* var. *cicla* “acelga”), Apiaceae (“zanahoria”), Cucurbitaceae (*Cucurbita maxima* var. *zapallito* “zapallito de tronco” y “zapallo”), Poaceae (*Zea mays* L. “maíz dulce”) y Solanaceae (“tomate”) (Adlercreutz, 2020). De esta información, podemos inferir, por un lado, que el listado de especies de flora espontánea con potencial alimenticio obtenido para el sudeste bonaerense, representa una oferta de mayor diversidad de familias botánicas. Por otro lado, las especies listadas muestran un equilibrio entre especies nativas (43.2%) y exóticas (incluyendo adventicias, naturalizadas, introducidas, cosmopolitas, 56.8%). En contraste, Adlercreutz (2020) indica que el 89 % de las principales especies hortícolas son exóticas, con solo un 11% de especies nativas. Asimismo, considerando el ciclo de vida, las especies del listado presentan ciclo de vida perenne en la mayoría de las especies (135 spp.), aunque también hay especies anuales (84 spp.) y bienales (17 spp.) (Tabla 1), esta variabilidad en ciclos de vida y estacionalidad de las especies permitiría una forma diversificada de cultivo. En contraposición, las especies hortícolas cultivadas pueden ser perennes, anuales o bienales; siendo el mayor volumen de producción en el sudeste de Buenos Aires el de especies de ciclo anual, y en caso de no serlo se cultivan como tal con el fin de obtener el órgano comercial (Di Benedetto, 2005). Por lo tanto, la producción de hortalizas cultivadas, implica ciclos cortos de producción, generando que la floración y fructificación de las especies sea de manera concentrada en el espacio y el tiempo, lo que implica una forma simplificada de cultivo, y disminuye no solo la biodiversidad de los agroecosistemas, sino que también los homogeniza. Contrariamente, a lo que ocurriría si en el mismo hábitat, conviven, crecen y se desarrollan distintas especies de flora espontánea; no sólo por todos los atributos que la biodiversidad aporta, sino también por la capacidad de superar adversidades tales como sequías e inundaciones, entre otras.

Uniendo la información del listado obtenido con el resultado de las encuestas, se puede destacar que las personas pudieron nombrar al menos 44 de las 236 especies listadas, lo que implicaría el reconocimiento

de un 18,6% de las especies. Cabe remarcar que por el tipo de metodología de encuesta utilizada, y la forma de difusión de la misma, los encuestados fueron representados mayormente por personas que vivían en la ciudad (75 %), y cuyo rango etario era de 26-45 años (45 %). Sería esperable que en las zonas periurbanas/rurales, y en rangos etarios superiores hubiera mayor conocimiento de dichas especies. Sin embargo, entre los encuestados se mencionaron algunas especies con potencial alimenticio que no estaban incluidas en la bibliografía seleccionada, y por ende tampoco en el listado. Estos datos destacan por un lado la importancia de continuar con talleres comunitarios y de difusión de especies, lo que llevaría a incrementar el conocimiento de los beneficios de las mismas y su consumo. Además, remarca la importancia del trabajo exploratorio en la comunidad para indagar sobre otras especies y/o usos de las mismas, que no pudieran estar registrados actualmente en la bibliografía. Para ello, podría explorarse otro tipo de metodología, como las entrevistas, incluyendo en ellas personas de ámbitos rurales/periurbanos y de rangos etarios superiores a los alcanzados en este trabajo.

Torija-Isasa & Matallana-González (2016) señalan que la historia humana de selección alimentaria ha favorecido la aceptación de alimentos según su sabor, olor y textura, influenciada por factores sociales, culturales y económicos. Esta preferencia hacia especies exóticas se ha visto acompañada por la pérdida de conocimiento sobre especies nativas de crecimiento espontáneo. Alonso & Desmarchelier (2015) subrayan la importancia de valorar y promover el consumo de plantas autóctonas como un recurso cultural y ecológico valioso. Andrade (2011) destaca la importancia de manejar eficientemente recursos y preservar la biodiversidad de los agroecosistemas frente al cambio climático, mientras que Stupino (2020) resalta el papel crucial de la flora espontánea, proporcionando alimento, hábitat y servicios ecológicos como ciclado de nutrientes, control de plagas y regulación del agua. Los resultados de este trabajo indican que en el sudeste bonaerense, las personas tienen conocimiento y pueden reconocer e identificar especies de la flora espontánea, asimismo, la opción de “familia/amigos” es la más frecuente tanto en el caso de la obtención de recetas como para la identificación de las plantas, por lo que inferimos que existe un intercambio de saberes que mantiene vivo este conocimiento sobre la flora espontánea.

A lo largo de la historia, las plantas silvestres fueron esenciales en la dieta humana, empleadas no solo con fines alimenticios, sino también medicinales, textiles e inclusive como parte de rituales (Torija-Isasa & Matallana-González, 2016). Sin embargo, en la actualidad muchas de ellas son consideradas malezas, además, los cultivos agrícolas extensivos han desplazado muchas especies de crecimiento espontáneo debido, en gran parte, al uso de plaguicidas de síntesis química (Tardío *et al.*, 2005).

La indagación sobre los términos “maleza”, “yuyo” y “flora espontánea” aporta información sobre el tipo de valoración que va a tener un vegetal según la terminología con la que sea asociado, siendo el término “maleza” el más negativo y el de “flora espontánea” de un carácter positivo o indiferente. Sin embargo, en las experiencias previas con trabajos en la comunidad (Diez de Ulzurrun *et al.*, 2023), el empleo del constructo “malezas comestibles” ha servido para llamar la atención y convocar a la participación de las personas en distintas actividades de reconocimiento, identificación y elaboración de preparaciones culinarias, e incluso en la amplia aceptación del “Recetario de Malezas Comestibles” (De Nucci *et al.*, 2022). Torija-Isasa & Matallana-González (2016) señalan que, actualmente, persiste el interés en estas plantas por diferentes motivos: el placer de recolectar plantas silvestres, el conocimiento de sus propiedades nutricionales, el interés en preservar hábitos alimenticios del pasado y también la búsqueda de “nuevos” sabores, texturas e ingredientes en la cocina moderna. Los resultados de esta encuesta reflejan un fuerte interés de la comunidad por aprender sobre la recolección y consumo de plantas silvestres y de incorporarlas en la dieta.

Si se consideran los datos publicados en la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2023), en la base de datos de composición de alimentos (FCDB “food composition database”) y en bibliografías referentes al tema (por ej., Tardío *et al.*, 2005), se constata que las especies de crecimiento espontáneo analizadas en este trabajo tienen, al igual que las especies hortícolas, alto contenido de agua y bajo valor energético, que las hace adecuadas para ser alimentos voluminosos pero bajos en energía. Estos resultados pueden ser comparados con determinaciones de especies hortícolas comúnmente consumidas en la

zona para dimensionar la relevancia de introducir el consumo de estas especies de la flora espontánea de la región.

Por ejemplo, si se comparan los parámetros obtenidos en las 7 especies de flora espontánea analizadas (Tabla 3) con los valores nutricionales proporcionados por USDA (2023, e indicados entre paréntesis con el orden: MS / Proteína / Grasa / Fibra / Cenizas / CD / Agua / EM) de las especies hortícolas de hoja de mayor volumen de producción en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Adlercreutz 2020), “lechuga” (5 / 1,36 / 0,15 / 1,3 / 0,62 / 7,05 / 95 / 15), “acelga” (7,30 / 1,8 / 0,2 / 1,6 / 1,6 / 6,92 / 92,7 / 19), “rúcula” (8,3 / 2,58 / 0,66 / 1,6 / 1,4 / 6,84 / 91,7 / 25) y “espinaca” (8,6 / 2,86 / 0,39 / 2,2 / 1,72 / 6,78 / 91,4 / 23), se pueden realizar las siguientes apreciaciones: el contenido de agua fue inferior en las especies de crecimiento espontáneo (86,51% vs. 92,7% en promedio para las 4 las especies cultivadas mencionadas anteriormente), mientras que el contenido de materia seca, fue mayor en las especies de flora espontánea en relación a las hortalizas de hoja (13,49% vs. 7,30%). En cuanto al resto de los parámetros evaluados, el contenido promedio de proteína, grasa, fibra, cenizas y energía metabolizable fue superior en las especies de crecimiento espontáneo, mientras que el contenido de carbohidratos digeribles fue superior en las hortalizas de hoja. En su composición nutricional (Tabla 3), y en términos alimentarios, el contenido de macronutrientes es semejante entre especies de crecimiento espontáneo y hortícolas, valorándose el contenido en fibra alimentaria, cuyo consumo juega un papel importante en la prevención de enfermedades no transmisibles (enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo II y cáncer gastrointestinal), como en el mantenimiento del sistema inmune (Fuller *et al.*, 2016). Por lo mencionado, las especies evaluadas podrían ser una fuente potencial de fibra en la dieta diaria recomendada por la FAO y la OMS, que sugieren la inclusión de 400 g de frutas y/o verduras para cubrir las necesidades de 25 g de fibra/día para personas adultas sanas (Risso Patrón *et al.*, 2018). Este escenario abre la puerta para continuar investigando la potencialidad nutritiva de las especies de crecimiento espontáneo presentes en el sudeste de la provincia de Buenos Aires y de ampliar las investigaciones, por ejemplo, del aporte de vitaminas y minerales. Es así como, estas

especies, podrían ser incluidas en la alimentación, contribuyendo no sólo a una dieta nutricionalmente equilibrada, sino también al aprovechamiento de un recurso natural de fácil acceso, gran disponibilidad y alto valor cultural.

## CONCLUSIONES

En el sudeste de la provincia de Buenos Aires se pueden encontrar 236 especies de la flora espontánea con potencial alimenticio, con un 56,8 % de origen exótico y un 43,2 % nativo.

La comunidad posee conocimientos sobre estas especies, y puede identificar cerca del 20 % de las mismas, siendo la transmisión entre familiares y amigos la forma más frecuente para mantener ese conocimiento. El empleo de los términos “maleza”, “yuyo” y “flora espontánea” no son intercambiables, si bien casi la mitad de los encuestados refiere su uso como sinónimos, al momento de las valoraciones, se asocia “maleza” con algo negativo, “flora espontánea” con algo positivo o neutro y “yuyo” se divide casi equitativamente entre las apreciaciones negativas, neutras y positivas. Sin embargo, independientemente de estas valoraciones, la población encuestada muestra alto interés en incorporar estas especies a su dieta.

Finalmente, se evaluó por primera vez la composición nutricional de 7 especies de la flora espontánea no nativa de mayor reconocimiento por parte de la población, encontrando que los aportes de agua, carbohidratos, materia seca, grasa, fibra, cenizas, proteína y energía metabolizable hacen que su consumo sea recomendable para diversificar la alimentación.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

PDDU y ALM conceptualización y diseño de la investigación, adquisición y gestión de subsidios, curación y análisis de datos, escritura del manuscrito original; GFD obtención y análisis de datos, escritura del manuscrito original; GSOM obtención y análisis de datos, contribución al manuscrito, revisión y edición; AD, análisis de datos, contribución al manuscrito, revisión y edición.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado con fondos de la Universidad Nacional de Mar del Plata, mediante el Proyecto AGR 711/24. Agradecemos al trabajo de editores y revisores que mejoraron sustancialmente este manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- ADLERCREUTZ, E. 2020. Descripción del cinturón hortícola de Mar del Plata. INTA, Mar del Plata. <https://www.mardelplata.gob.ar/documentos/opendata/superficie%20sembrada%20y%20produccion%20de%20hortalizas%202019-2020.pdf>
- ALONSO, J. & C. J. DESMARCHELIER. 2015. *Plantas medicinales autóctonas de la Argentina. Bases científicas para su aplicación en atención primaria de la salud*. Ed. Corpus Libros Médicos y Científicos, Buenos Aires.
- ANDRADE, F. H. 2011. *La tecnología y la producción agrícola. El pasado y los desafíos actuales*. INTA Ediciones, Balcarce.
- AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis. 17th Edition*. The Association of Official Analytical Chemists, Gaithersburg. [https://www.scirp.org/\(S\(351jmbntvnsjt1aadkposzje\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1687699](https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1687699)
- ARANA, M. D., E. NATALE, N. FERRETTI, G. ROMANO, ... & J. J. MORRONE. 2021. *Esquema biogeográfico de la República Argentina*. Opera lilloana 56, Fundación Miguel Lillo, Tucumán.
- BLANCO, Y. & A. LEYVA. 2007. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas. *Cult. trop.* 28: 21-28. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217731003.pdf>
- DE MAGISTRIS, A. A. 2017. Descripción botánica, ecología y aprovechamiento alimenticio de hierbas silvestres y malezas de los alrededores de Buenos Aires. *Rev. Div. Téc. Agropec., Agroind. Amb.* 4: 3-34
- DE NUCCI, G. F. 2023. *Malezas comestibles: especies con potencial alimenticio en el sudeste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina)*. Tesis de grado para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.
- DE NUCCI, G. F., P. DIEZ DE ULZURRUN & A. LÓPEZ MÉNDEZ. 2021. Rescate de saberes: plantas comestibles consideradas malezas en el Sudeste Bonaerense (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 56 (Supl.): 183-184.
- DE NUCCI, G., P. DIEZ DE ULZURRUN, A. LÓPEZ MÉNDEZ & A. DAJIL. 2022. *Malezas comestibles: participación ciudadana en la valoración de especies vegetales de crecimiento espontáneo con potencial alimenticio*. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.
- DE NUCCI, G. F., A. LÓPEZ MÉNDEZ, A. DAJIL & P. DIEZ DE ULZURRUN. 2023a. Recetario de malezas comestibles presentes en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 58 (Supl.): 345.
- DE NUCCI, G. F., A. LÓPEZ MÉNDEZ, A. DAJIL & P. DIEZ DE ULZURRUN. 2023b. Malezas comestibles: análisis nutricional de especies con potencial alimenticio en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 58 (Supl.): 213.
- DI BENEDETTO, A. 2005. *Manejo de cultivos hortícolas: bases ecofisiológicas y tecnológicas*. Orientación Gráfica Editora S.R.L, Buenos Aires.
- DIEZ DE ULZURRUN, P., A. LÓPEZ MÉNDEZ, G. DE NUCCI, A. DAJIL, ... & R. PALMIERI. 2023. Malezas comestibles: participación ciudadana en la valoración de especies con potencial alimenticio. En: *Actas del IV Congreso Argentino de Malezas de la Asociación Argentina de Malezas 2023 (ASACIM)*, pp. 76-77. Asociación Argentina de Ciencia de las Malezas, Mar del Plata.
- DRAUSAL, B. S. 2006. *Buenezas en la Mesa - 1ª edición*. San Carlos de Bariloche. Recuperado de: [http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf\\_bib.php?COD\\_ARQUIVO=14041](http://plataforma.redesan.ufrgs.br/biblioteca/pdf_bib.php?COD_ARQUIVO=14041)
- ECHEVERRÍA, M. L., M. F. ÁLVAREZ, A. LÓPEZ, G. A. LEOFANTI, ... & M. A. CAMINO. 2021. Encuentro con las plantas nativas en Pun Antú, experiencia de extensión universitaria en la localidad de Balcarce (Buenos Aires, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 56 (Supl.): 200.
- EKMERIO SALVADOR, J. & A. MORENO ORTEGA. 2020. Plantas alimenticias no convencionales: herramientas para la seguridad y soberanía agroalimentaria - nutricional. Prospección en el Oriente venezolano. En: ROJAS, R. M., J. R. MARTÍNEZ ÁLVAREZ, A. VILLARINO MARÍN & A. MORENO ORTEGA (eds.), *Aproximaciones*

- a la pluralidad alimentaria Iberoamericana, pp. 47-77. Edición Punto Didot, Madrid.
- FALASCA, S., A. ULBERICH, M. BERNABÉ & S. MORDENTI. 2000. Principales características agroclimáticas del sudeste bonaerense, República Argentina. *Rev. Geogr.* 127: 91-102.
- FALK-PETERSEN, J., T. BØHN & O. T. SANDLUND. 2006. On the numerous concepts in invasion biology. *Biol. Invasions* 8: 1409-1424.
- FAOSTAT, 2024. *Estadísticas FAO. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura*. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- FERNÁNDEZ, A., E. LEGUIZAMÓN & H. ACCIARESI. 2014. Definiciones: Visión y enfoque. En: FERNÁNDEZ, A., E. S. LEGUIZAMÓN & H. A. ACCIARESI (eds.), *Malezas e Invasoras de la Argentina*, pp. 1-24. Editorial de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.
- FULLER, S., E. BECK, H. SALMAN & L. TAPSELL. 2016. New Horizons for the Study of Dietary Fiber and Health: A Review. *Plant Foods Hum. Nutr.* 71: 1-12. <https://doi.org/10.1007/s11130-016-0529-6>.
- INDEC, 2012. *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Censo del Bicentenario: resultados definitivos, Serie B n° 2. - 1a ed.* Instituto Nacional de Estadística y Censos, Buenos Aires. [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2010\\_tomo1.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2010_tomo1.pdf)
- KIRK, D. R. 1975 *Wild edible plants of the western United States*. Naturegraph Publishers, Healdsburg.
- LABRADA, R. & C. PARKER. 1996. El control de malezas en el contexto del manejo integrado de plagas. En: LABRADA, R., J. C. CASELEY & C. PARKER (eds.), *Manejo de malezas para países en desarrollo*, pp. 3-9. Estudio FAO, Producción y Protección Vegetal 120, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma.
- LEDESMA, R. & C. NAVA. 2009. *Yuyos bien comidos*. Editorial Ediciones INTA, Rafaela. <http://hdl.handle.net/20.500.12123/15101>.
- LYLE, K. L. 2016. *The Complete guide to edible wild plants Mushrooms, Fruits, and Nuts: Finding, Identifying, and Cooking*. Falcon Guides Ed., Connecticut.
- MIKKELSEN, C. A. & G. A. VELÁZQUEZ. 2019. Localidades del sudeste de la provincia de Buenos Aires, aproximación al estudio de su dinámica poblacional. *Huellas* 23: 169-190. <http://dx.doi.org/10.19137/huellas-2019-2317>
- PYŠEK, P., D. M. RICHARDSON, M. REJMÁNEK, G. L. WEBSTER, ... & J. KIRSCHNER. 2004. Alien plants in checklists and floras: towards better communication between taxonomists and ecologists. *Taxon* 53: 131-143.
- RAPOPORT, E. H., A. LADIO, E. RAFFAELE, L. GHERMANDI & E. H. SANZ. 1998. Malezas comestibles. Hay yuyos y yuyos. Región Patagonica, Argentina. *Cienc. Hoy* 9: 30-43.
- RAPOPORT, E. H., L. S. MARGUTTI & E. H. SANZ. 1997. *Plantas silvestres comestibles de la Patagonia Argentino-Chilena. Exóticas. Parte I*. Universidad Nacional del Comahue / CONICET / Fundación Antorchas, Bariloche.
- RAPOPORT, E. H., A. MARZOCCA & B. DRAUSAL. 2009. *Malezas comestibles del Conosur y otras partes del planeta*. Ed. INTA, Buenos Aires.
- RAPOPORT, E. H., E. H. SANZ & A. LADIO. 2001. *Plantas silvestres comestibles de la Patagonia Argentino-Chilena. Exóticas – Parte II*. Universidad Nacional del Comahue / CONICET / Fundación Antorchas, Bariloche.
- RICHARDSON, D. M., P. PYŠEK, M. REJMANEK, M. G. BARBOUR, ... & C. J. WEST. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Divers. Distrib.* 6: 93-107.
- RISSO PATRÓN, V., P. BICHARA, A. BUSTOS, N. ABRODOS, ... & N. COTON. 2018. *Manual para la aplicación de las guías alimentarias para la población argentina. ¿Cómo, por qué y para qué comer saludable? Propuestas y estrategias educativas para lograrlo*. [https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina\\_manual-de-aplicacion\\_0.pdf](https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-08/guias-alimentarias-para-la-poblacion-argentina_manual-de-aplicacion_0.pdf)
- SAUR PALMIERI, V. & M. G. GEISA. 2019. Las plantas comestibles empleadas por las comunidades comechingonas de San Marcos Sierras (Córdoba, Argentina). Primeras aproximaciones. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 54: 295-309. <http://dx.doi.org/10.31055/1851.2372>
- STUPINO, S. A. 2020. Las plantas espontáneas: de “malezas” a componentes claves de la biodiversidad en los agroecosistemas. En: SARANDÓN, S. J. & C. C. FLORES (eds.), *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*, pp. 70-88. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de La Plata, La Plata. <https://www.agroecologia.net/wp-content/uploads/2020/12/biodiversidad-agroecologia-santiago-sarandon.pdf>



- TARDÍO, J., H. PASCUAL & R. MORALES. 2005. Wild food plants traditionally used in the province of Madrid. *Econ. Bot.* 59: 122-136.
- TORIJA-ISASA, M. E. & M. C. MATA LLANA-GONZÁLEZ. 2016. A Historical Perspective of Wild Plant Foods in the Mediterranean Area. En: DE CORTES SANCHEZ-MATA, M. & J. TARDÍO. (eds.), *Mediterranean Wild Edible Plants. Ethnobotany and Food Composition Tables*, pp. 3-14.. Springer, Nueva York.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2023. *Food Data Central Search Result*. [Base de datos]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/> [Acceso: 21 noviembre 2024].
- YAÑEZ, A., G. A. MARQUEZ, M. V. VIGNALE, E. M. GRASSI & F. J. CASTÍA. 2023. Ferns and Lycophytes as new challenges. The exotic species *Pteris ensiformis* (Pteridaceae) in South America: an approach to naturalization process. *Rodriguésia* 74: e00502023.  
<http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860202374080>
- ZIMDAHL, R. L. 2007. *Fundamentals of Weed Science*. 2nd ed. Elsevier Academic Press, Burlington.
- ZULOAGA, F. O., M. J. BELGRANO & A. M. ANTON (eds.). 2024. Flora Vascular de la República Argentina. IBODA – IMBIV (CONICET) República Argentina. Disponible en: <http://www.floraargentina.edu.ar/> [Acceso: 21 noviembre 2024]



# SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA

## Comisión Directiva

Presidenta: Alicia LOPEZ MENDEZ  
Vice-Presidente: Federico Omar ROBBIATI  
Secretaria: Agustina YAÑEZ  
Secretaria de Actas: Adolfinia SAVORETTI  
Tesorera: Eliana COTUREL  
Protesorera: Marisa BONASORA

## Vocales titulares

Jessica Noelia VIERA BARRETO, Roberto SALAS, Jorge Rafael FLORES, Vanina SALGADO,  
Renato Andrés GARCÍA, Juan Facundo RODRIGUEZ CRAVERO

## Vocales suplentes

María Belén DOUMECQ

## Revisores de cuentas

Agostina Belén SASSONE, Nicolás Fernando BRIGNONE

Para asociarse, puede contactarse con la sede central de la sociedad, o bien consultar en [www.botanicaargentina.org.ar](http://www.botanicaargentina.org.ar) las direcciones de los representantes locales distribuidos en todo el país.

## Categorías de asociados:

*Protectores*: aquellos que abonan una cuota anual doble a la de un socio activo.

*Benefactores*: los que donan una suma equivalente o mayor a cien cuotas anuales de socio activo, o bien que pagan una cuota anual equivalente a diez veces la de socio activo.

*Vitalicios*: los que pagan de una sola vez el equivalente a 30 cuotas de socio activo.

*Activos*: los que pagan la cuota societaria que se establece cada año.

*Institucionales*: personas jurídicas que pagan una cuota anual no menor a la de socio activo.

*Adherentes*: estudiantes de nivel terciario que pagan una cuota societaria equivalente al 50% de la cuota anual de socio activo.

El diseño del isotipo de la S.A.B. pertenece a Nidia Flury.

El maquetado del presente volumen fue hecho por María Cecilia Puigbó (IBONE).

**La Sociedad Argentina de Botánica** es una asociación civil sin fines de lucro, cuyos propósitos son:

- a) agrupar a los profesionales y aficionados a la Botánica
- b) fomentar el progreso de todas las ramas de esta ciencia
- c) editar trabajos de investigación botánica
- d) propender al mejoramiento de la enseñanza de la Botánica, en todos los niveles
- e) estimular la protección de la vegetación natural
- f) organizar y auspiciar reuniones científicas
- g) llevar a cabo excursiones botánicas
- h) contribuir a una mayor precisión de la terminología botánica.



Sede Central

**SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA**

Museo de Ciencias Naturales de La Plata  
Paseo del Bosque s/n, B1900 La Plata,  
Provincia de Buenos Aires, Argentina

E-mail: [sabotanica@gmail.com](mailto:sabotanica@gmail.com)

Domicilio legal: Av. Angel Gallardo 470. CP (C1405DJR)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina

**Página WEB:** [www.botanicaargentina.org.ar](http://www.botanicaargentina.org.ar)

En venta en la Argentina y en el exterior:

LIBRERÍA L.G.C

Pasaje Gallego 3570

CP (C1240ACD)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina

Teléfono: (011) 49241140.