

2018

BOLETÍN DE LA SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA

VOLUMEN 53 (1)

VOLUMEN 53 (1)

MARZO 2018

Boletín de la
Sociedad Argentina de
BOTÁNICA



S Δ B

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 recensiones en todas las ramas de la biología vegetal y de los hongos. Se edita un volumen anual con dos entregas semestrales. 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.com.ar/> <http://revistas.unc.edu.ar/index.php/BSAB>

El Boletín está incorporado al Núcleo 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.

Director

GABRIEL BERNARDELLO (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba), boletinsab@gmail.com

Editores Asociados

ANA CALVIÑO (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba) **Biología Reproductiva**
CAROLINA I. CALVIÑO (Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro) **Plantas Vasculares**
FRANCO E. CHIARINI (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba) **Plantas Vasculares**
MASSIMILIANO DEMATTEIS (Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes) **Plantas Vasculares**
GEORGINA M. DEL FUEYO (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, CABA) **Paleobotánica**
GUILLERMO FUNES (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba) **Ecología**
ANA MARÍA GONZALEZ (Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes) **Morfología, Anatomía**
DIEGO GUTIÉRREZ (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, CABA) **Plantas Vasculares**
NORMA I. HILGERT (Instituto de Biología Subtropical, Puerto Iguazú) **Etnobotánica**
LEOPOLDO IANONNE (Universidad de Buenos Aires) **Micología**
GONZALO J. MARQUEZ (Universidad Nacional de La Plata) **Palinología**
OLGA G. MARTINEZ (Universidad Nacional de Salta) **Plantas Vasculares**
FEDERICO MOLLARD (Universidad de Buenos Aires) **Fisiología**
EUGENIA A. SAR (Universidad Nacional de La Plata) **Ficología**
VIVIANA SOLIS NEFFA (Instituto de Botánica del Nordeste, Corrientes) **Genética, Evolución**
GUILLERMO SUAREZ (Instituto Miguel Lillo, Tucumán) **Briología**
OMAR VARELA (Universidad Nacional de Chilecito, La Rioja) **Ecología**
M. VICTORIA VIGNALE (Universidad de Buenos Aires) **Micología**
PAULA ZUNINO (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba) **Fitoquímica**

Asesores Editoriales

MARCELO AIZEN - **Biología Reproductiva** (Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro)
PASTOR ARENAS - **Etnobotánica** (Cefybo, Universidad de Buenos Aires)
MARCELO CABIDO - **Ecología** (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba)
LEZILDA CARVALHO TORGAN - **Ficología** (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil)
CECILIA EZCURRA - **Plantas Vasculares** (Universidad Nacional del Comahue, Bariloche, Río Negro)
PABLO GOLOBOFF - **Sistemática Filogenética** (Fundación Miguel Lillo, Tucumán)
NANUZALUIZA DE MENEZES - **Anatomía** (Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil)
MARTA MORBELLI - **Paleobotánica, Palinología** (Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires)
DENISE PINHEIRO DA COSTA - **Briología** (Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil)
LIDIA POGGIO - **Genética, Evolución** (Universidad de Buenos Aires)
JEFFERSON PRADO - **Plantas Vasculares** (Instituto de Botánica, San Pablo, Brasil)
MARIO RAJCHENBERG - **Micología** (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, Esquel, Chubut)
FERNANDO ZULOAGA - **Plantas Vasculares** (Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro, Buenos Aires)

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

© Sociedad Argentina de Botánica. Córdoba, 2018.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Avda. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina. Tel.: 0351 – 433 2104

Queda hecho el depósito que establece la ley 11.723

Inscripto en el Registro de la Propiedad Intelectual N° en trámite

Fecha de Distribución: 30 de marzo de 2018.

ÍNDICE

MICOLOGÍA - MYCOLOGY

ALFREDO PASSO, ROMINA VIDAL-RUSSELL, JOSE MARTÍN SCERVINO and MARÍA INÉS MESSUTI - Two new records of the family Lobariaceae (Lichenized Ascomycota: Peltigerales) from Argentina. 5-8
Dos nuevos registros de la familia Lobariaceae (Ascomycota liquenizados: Peltigerales) para la Argentina.

MARIA INES SARLEJ, ANDREA MICHLIG y LIDIA I. FERRARO - El género *Heterodermia* (Physciaceae, Lecanorales) en la reserva de biosfera Yaboty (Misiones, Argentina). 9-16
The genus *Heterodermia* (Physciaceae, Lecanorales) in the Yaboty Biosphere Reserve (Misiones, Argentina).

BRIOLOGÍA - BRYOLOGY

MARIA T. COLOTTI, GUILLERMO M. SUAREZ y ALFONS SCHÄFER-VERWIMP - Sobre la presencia de *Mittenothamnium reduncum* (Hypnaceae) en la Argentina. 17-20
On the presence of *Mittenothamnium reduncum* (Hypnaceae) in Argentina.

FISIOLOGÍA - PHYSIOLOGY

JUAN A. GONZÁLEZ, LUIS E. ERAZZÚ, SEBASTIÁN E. BUEDO y FERNANDO E. PRADO - Efecto de la densidad de siembra sobre la actividad fotosintética en *Chenopodium quinoa* var. CICA ("quínoa") en el Noroeste Argentino. 21-29
Sowing density effect on photosynthetic activity of *Chenopodium quinoa* var. CICA ("quínoa") in the Argentinean Northwest.

ECOLOGÍA Y FITO GEOGRAFÍA - ECOLOGY AND PHYTOGEOGRAPHY

ANTONIA OGGERO, ANALI BUSTOS, HERMINDA REINOSO, MARCELO ARANA y EVANGELINA NATALE - Susceptibilidad del Olmo (*Ulmus pumila*), y de cinco especies arbóreas nativas del centro-sur de la Provincia de Córdoba (Argentina), a la infección por *Pleurotus ostreatus* (Agaricales: Pleurotaceae). 31-39
Susceptibility of Elm (*Ulmus pumila*), and of five tree species native to the center-south of the Province of Córdoba (Argentina), to infection by *Pleurotus ostreatus* (Agaricales: Pleurotaceae).

JESSICA N. VIERA BARRETO y GISELA SANCHO - Estado de conservación de las especies argentinas de *Kaunia* (Oxylobinae, Eupatorieae, Asteraceae). 41-49
Conservation status of the Argentinean species of *Kaunia* (Oxylobinae, Eupatorieae, Asteraceae).

SISTEMÁTICA DE PLANTAS VASCULARES - SYSTEMATICS OF VASCULAR PLANTS

- MATÍAS MORALES y FRANCO CALDERÓN - Lectotipificaciones en *Mimosa* (Leguminosae) del sur de Sudamérica. 51-57
Lectotypifications in *Mimosa* (Leguminosae) from southern South America.
- J. JOSÉ ALEGRÍA OLIVERA y ZULMA E. RÚGOLO - Nuevas citas y notas sobre el género *Peyritschia* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) en el Perú. 59-65
New records and notes on the genus *Peyritschia* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) in Peru.
- ANDREA M. CLAUSEN, VERONICA N. ISPIZUA, HUGO M. ATENCIO, MIRTA CALANDRONI y ARIANA DIGILIO - Especies silvestres de papa (*Solanum* sect. *Petota* y sect. *Etuberosum*) identificadas en áreas protegidas de la Argentina. 67-75
Wild potato species (*Solanum* sect. *Petota* and sect. *Etuberosum*) identified in protected areas of Argentina.
- MATÍAS MORALES y RENÉE H. FORTUNATO - *Mimosa chacoënsis* (Leguminosae), nueva cita para la flora argentina. 77-81
Mimosa chacoënsis (Leguminosae), new record for the flora of Argentina.
- MARIO A. DEBES, INGRID G. ORCE, ANA C. LUQUE, JUAN C. DÍAZ-RICCI, ATILIO P. CASTAGNARO and MARTA E. ARIAS - First report of *Duchesnea indica* f. *albocaput* (Rosaceae) in Northwestern Argentina. 83-91
Primer reporte de *Duchesnea indica* f. *albocaput* (Rosaceae) en el Noroeste de Argentina.
- LILIANA KATINAS, JORGE V. CRISCI y ALICIA MARTICORENA - Una nueva especie de *Leucheria* (Asteraceae), endémica de Chile. 93-98
A new species of *Leucheria* (Asteraceae), endemic to Chile.
- ALICIA LÓPEZ - Nuevos sinónimos en el género *Oxalis* (Oxalidaceae) de Argentina. 99-102
New synonyms in the genus *Oxalis* (Oxalidaceae) of Argentina.
- FLORENCIADOSILHIRIART, PABLO A. CABANILLAS, MARÍA JOSÉ APODACA, MARIANA BENEDICTTO, LEONEL BARRAL y ELIÁN L. GUERRERO - Listado comentado de las plantas vasculares trepadoras y epifitas de la costa rioplatense del Partido de Quilmes (Buenos Aires, Argentina). 103-113
Commented list of the climbing and epiphytic vascular plants of the coast of the Río de la Plata at Quilmes and Avellaneda district (Buenos Aires, Argentina).

ETNOBOTÁNICA - ETHNOBOTANY

VALENTINA SAUR PALMIERI, MARÍA LAURA LÓPEZ y CECILIA TRILLO -
Aproximaciones etnobotánicas de las especies y prácticas de frutos nativos
comestibles de la actualidad. Aportes para la interpretación del pasado
prehispánico de Cerro Colorado (Córdoba, Argentina). 115-133
Ethnobotanical approaches of edible native fruits' species and practices of the
present. Contributions for the interpretation of the Late Pre-Hispanic Period of
Cerro Colorado (Córdoba, Argentina).

PABLO CÉSAR STAMPELLA - La domesticación del paisaje en enclaves
pluriculturales del sur de Misiones (Argentina): Una aproximación a través de los
cítricos. 135-150
Domestication of the landscape in pluricultural enclaves of South of Misiones
(Argentina): an approach through the citrus.

OBITUARIO - OBITUARY 151

TWO NEW RECORDS OF THE FAMILY LOBARIACEAE (LICHENIZED ASCOMYCOTA: PELTIGERALES) FROM ARGENTINA

ALFREDO PASSO^{1*}, ROMINA VIDAL-RUSSELL¹, JOSE MARTÍN SCERVINO¹ and
MARÍA INÉS MESSUTI¹

Summary: As part of long term studies focused in the lichenized mycobiota diversity from southern Argentina, two species of the family Lobariaceae (Peltigerales), *Pseudocyphellaria pluvialis* and *Sticta longipes*, are registered for the first time in Argentina. These species were previously reported as endemic from southern Chile. Brief descriptions, illustrations and information about the distribution and ecology of the species are provided.

Key words: Distribution, diversity, *Pseudocyphellaria*, *Sticta*, South America.

Resumen: Dos nuevos registros de la familia Lobariaceae (Ascomycota liquenizados: Peltigerales) para la Argentina. Como parte de estudios a largo plazo enfocados en la diversidad de hongos liquenizados del sur de Argentina, se registran por primera vez para el país dos especies de la familia Lobariaceae (Peltigerales), *Pseudocyphellaria pluvialis* y *Sticta longipes*. Estas especies fueron citadas previamente como endémicas del sur de Chile. Se presentan descripciones breves, ilustraciones e información sobre la distribución y ecología de las especies.

Palabras clave: Distribución, diversidad, *Pseudocyphellaria*, *Sticta*, América del Sur.

INTRODUCTION

Lichenized fungi are a conspicuous and relevant element of Andean-Patagonian forest in southern South America, both in terms of diversity, epiphytic biomass and nutrient cycling (Galloway, 1996). Among this, Lobariaceae Chevall. (Peltigerales) are a remarkable example. This Ascomycota family, with 13 genera and more than 500 species worldwide (Kirk *et al.*, 2008; Moncada *et al.*, 2013), is well known due to their often prominent thalli. Traditionally, the species included within this family are characterized by a foliose thallus, with a tomentose lower surface (and sometimes also upper surface), with pseudocyphellae or cyphellae on lower surface [*Pseudocyphellaria* Vain. and *Sticta* (Schreb.) Ach. respectively] or without them

[*Lobaria* (Schreb.) Hoffm. *s. lat.*], and with a diverse complex of secondary metabolites (Galloway, 1992; Moncada *et al.*, 2013). *Pseudocyphellaria* and *Sticta* are the two largest genera of this family. There are about 170 species of *Pseudocyphellaria*, distributed mainly in temperate regions in the Southern Hemisphere, with *ca.* 53 species reported for southern South America (Galloway, 1992). *Sticta* is a subcosmopolitan genus which includes *ca.* 114 species present in both hemispheres, but studies by Moncada (2012) and Moncada *et al.* (2013) mentioned that the genus has a centre of diversity in tropical South America and the number of species could increase up to 500. In Argentina and Chile, 12 species of *Sticta* have been cited (Galloway *et al.*, 1995).

Although both genera have been monographed for southern South America and intensively surveyed by different authors (Galloway, 1986; Galloway & Pickering, 1990; Galloway, 1992, 1994, Galloway *et al.*, 1995; Bjerke *et al.*, 2003; Bjerke & Elvebakk, 2004; Caldiz, 2005), there

¹ INIBIOMA, CONICET-Universidad Nacional del Comahue, Quintral 1250, 8400 S.C de Bariloche, Argentina.

* Autor para la correspondencia: alfredo.passo@gmail.com

are still many aspects that remain unresolved. Moreover, in Argentina, where these taxa have been less intensely collected, and therefore their diversity and intraspecific variability are underestimated. The aim of the present work was to identify specimens of the genera *Pseudocyphellaria* and *Sticta* collected in Patagonia, in order to register new records of the family Lobariaceae for Argentina.

MATERIALS AND METHODS

The present study was based on specimens of the genera *Pseudocyphellaria* and *Sticta* collected by the authors during 2014 and 2015 in different areas of the Nahuel Huapi National Park (north-western Patagonia, Argentina), which are housed at BCRU herbarium. A few additional collections were also revised from Dr. S. Calvelo personal herbarium (Hb. Calvelo). Specimens were studied using standard techniques for lichenology (Nash III *et al.*, 2002). Secondary metabolites were identified using spot test and thin-layer high performance chromatography (HPTLC) as described in Arup *et al.* (1993) and Orange *et al.* (2001).

RESULTS AND DISCUSSION

The Nahuel Huapi National Park is particularly interesting as includes almost all of the Patagonian vegetation units, with exception of the Magellanic forest. Thus, represent a potential source of new records in the family Lobariaceae, especially considering the high number of species considered as endemic to Chile (Galloway, 1996). In this sense, we report for the first time the presence of two species of the family Lobariaceae whose morphological and chemical characteristics fit well with *Pseudocyphellaria pluvialis* and *Sticta longipes*.

Pseudocyphellaria pluvialis R. Sant., in Galloway, *Lichenologist* 18(2): 150. 1986. Fig. 1 A-C.

Type: Chile. Prov. Valdivia; Lago Riñihue, Enco, *corticicola in silva mixta humida*, 12-X-1940, Santesson 3872 (*Holotypus* S!, *Isotypus* B, BM, C, FH, G, H, LD, LIL, MSC, O, R, S, UPS, US, W).

Synonym: *Pseudocyphellaria nitida* var. *mollis* Räsänen, *Revta. Univ. (Santiago)* 22: 205. 1937.

Thallus rosette-forming to irregularly spreading. Lobes slightly convex, irregularly laciniate, subdicotomously branched, imbricate to the centre. Margins entire, often thickened, sinuous, tomentose at lobes ends, tomentum conspicuous. Upper surface whitish to bluish grey, centrally glabrous, smooth to uneven. Soredia, isidia and phyllidia absent. Medulla white. Lower surface yellowish brown to dark brown centrally, tomentose. *Pseudocyphellariae* yellow, scattered, round to irregular. Photobiont cyanobacterial (*Nostoc*). Apothecia not seen. Pycnidia frequent.

Chemistry: Calycin, pulvinic acid and unidentified triterpenoids.

Distribution: Known for Chile from the VIII Región del Bío-Bío to the XI Región de Aisén (Galloway, 1986, 1992; Quilhot *et al.*, 2010, 2012). It is here cited for the first time to Argentina, from Provincia de Neuquén and Provincia de Río Negro (Fig. 1 G).

Specimens examined: ARGENTINA. *Prov. Neuquén*: San Martín de los Andes, río Chachin, XI-1992, Calvelo SC 830 (Hb. Calvelo). *Prov. Río Negro*: Puerto Blest, S 41° 01' 35.2'' W 71° 49' 13.5'', picada Los Cántaros, 27-III-2014, sobre roca, Messuti *et al.* (BCRU 05424).

Sticta longipes (Müll. Arg.) Malme, *Bih. K. svenska Vetensk Akad. Handl., Afd. 3* 25(no. 6): 11. 1899. Fig. 1 D-F.

Basionym: *Stictina longipes* Müll. Arg., *Flora, Regensburg* 65 (19): 303. 1882. Type: Chile. Valdivia (*ex* Hb. Hampe 1877) (*Holotypus* G001993, *n.v.*)

Synonym: *Stictina filicinella* var. *pallescens* Räsänen, *Revta. Univ. (Santiago)* 22: 303. 1937.

Stictina filicinella var. *roseola* Räsänen, *Revta. Univ. (Santiago)* 22: 303. 1937.

Thallus ± erect and spreading, firmly attached to substratum by a holdfast, with a short conspicuous stalk. Lobes elongated to laciniate, ± radiating and subdicotomously branched to irregularly spreading and overlapping. Margins entire, commonly eroded and isidiated. Soredia and phyllidia absent. Upper surface smooth, matt, minutely isidiate. Isidia small, granular to erect and terete, concolorous with thallus, often congested. Medulla white. Photobiont cyanobacterial (*Nostoc*). Lower surface pale to yellow-buff centrally, mainly glabrous to patchily-

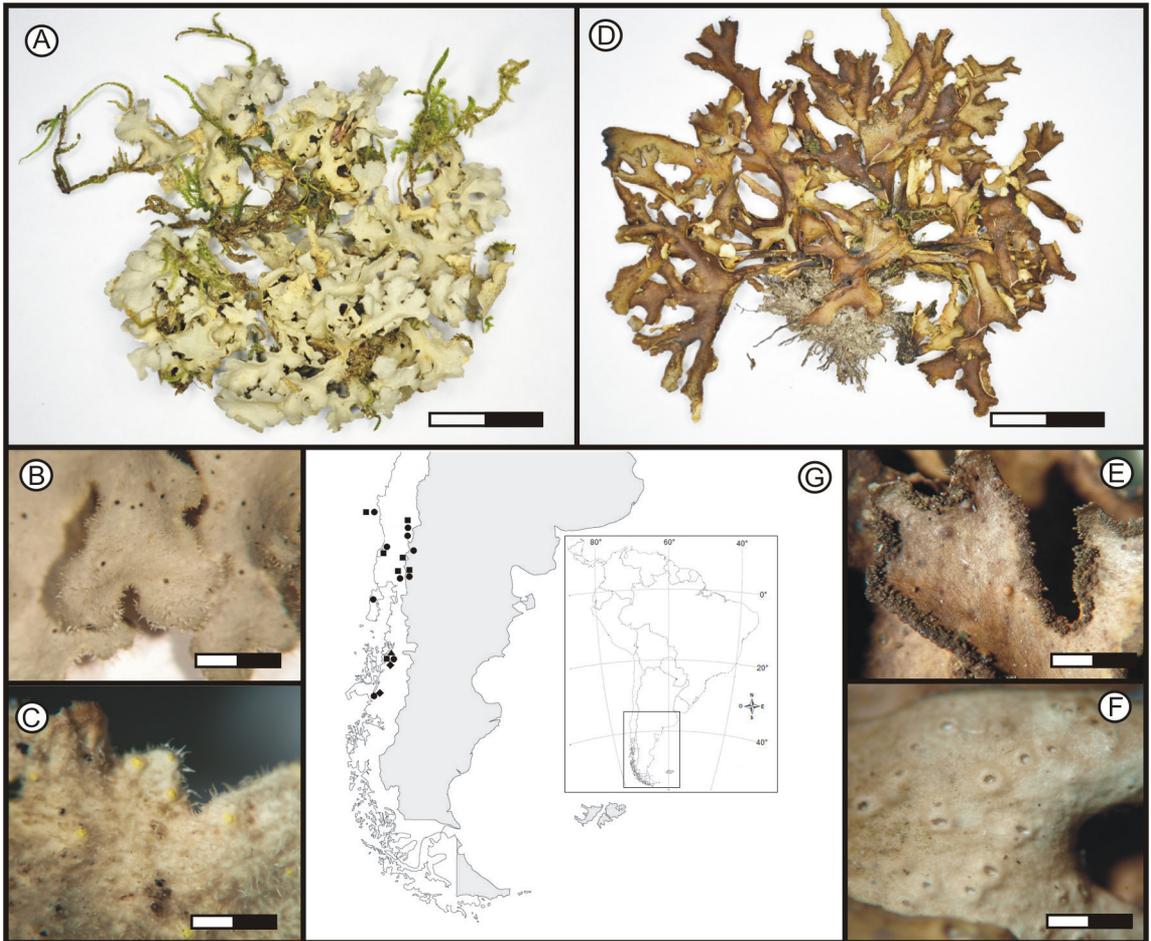


Fig. 1. Morphology and distribution of the species. A-C, *Pseudocyphellaria pluvialis* (BCRU 05424). A, habit. B, detail of the upper surface with tomental hairs. C, detail of lower surface with sparse pseudocyphellae. D-F, *Sticta longipes* (BCRU 05429). D, habit. E, detail of margins with isidia. F, detail of thelotremoid cyphellae. G, known geographic distribution in Argentina and Chile of *P. pluvialis* (●) and *S. longipes* (■). Scales = 2.5 cm in A; 2 cm in D; 4 mm in B & C; 3 mm in E & F.

velvety. Cyphellae scattered, thelotremoid, small. Apothecia rare, marginal or laminal. Pycnidia sparse, swollen, papillate.

Chemistry: No secondary metabolites.

Distribution: *Sticta longipes* is distributed from IX Región de la Araucanía to XI Región de Aisén, Chile (Galloway, 1994; Quillhot *et al.*, 2010, 2012); and in Argentina, the species has only been registered for Provincia de Río Negro (Fig. 1 G).

Specimens examined: ARGENTINA. *Prov. Río Negro:* Puerto Blest, picada Los Cántaros, S 41° 01' 03.9'' W 71° 49' 29.2'', 25-IX-2015, sobre roca, Passo & Messuti (BCRU 05429).

Notes on habitat and ecology

Pseudocyphellaria pluvialis and *S. longipes* were previously reported as endemic to southern Chile (Galloway, 1986, 1994; Quillhot *et al.*, 2010, 2012). These foliose lichens are common elements of the Valdivian rainforest, growing in the shaded and humid areas of the evergreen *Nothofagus* forest either epiphytic, terricolous and/or muscicolous. In Argentina, they were found in similar habitats, on rocks covered with mosses, in the restricted ingressions of the Valdivian rainforest (such as Puerto Blest), east of the Andes (Fig. 1 G).

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was financially supported by UNComahue (B0207) and CONICET (PIP 11220120100564). We wish to thank M. F. Artola del Pozo for her assistance with the herbarium material.

BIBLIOGRAPHY

- ARUP, U., S. EKMAN, L. LINDBLOM & J. E. MATTSSON. 1993. High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances. *Lichenologist* 25: 61-71.
- BJERKE, J. W. & A. ELVEBAKK. 2004. Comparison of morphological, anatomical and chemical characters in *Pseudocyphellaria endochrysa* and *P. vaccina* (Lobariaceae, lichenised Ascomycota). *Ann. Bot. Fennici* 42: 27-35.
- BJERKE, J. W., D. J. GALLOWAY, A. ELVEBAKK & W. QUILHOT. 2003. *Pseudocyphellaria dasyphyllidia* – a new phyllidiate species from Chile (Lobariaceae, lichenised Ascomycota). *Cryptogam. Mycol.* 24: 59-66.
- CALDIZ, M. S. 2005. Diversity and growth of epiphytic macrolichens in northwestern Patagonian *Nothofagus* forests. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp, Sweden.
- GALLOWAY, D. J. 1986. Non-glabrous species of *Pseudocyphellaria* from southern South America. *Lichenologist* 18: 105-168.
- GALLOWAY, D. J. 1992. Studies in *Pseudocyphellaria* (lichens) III. The South American species. *Bibl. Lichenol.* 46: 1-275.
- GALLOWAY, D. J. 1994. Studies on the lichen genus *Sticta* (Schreber) Ach.: I. Southern South American species. *Lichenologist* 26: 223-282.
- GALLOWAY, D. J. 1996. Los líquenes del bosque templado de Chile. In: ARMESTO, J. J., C. VILLAGRÁN & M. K. ARROYO (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*, pp. 101-110. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- GALLOWAY, D. J. & J. PICKERING. 1990. *Sticta ainoae*, a new species from cool temperate South America. *Bibl. Lichenol.* 38: 91-97.
- GALLOWAY, D. J., S. STENROOS & L. I. FERRARO. 1995. Lichenes Peltigerales: Lobariaceae y Stictaceae. *Flora Criptogámica de Tierra del Fuego* 6: 1-78.
- KIRK, P. F., P. F. CANNON, D. W. MINTER & J. A. STALPERS. 2008. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of Fungi*. 10th ed. CABI Bioscience, CAB International, Wallingford, UK.
- MONCADA, B. 2012. El género *Sticta* (Schreb.) Ach. en Colombia: Taxonomía, ecogeografía e importancia. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- MONCADA, B., R. LÜCKING & L. BETANCOURT-MACUSE. 2013. Phylogeny of the Lobariaceae (lichenized Ascomycota: Peltigerales) with a reappraisal of the genus *Lobariella*. *Lichenologist* 45: 203-263.
- NASH III, T.H., B. D. RYAN, C. GRIES & F. Bungartz. 2002. Lichen Flora of the greater Sonoran Desert Region. Volume 1. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe, Arizona.
- ORANGE, A., P. W. JAMES & F. J. WHITE. 2001. Microchemical methods for the identification of lichens. British Lichen Society.
- QUILHOT, W., M. CUELLAR, R. DÍAZ, F. RIQUELME & C. RUBIO. 2010. Estudio preliminar de la flora líquénica de Isla Mocha, sur de Chile. *Gayana Bot.* 67: 206-212.
- QUILHOT, W., M. CUELLAR, R. DÍAZ, F. RIQUELME & C. RUBIO. 2012. Lichens of Aisen, Southern Chile. *Gayana Bot.* 69: 57-87.

Recibido el 12 de mayo de 2017, aceptado el 4 de septiembre de 2017. Editor: Leopoldo Iannone.

EL GÉNERO *HETERODERMIA* (PHYSICIACEAE, LECANORALES) EN LA RESERVA DE BIOSFERA YABOTY (MISIONES, ARGENTINA)

MARIA INES SARLEJ¹, ANDREA MICHLIG^{1,2} y LIDIA I. FERRARO^{1,2,3}

Summary: The genus *Heterodermia* (Physciaceae, Lecanorales) in the Yaboty Biosphere Reserve (Misiones, Argentina). In this work, a study of the *Heterodermia* species of the Yaboty Biosphere Reserve is presented. Six species were identified, of which *Heterodermia galactophylla* (Tuck.) W.L. Culb. is recorded for the first time from Argentina, and the distribution range within the country is extended for other four species: *Heterodermia japonica* (M. Sató) Swinscow & Krog, *Heterodermia* aff. *speciosa* (Wulfen) Trevis., *Heterodermia squamulosa* (Degel.) W.L. Culb., and *Heterodermia vulgaris* (Vain.) Follmann & Redón. A dichotomous key for the species of the area and a brief description, observations and illustration of each of them are presented.

Key words: Biodiversity, conservation area, lichens, taxonomy.

Resumen: En este trabajo se presenta un estudio de las especies de *Heterodermia* presentes en la Reserva de Biosfera Yaboty (Misiones, Argentina). Se identificaron seis especies, de las cuales se cita por primera vez para Argentina *Heterodermia galactophylla* (Tuck.) W.L. Culb., y se amplía el rango de distribución en el país de otras cuatro especies: *Heterodermia japonica* (M. Sató) Swinscow & Krog, *Heterodermia* aff. *speciosa* (Wulfen) Trevis., *Heterodermia squamulosa* (Degel.) W.L. Culb. y *Heterodermia vulgaris* (Vain.) Follmann & Redón. Se presenta una clave dicotómica para las especies en el área y una breve descripción, observaciones e ilustración de cada una de ellas.

Palabras clave: Área de conservación, biodiversidad, líquenes, taxonomía.

INTRODUCCIÓN

El género *Heterodermia* Trevis. se diferencia de otros géneros de la familia por presentar un talo folioso o subfruticoso, con o sin cilias laminales, una corteza superior prosoplectenquimática con atranorina (K⁺ amarillo) y apotecios lecanorinos con ascosporas de tipo *Pachysporaria* o *Polyblastidium* (Scutari, 1995; Elix, 2011; Moberg, 2011). La médula es blanca y la superficie inferior puede ser corticada, con corteza prosoplectenquimática, lisa y ricinada, o no corticada, con hifas laxas entremezcladas, totalmente blanca a parcialmente pigmentada, con

ricinas marginales. Teniendo en cuenta un trabajo publicado recientemente, algunos integrantes de este género han sido transferidos a los nuevos géneros *Leucodermia* Kalb y *Polyblastidium* Kalb, en base a caracteres morfológicos (Mongkolsuk *et al.*, 2015). Sin embargo, considerando que estos cambios por el momento no fueron avalados por datos moleculares, en este trabajo se ha preferido mantener la delimitación tradicional del género.

Heterodermia es un género cosmopolita que cuenta actualmente con unas 115 especies, principalmente pantropicales a subtropicales, con algunas pocas que alcanzan regiones templadas u oceánicas, estando la mayor parte presentes en el hemisferio sur (Elix, 2011; Mongkolsuk *et al.*, 2015). En Argentina, hasta el momento, han sido registradas 21 especies (Osorio & Ferraro, 1975; Osorio, 1981, 1982, 1990; Scutari, 1992, 1995; Estrabou *et al.*, 2006; Michlig & Ferraro, 2012a; Rodríguez *et al.*, 2012, 2016) de las cuales únicamente 4 se conocen en la provincia de Misiones (Calvelo & Liberatore, 2002; Rodríguez *et al.*, 2012).

La Reserva de Biosfera Yaboty (RBY), es un área protegida ubicada en la zona centro-

¹ Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE-UNNE-CONICET), Sargento Cabral 2131, CC 209, CP 3400, Corrientes, Argentina.

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FACENA, UNNE), Av. Libertad 5470, CP 3400, Corrientes, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina. e-mail: mariainessarlej@ratti.net

este de la provincia de Misiones (Argentina), en los departamentos Guaraní y San Pedro. Abarca aproximadamente 253.773 ha, en las cuales se encuentran incluidos los Parques Provinciales Caá-Yarí, Esmeralda y Moconá. Esta zona pertenece al Distrito de las Selvas Mixtas de la Provincia Paranaense, Dominio Amazónico (Cabrera, 1976). Existen estudios previos que indican que esta reserva constituye un sitio de enorme importancia como área de conservación de muchas especies. Si bien en los últimos años el conocimiento sobre la micobiota de esta Reserva se ha incrementado con datos referentes a Basidiomycetes (Niveiro *et al.*, 2009, 2010, 2011, 2012a-b, 2014, 2015a-b), muy pocas especies de líquenes han sido registradas hasta el momento, todas ellas pertenecientes a Parmeliaceae (Michlig & Ferraro, 2012a; Michlig, 2014; Michlig & Benatti, 2015) y Coenogoniaceae (Ferraro & Michlig, 2013).

El propósito de esta publicación es contribuir al conocimiento de la diversidad de la micobiota liquenizada protegida en la RBY. Se han estudiado seis especies de las cuales una es mencionada por primera vez para Argentina y cuatro para la región, ampliando su rango de distribución geográfica en el país. Se presentan descripciones de las especies estudiadas, comentarios sobre sus caracteres diagnósticos y diferencias con especies relacionadas, distribución geográfica actualizada e ilustraciones. También se presenta una clave para diferenciar dichas especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de los ejemplares de *Heterodermia* de la RBY coleccionados por la segunda autora entre los años 2008 y 2010, depositados en el herbario CTES. Se realizó un estudio morfológico de estos ejemplares con microscopio estereoscópico (Leica MZ6). Para determinar el tipo de plecténquima y estudiar la morfología de las ascosporas se realizó cortes finos a mano alzada del talo y de los apotecios respectivamente, que fueron montados en hidróxido de potasio al 5%, para su estudio en microscopio óptico (Leica CME). Las sustancias líquénicas se identificaron mediante reacciones puntuales de color con hidróxido de potasio al 10% (K) y fluorescencia en cámara de luz UV. Además, se realizó cromatografía de capa delgada (CCD) con solvente A en muestras seleccionadas de cada especie siguiendo el protocolo descripto por Orange *et al.* (2010).

La identificación de los ejemplares se realizó consultando bibliografía específica (Swinscow & Krog, 1976, 1988; Scutari 1992, 1995; Moberg & Nash, 2002; Martins, 2007; Lucking *et al.*, 2008, Schumm, 2008; Elix, 2011; Moberg, 2011; Michlig & Ferraro, 2012b; Rodríguez *et al.*, 2012; Mongkolsuk *et al.* 2015). A lo largo del trabajo los términos cilia, ricinas marginales, filidios y ricinas de la superficie inferior fueron utilizados siguiendo el criterio de (Mongkolsuk *et al.*, 2015). En “Material examinado” se utilizó la abreviatura PP para “Parque Provincial” y RBY para “Reserva de Biosfera Yaboty”.

RESULTADOS

Clave de las especies de *Heterodermia* de la RBY

1. Lóbulos ramificados dicotómicamente y notoriamente alargados; corteza inferior siempre ausente. 6. *Heterodermia vulgaris*
- 1'. Lóbulos ramificados irregularmente, no notoriamente alargados; corteza inferior presente o ausente. 2
2. Talo con filidios marginales a submarginales; soraliros ausentes. 5. *Heterodermia squamulosa*
- 2'. Talo sin filidios; soraliros presentes. 3
3. Corteza inferior presente. 4. *Heterodermia* aff. *speciosa*
- 3'. Corteza inferior ausente. 4
4. Lóbulos marcadamente espatulados y revolutos cuando sorediados; soraliros originados en la superficie inferior; superficie inferior sin pigmentos. 1. *Heterodermia galactophylla*
- 4'. Lóbulos no marcadamente espatulados; soraliros marginales, labriiformes; superficie inferior con pigmentos. ... 5
5. Superficie inferior con pigmento anaranjado hacia los márgenes del talo, K + púrpura. 3. *Heterodermia obscurata*
- 5'. Superficie inferior con pigmento azul-grisáceo hacia la zona central del talo, K-. 2. *Heterodermia japonica*

1. *Heterodermia galactophylla* (Tuck.) W.L. Culb., *Bryologist* 69: 482. 1967. **Fig. 1. A.**

≡ *Parmelia ciliaris* var. *galactophylla* Tuck., *Proc. Amer. Acad. Arts Sci.* 1: 224. 1847.

Talo folioso, gris blanquecino, corticícola, de 3-5 cm de diám.; lóbulos planos a convexos, sublineares a espatulados y revolutos hacia el ápice cuando sorediados, de ramificación dicotómica anisotómica, 0,5-1 mm de ancho, contiguos a imbricados, de ápice redondeado a subtruncado, con ricinas marginales; ricinas marginales blanquecinas a castañas, inicialmente simples tornándose muy ramificadas, distribuidas por todo el margen, más densas en la axila de los lóbulos. **Superficie superior** emaculada o con máculas irregulares débiles, epruinosa. **Isidios** y **filidios** ausentes. **Soralios** originados en la superficie inferior, extendidos tornando los lóbulos revolutos; soredios farinosos a granulares. **Médula** blanca. **Superficie inferior** blanca, sin pigmento, ricinas ausentes; corteza inferior ausente. **Apotecios** ausentes. **Química:** corteza superior K+ amarillo, UV- (atranorina); médula K+ amarillo, UV+ blanco (zeorina, ± triterpenoides no identificados).

Material examinado. ARGENTINA. *Prov. Misiones: Dpto. San Pedro*, RBY, PP Esmeralda, camino al pinar sobre un árbol al costado del sendero, 26° 53' 40" S – 53° 52' 42" W, 318 msnm, 15-V-2008, Michlig *et al.* 768 (CTES); *ib.*, *ipse* 779 (CTES).

Observaciones. *Heterodermia galactophylla* se caracteriza por presentar ricinas marginales blanquecinas a castañas, simples a irregularmente muy divididas, soralios originados en la superficie inferior, cubriendo gran parte del ápice de los lóbulos revolutos y marcadamente espatulados y la superficie inferior blanca, que carece de corteza inferior.

Distribución geográfica. Especie cosmopolita registrada en América del Sur para Brasil, Chile, Ecuador, Guyana, Perú, Venezuela (Martins, 2007; Moberg, 2011) y Bolivia (Flakus *et al.*, 2014), siendo éste el primer registro de la especie para Argentina.

2. *Heterodermia japonica* (M. Satô) Swinscow & Krog, *Lichenologist* 8: 122. 1976. **Fig. 1. B-C.**

≡ *Anaptychia dendritica* var. *japonica* M. Satô, *J. Jap. Bot.* 12: 427. 1936.

Talo folioso, gris blanquecino, corticícola, de 3-7 cm de diám.; lóbulos planos lineares a sublineares, de ramificación dicotómica anisotómica a isotómica, 0,3-1 mm de ancho, contiguos a levemente imbricados, de ápice redondeado a truncado, con ricinas marginales; ricinas marginales negras, simples, escuarrosas a irregulares, frecuentemente distribuidas por todo el margen. **Superficie superior** brillante, emaculada o con máculas débiles, irregulares, epruinosa. **Isidios** y **filidios** ausentes. **Soralios** marginales, labriiformes, en ramificaciones de lóbulos principales y laterales; soredios farinosos a granulares. **Médula** blanca. **Superficie inferior** blanca hacia la periferia, con un pigmento azul-grisáceo continuo en las hifas más internas de la cara inferior, K-; ricinas ausentes; corteza inferior ausente. **Apotecios** ausentes. **Química:** corteza superior K+ amarillo, UV+ blanco (atranorina); médula K+ amarillo, o K+ amarillo tornándose anaranjado, UV+ blanco (zeorina, ± ácido norstictico, ± triterpenos no identificados).

Material examinado. ARGENTINA. *Prov. Misiones: Dpto. San Pedro*, RBY, PP Esmeralda, camino al pinar sobre el sendero, 26° 53' 40" S – 53° 52' 42" W, 318 msnm, 15-V-2008, Michlig *et al.* 756 (CTES); *ib.*, *ipse* 767 (CTES); *ib.*, *ipse* 769 (CTES); *Dpto. Guaraní*, RBY, PP Caá-Yarí, sendero Palmital, 26° 52' 17,6" S – 54° 13' 37,8" W, 511 msnm, 26-III-2010, Michlig *et al.* 2439 (CTES); *Dpto. San Pedro*, RBY, PP Moconá, cercana al ingreso del sendero Chachi, 27° 9' 10,8" S – 53° 54' 3,1" W, 326 msnm, 24-V-2009, Michlig *et al.* 1792 (CTES).

Observaciones. *Heterodermia japonica* se caracteriza por presentar lóbulos lineares a sublineares, soralios marginales labriiformes, en ramificaciones de lóbulos principales y laterales, la superficie inferior ecorticada, blanca con un pigmento azul-grisáceo K-, continuo hacia la zona central del talo.

Distribución geográfica. Especie pantropical, desde regiones subtropicales a templadas (Moberg, 2011; Mongkolsuk *et al.*, 2015). En América del Sur

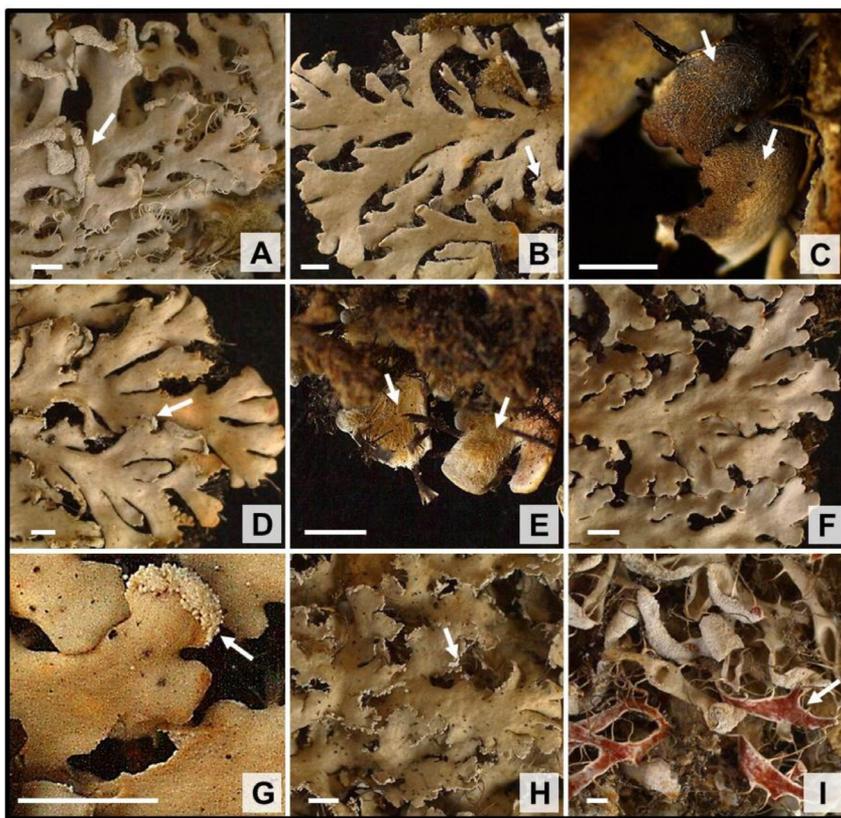


Fig. 1. A: *Heterodermia galactophylla*, vista superficial del talo y detalle de soralios (flecha) (Michlig *et al.* 768). B-C: *Heterodermia japonica* vista superficial del talo con soralios y superficie inferior con pigmento azul (flechas) (Michlig *et al.* 1792). D-E: *Heterodermia obscurata*, vista superficial del talo con soralios y superficie inferior con pigmento anaranjado (flechas) (Michlig *et al.* 1847). F-G: *Heterodermia* aff. *speciosa*, vista superficial del talo con soralios y detalle de un soralio (flecha) (Michlig *et al.* 2514). H: *Heterodermia squamulosa*, vista superficial del talo y detalle de filidios (flecha) (Michlig *et al.* 1012). I. *Heterodermia vulgaris*, vista de superficie del talo con soralios y superficie inferior con pigmento rojizo K+ púrpura (flecha) (Michlig *et al.* 775). Escala= 1 mm.

fue registrada en Bolivia (Flakus *et al.*, 2013), Brasil (Martins, 2007) y Argentina (Rodríguez *et al.*, 2012), donde fue mencionada para Catamarca, Córdoba y Tucumán (Rodríguez *et al.*, 2012), siendo éste el primer registro de la especie para el NEA.

3. *Heterodermia obscurata* (Nyl.) Trevis., *Nuovo G. Bot. Ital.* 1: 114. 1869. Fig. 1. D-E.

≡ *Physcia obscurata* Nyl., *Acta Soc. Sci. Fenn.* 7(2): 440. 1863.

Talo folioso, gris verdoso a gris blanquecino, corticícola, de 3-4 cm de diám.; lóbulos planos a

levemente convexos, sublineares, de ramificación dicotómica anisotómica a isotómica, 0,5-1 mm de ancho, contiguos, de ápice redondeado, con ricinas marginales; ricinas marginales negras, a veces con el ápice blanquecino, inicialmente simples, luego irregularmente divididas a escuarrosas, muy densas. **Superficie superior** emaculada o con máculas débiles, reticulares a puntiformes, sin pruina. **Isidios** y **filidios** ausentes. **Soralios** marginales, labriiformes; soredios farinosos a granulares. **Médula** blanca. **Superficie inferior** blanca, con un pigmento anaranjado, frecuentemente continuo, K+ púrpura, ricinas ausentes; corteza inferior ausente. **Apotecios** ausentes. **Química:** corteza superior K+

amarillo, UV- (atranorina); médula K+ amarillo a anaranjado, UV- (zeorina, ± triterpenoides no identificados).

Material examinado. ARGENTINA. *Prov. Misiones: Dpto. San Pedro*, RBY, PP Moconá, Ruta N° 2 a 100 metros del centro de visitantes, sobre rama caída, 27° 9' 13" S – 53° 54' 17,2", 315 msnm, 25-V-2009, Michlig & Niveiro 1847 (CTES).

Observaciones. *Heterodermia obscurata* se caracteriza por los soraliós labriformes ubicados en el ápice de los lóbulos, la superficie inferior blanca con un pigmento anaranjado frecuentemente continuo en las hifas más externas de la superficie inferior, K + púrpura, y la ausencia de corteza inferior.

Distribución geográfica. Especie pantropical extendiéndose a zonas templadas (Swinscow & Krog, 1988). En América del Sur fue citada para Brasil, Chile, Ecuador, Guyana, Perú, Venezuela (Martins, 2007; Moberg, 2011), Bolivia (Flakus *et al.*, 2015) y Argentina, donde fue mencionada para Buenos Aires (Calvelo & Liberatore, 2002), Catamarca, Misiones (Rodríguez *et al.*, 2012), Córdoba (Estrabou *et al.*, 2006; Rodríguez *et al.*, 2012) y Corrientes (Michlig & Ferraro, 2012b).

4. *Heterodermia aff. speciosa* (Wulfen) Trevis., *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. (Modena)* 11: 614. 1868. **Fig. 1. F-G.**

≡ *Lichen speciosus* Wulfen, en Jacquin, *Coll. Bot.* 3: 119. 1789.

Talo folioso, gris blanquecino, corticícola, de 3-5 cm de diám.; lóbulos planos a levemente convexos, sublineares, de 0,5 a 1 mm de ancho, con ramificación dicotómica anisotómica y con ramificaciones laterales cortas, contiguos a imbricados, de ápice redondeado, con ricinas marginales; ricinas marginales blancas a grisáceas, a veces con el extremo blanquecino, mayormente simples. **Superficie superior** brillante, emaculada, epruinosa. **Isidios** y **filidios** ausentes. **Soralios** apicales labriformes, en las ramificaciones laterales cortas; soredios farinosos a granulares. **Médula** blanca. **Superficie inferior** castaña en el centro y blanca hacia la periferia, moderadamente ricinada;

ricinas concoloras con el talo a grisáceas, a veces con el ápice blanquecino, hacia la periferia, castañas hacia el centro, simples, a muy ramificadas; corteza inferior presente. **Apotecios** planos a levemente cóncavos, de 0,3-1,4 mm de diámetro, sésiles, laminales a submarginales, de margen entero a crenado, anfitecio liso; disco color castaño oscuro, epruinoso; ascosporas de tipo *Pachysporaria*, 12-25 x 7-8 µm. **Química:** corteza superior K+ amarillo, UV- (atranorina); médula K+ amarillo, UV- (zeorina ± triterpenos no identificados).

Material examinado. ARGENTINA. *Prov. Misiones: Dpto. Guaraní*, RBY, PP Caá-Yarí, alrededores de la casa del guardaparque, sobre un árbol al costado de la casa del guardaparque, 26° 52' 19,6" S – 54° 13' 33,8" W, 526 msnm, 27-III-2010, Michlig *et al.* 2514 (CTES).

Observaciones. El material estudiado presenta un talo similar a *Heterodermia speciosa*, con soraliós apicales labriformes, en las ramificaciones laterales cortas y la superficie inferior castaña en el centro y blanquecina hacia la periferia, corticada. Sin embargo, presenta ascosporas más pequeñas (12-25 x 7-8 µm) que las de *H. speciosa* (Martins, 2007; Moberg, 2011; Mongkolsuk *et al.*, 2015). Otra especie similar es *H. tremulans* (Müll. Arg.) W. L. Culb., especie considerada como sinónimo de *H. speciosa* por (Moberg, 2011) que también presenta ascosporas mayores (Mongkolsuk *et al.*, 2015) que las del material estudiado.

Distribución geográfica. Especie cosmopolita citada en América del Sur para Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Guyana, Ecuador, Perú y Venezuela (Martins, 2007; Moberg, 2011). Se encuentra mencionada en Argentina para Buenos Aires, Córdoba (Scutari, 1995; Rodríguez *et al.*, 2012) y Jujuy (Calvelo & Liberatore, 2002). Éste constituye el primer registro de la especie para el NEA.

5. *Heterodermia squamulosa* (Degel.) W.L. Culb., *Bryologist* 69: 484. 1967. **Fig. 1. H.**

≡ *Anaptychia squamulosa* Degel., *Ark. Bot.* 30A (3): 76. 1942.

Talo folioso, gris blanquecino, corticícola, de 3-4 cm de diám.; lóbulos, lineares a sublineares,

planos a levemente cóncavos, con ramificación dicotómica anisotómica, 0,5-1,2 mm de ancho, contiguos a imbricados, de ápice truncado con ramificaciones laterales cortas, con ricinas marginales; ricinas marginales negras con base concolora al talo, simples, ramificadas en las puntas, frecuentes, largas, distribuidas por todo el margen. **Superficie superior** con máculas débiles irregulares, epruinosa. **Isidios** y **soralios** ausentes. **Filidios** marginales a submarginales, no sorediados, dorsiventrales. **Médula** blanca. **Superficie inferior** blanca hacia la periferia, tornándose amarronada hacia el centro, ricinas ausentes; corteza inferior ausente. **Apotecios** ausentes. **Química:** Corteza superior K+ amarillo, UV- (atranorina); médula K+ amarillo, UV- (zeorina, ± triterpenos no identificados).

Material examinado. ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. San Pedro, RBY, PP Moconá, Sendero "La Gruta", sobre rama caída, 16-V-2008, Michlig *et al.* 1012 (CTES).

Observaciones. *Heterodermia squamulosa* se caracteriza por presentar lóbulos con ricinas marginales, negras con base concolora al talo, filidios marginales a submarginales no sorediados, la superficie inferior blanca en partes amarronada hacia el centro y la ausencia de corteza inferior.

Distribución geográfica. Especie pantropical registrada en América del Sur para Argentina, Brasil, Ecuador Guyana, Perú, Venezuela (Martins, 2007; Moberg, 2011) y Bolivia (Flakus *et al.*, 2013). Fue mencionada en Argentina únicamente en Córdoba (Rodríguez *et al.*, 2012), constituyendo éste el primer registro para el NEA.

6. *Heterodermia vulgaris* (Vain.) Follmann & Redón, *Willdenowia* 6(3): 447. 1972. Fig. 1. I.

≡ *Anaptychia leucomelos* var. *vulgaris* Vain., *Acta Soc. Fauna Fl. Fenn.* 7(1): 128. 1890.

Talo folioso, gris mineral a blanquecino, corticícola, de 4-5 cm de diám.; lóbulos lineares, ascendentes, de ramificación dicotómica isotómica, 0,6-0,7 mm de ancho, contiguos, de ápice redondeado, con ricinas marginales; ricinas marginales con base blanca oscureciéndose hacia

el ápice, simples a ramificadas, frecuentemente muy largas, distribuidas por todo el margen. **Superficie superior** opaca, emaculada, epruinosa. **Isidios** y **filidios** ausentes. **Soralios** subapicales, que se origina en la superficie inferior; soledios farinosos a granulares. **Médula** blanca. **Superficie inferior** blanca, con un pigmento rojizo K+ púrpura distribuido irregularmente; ricinas ausentes; corteza inferior ausente. **Apotecios** ausentes. **Química:** corteza superior K+ amarillo, UV- (atranorina); médula K+ amarillo, UV- (zeorina).

Material examinado. ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. San Pedro, RBY, PP Esmeralda, camino al pinar sobre un árbol al costado del sendero, 26° 53' 40" S – 53° 52' 42" W, 318 msnm, 15-V-2008, Michlig *et al.* 775 (CTES).

Observaciones. *Heterodermia vulgaris* se caracteriza por presentar ricinas marginales frecuentemente muy largas, simples a ramificadas distribuidas por todo el margen, soralios subapicales que se originan en la superficie inferior y la superficie inferior blanca, decorticada, con un pigmento rojizo K+ púrpura distribuido irregularmente.

Distribución geográfica. Especie registrada en África y América tropical (Swinscow & Krog, 1988). En América del Sur se encuentra en Bolivia, Perú, Brasil, Venezuela y Argentina (Martins, 2007; Moberg, 2011; Flakus *et al.*, 2014; Mongkolsuk *et al.*, 2015), donde fue mencionada en Córdoba y Salta (Rodríguez *et al.*, 2012), por lo que éste constituye el primer registro para el NEA.

AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Ecología, Recursos Naturales Renovables y Turismo (MERNRyT) de la provincia de Misiones por los permisos de colección y a los guardaparques por la asistencia brindada durante los viajes de campaña. Este trabajo es parte de la tesis de grado de la primera autora, en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste. Fue financiado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), la Secretaría General de Ciencia y Técnica (SGCyT-UNNE) y MERNRyT (Proyecto Araucaria XXI).

BIBLIOGRAFÍA

- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. En: KUGLER W.F (ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, pp. 1- 85. ACME. Buenos Aires.
- CALVELO, S. & S. LIBERATORE. 2002. Catálogo de los líquenes de la Argentina. *Kurtziana* 29: 7-170.
- ELIX, J.A. 2011. *Heterodermia*. Australian Physciaceae (Lichenised Ascomycota) [online] Disponible en: <http://www.anbg.gov.au/abrs/lichenlist/HETERODERMIA.pdf>. [Acceso: 15 diciembre 2016].
- ESTRABOU, C., J. M. RODRIGUEZ, B. PRIERI & R. LIJTEROFF. 2006. Contribución al conocimiento de los macrolíquenes del extremo sur del Gran Chaco (Argentina). *Kurtziana* 32: 25-43.
- FERRARO, L. & A. MICHLIG. 2013. New species and additional records of *Coenogonium* (Ostropales: Coenogoniaceae) from southern South America. *Lichenologist* 45: 497-504.
- FLAKUS, A., H. J. M. SIPMAN, K. BACH, P. RODRÍGUEZ FLAKUS, K. KNUDSEN, T. AHTI, U. SCHIEFELBEIN, Z. PALICE, A. JABLOŃSKA, M. OSET, R. I. MENESES Q. & M. KUKWA. 2013. Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia. 5. *Polish Bot. J.* 58: 697-733.
- FLAKUS, A., H. J. M. SIPMAN, P. RODRÍGUEZ FLAKUS, U. SCHIEFELBEIN, A. JABLOŃSKA, M. OSET & M. KUKWA. 2014. Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia. 6. *Polish Bot. J.* 59: 63-83.
- FLAKUS, A., H. J. M. SIPMAN, P. RODRÍGUEZ FLAKUS, A. JABLOŃSKA, M. OSET, R. I. MENESES Q. & M. KUKWA. 2015. Contribution to the knowledge of the lichen biota of Bolivia. 7. *Polish Bot. J.* 60: 81-98.
- LUCKING, R., R. DEL PRADO, H. T. LUMBSCH, S. WILL-WOLF, A. APTROOT, H. J. M. SIPMAN, L. UMAÑA & J. L. CHAVES. 2008. Phylogenetic patterns of morphological and chemical characters and reproductive mode in the *Heterodermia obscurata* group in Costa Rica. *Syst. Biodivers.* 6: 31-41.
- MARTINS, M. F. N. 2007. O gênero *Heterodermia* (Physciaceae, Ascomycota liquenizados) no Estado de São Paulo, Brasil. Dissertação (mestrado). Universidad Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.
- MICHLIG, A. & L. I. FERRARO. 2012a. Nuevos registros de especies sorediadas de *Parmotrema* con ácido protocetrárico (Parmeliaceae, Ascomycota) en el sur de Sudamérica. *Darwiniana* 50: 323-331.
- MICHLIG, A. & L. I. FERRARO. 2012b. Diversidad de macrolíquenes del Parque Nacional Mburucuyá (Corrientes, Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 47: 287-302.
- MICHLIG, A. 2014. *Canoparmelia* y *Crespoa* (Parmeliaceae, Ascomycota) en el Nordeste de Argentina; *Canoparmelia caroliniana* y *C. cryptochlorophaea* nuevas citas para Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 49: 161-172.
- MICHLIG, A. & M. N. BENATTI. 2015. Revision of the genus *Bulbothrix* (Parmeliaceae, lichenized Ascomycota) in NE Argentina, with a key to the species. *Cryptog. Mycol.* 36: 177-192.
- MOBERG, R. 2011. The lichen genus *Heterodermia* (Physciaceae) in South America – a contribución including five new species. *Nordic J. Bot.* 29: 129-147.
- MOBERG, R. & T. H. Nash. 2002. *Heterodermia*. In: NASH, T.H., B. D. RYAN, C. GRIES & F. BUNGARTZ (eds.), *Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region*, Vol. 1, pp. 207-219. Lichens Unlimited, Arizona State University, Tempe.
- MONGKOLSUK, P., S. MEESIM, V. POENGSUNGNOEN, K. BUARUANG, F. SCHUMM & K. KALB. 2015. The lichen family Physciaceae in Thailand- II. Contributions to the genus *Heterodermia* sensu lato. *Phytotaxa* 235: 1- 66.
- NIVEIRO, N., O. F. POPOFF & E. O. ALBERTÓ. 2009. Hongos Comestibles Silvestres: Presencia de Especies Exóticas de *Suillus* (Boletales, Basidiomycota) y *Lactarius* (Russulales, Basidiomycota) Asociadas a los Cultivos de *Pinus elliottii* del Nordeste Argentino. *Bonplandia* 18: 65-71.
- 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., O. F. POPOFF & E. O. ALBERTÓ. 2011. *Mycena holoporphyrta* (Mycenaceae, Agaricomycetes), primer registro para la Argentina. *Darwiniana* 49: 252-256.
- NIVEIRO, N., O. F. POPOFF & E. O. ALBERTÓ. 2012a. Presence of *Leucocoprinus cretaceus* and *L. fragilissimus* in Argentina. *Mycotaxon* 121: 265-273.
- NIVEIRO, N., O. F. POPOFF, D. DESJARDIN & E. O. ALBERTÓ. 2012b. *Mycena moconensis*, a new species of section *Polyadelphia* from Argentina. *Mycotaxon* 119: 167-173.
- NIVEIRO, N., O. F. POPOFF & E. ALBERTÓ. 2014. *Hemimycena longipleurocystidiata* (Mycenaceae, Agaricales) a new species from the Argentinean Atlantic Forest. *Phytotaxa* 177: 49-55.
- NIVEIRO, N., O. F. POPOFF & E. ALBERTÓ. 2015a. Presencia de *Mycena paranaensis* para la micobiota Argentina y reconsideración de *Mycena leaiana*. *Darwiniana, n. s.* 3: 89-95.

- NIVEIRO, N., A. N. RAMIREZ & O. F. POPOFF. 2015b. *Marasmiellus volvatus* (Marasmiaceae, Agaricomycetes) primer registro en argentina de una especie poco conocida. *Revista Mex. Biodivers.* 86: 565-568.
- ORANGE, A., P. W. JAMES & F. J. WHITE. 2010. *Microchemical methods for the identification of lichens*. 2nd ed. British Lichen Society, London.
- OSORIO, H. 1981. Contribution to the lichen flora of Argentina XIII. Lichens from Misiones province. *Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 4: 1-18.
- OSORIO, H. 1982. Contribution to the lichen flora of Argentina XIV. Lichens from Entre Rios province. *Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 4: 1-8.
- OSORIO, H. 1990. Contribution to the lichen flora of Argentina XVIII. Lichens from Northwest Argentina. *Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 5: 1-5.
- OSORIO, H. S. & L. FERRARO. 1975. Contribution to the lichen flora of Argentina VII, and noteworthy records from the province of Corrientes. *Com. Bot. Mus. Hist. Nat. Montevideo* 4: 1-4.
- RODRIGUEZ, J. M., C. ESTRABOU & G. QUIROGA. 2012. El género *Heterodermia* (Lecanorales-Physciaceae) en el centro norte de Argentina. *Acta Bot. Brasil.* 26: 1000-1005.
- RODRIGUEZ, J. M., J. M. HERNANDEZ, E. FILIPPINI, M. CAÑAS & C. ESTRABOU. 2016. Nuevas citas de macrolíquenes para Argentina y ampliaciones de distribución en el centro del país. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 51: 405-417.
- SCUTARI, N. C. 1992. Estudios sobre Pyxinaceae foliosas (Lecanorales, Ascomycotina) de la Argentina, IV: Clave de los géneros y las especies de la Provincia de Buenos Aires. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 28: 169-173.
- SCUTARI, N. C. 1995. Los macrolíquenes de Buenos Aires, I: *Dirinaria*, *Heterodermia* e *Hyperphyscia* (Physciaceae, Ascomycotina). *Darwiniana* 33: 149-176.
- SCHUMM, F. 2008. *Flechten Madeiras, der Kanaren und Azoren*. Wangen.
- SWINSCOW, T. D. V. & H. KROG. 1976. The genera *Anaptychia* and *Heterodermia* in East Africa. *Lichenologist* 8: 103-138.
- SWINSCOW, T. D. V. & H. KROG. 1988. *Macrolichens of East Africa*. British Museum, London.

Recibido el 14 de julio de 2017, aceptado el 15 de diciembre de 2017. Editor: Franco E. Chiarini.

SOBRE LA PRESENCIA DE *MITTENOTHAMNIUM REDUNCUM* (HYPNACEAE) EN LA ARGENTINA

MARIA T. COLOTTI¹, GUILLERMO M. SUAREZ^{1,2} y ALFONS SCHÄFER-VERWIMP³

Summary: On the presence of *Mittenothamnium reduncum* (Hypnaceae) in Argentina. *Mittenothamnium reduncum* is recorded for the first time for the bryological flora of Argentina. A brief description, illustration, and discussion of the species are provided. Morphological differences between this taxon and *M. reptans*, the most frequent species in the area, are presented.

Key words: New records, National Park Campo de Los Alisos, Taxonomy.

Resumen: *Mittenothamnium reduncum*, un nuevo registro para la flora briológica de Argentina, se describe, ilustra y comenta brevemente. Se presentan las diferencias morfológicas entre este taxón y *M. reptans*, la especie más frecuente en el área.

Palabras clave: Nuevo registro, Parque Nacional Campo de Los Alisos, Taxonomía.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Campo de los Alisos está situado en el sudoeste de la provincia de Tucumán, en el departamento Chicligasta (27° 13' S; 65° 58' O). Toda el área se ubica en la ladera oriental de los Nevados del Aconquija y su superficie de aproximadamente 10.000 hectáreas, se extiende en sentido este-oeste a lo largo de una franja angosta que desciende desde los 5.200 m en su punto más alto hasta los 680 m en su menor altura. En el área se mezclan eco regiones de las yungas y altoandinas, destacándose importantes ambientes de transición surcados por varios cursos de agua que en su mayoría tienen rumbo oeste- sudeste.

De la revisión de los ejemplares coleccionados en este parque surgieron importantes novedades para el país, entre ellos *Rhamphidium dicranoides*

(Müll. Hal) Paris (Colotti & Suárez, 2017). Recientemente se ha encontrado un espécimen de *Mittenothamnium* Henn. diferente a *M. reptans* (Hedw.) Cardot, la especie más frecuente del género en los bosques montanos de las yungas de Argentina (NOA). Este ejemplar ha sido identificado como *Mittenothamnium reduncum* (Schimp. ex Mitt.) Ochyra, una especie neotropical que se conocía previamente desde México hasta Bolivia y Brasil (Churchill & Linares, 1995; Hedenäs, 2003).

En esta contribución se registra por primera vez a *Mittenothamnium reduncum* para la Argentina, en la provincia de Tucumán, la cual se describe, ilustra, comenta brevemente y se compara con *M. reptans* (Tabla 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes estudiados provienen de colecciones propias realizadas en el Parque Nacional Campo de Los Alisos depositados en el herbario LIL. Las mismas fueron comparadas con material depositado en herbarios nacionales e internacionales (JE, LIL y MO) de *M. reptans* de la misma localidad, y con ejemplares de *M. reduncum* de otras localidades. Las muestras fueron estudiadas mediante técnicas convencionales para briófitas (Frahm, 2003).

¹ Facultad de Ciencias Naturales e IML, Universidad Nacional de Tucumán, Miguel Lillo 205, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina; t_colotti@hotmail.com (autor corresponsal).

² Unidad Ejecutora Lillo, (CONICET- Fundación Miguel Lillo), Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina.

³ Mittlere Letten 11, 88634 Herdwangen-Schönach, Germany

Tabla 1. Diferencias morfológicas entre las 2 especies de *Mittenothamnium* encontradas en el Parque Nacional Campo de los Alisos.

	<i>Mittenothamnium reduncum</i>	<i>Mittenothamnium reptans</i>
Tallos.	Tallos simples, decumbentes o subscendentes.	Tallos estipitados, arqueados.
Disposicion de las hojas en las ramas.	Ramas densamente foliadas.	Ramas laxamente foliadas.
Hojas de los tallos.	Falcado secundas, fuertemente cóncavas; margen entero o denticulado apicalmente; nunca decurrentes.	Erectas, ampliamente extendidas; margen serrulado a serrado, rara vez entero; en ocasiones decurrentes.
Hojas de las ramas.	Ovado u oblongo lanceoladas a veces triangulares, corto acuminadas, algunas asimétricas.	Ovado lanceoladas, acuminadas, generalmete simétricas.

RESULTADOS

Tratamiento taxonómico

Mittenothamnium reduncum (Schimp. ex Mitt.) Ochyra, Fragm. Florist. Geobot. 44: 256. 1999 \equiv *Ctenidium reduncum* Schimp. ex Mitt., J. Linn. Soc. Bot. 12: 509. 1869. \equiv *Hygrohypnum reduncum* (Schimp. ex Mitt.) N. Nishim., J. Hattori Bot. Lab. 58: 73. 1985. Fig. 1.

Plantas medianas en tapices densos, oscuras en la base, pardo verdosas a amarillentas, a veces doradas hacia los ápices. **Tallos** no estipitados, irregularmente ramificados, 1,5-3,0 cm de largo; en sección transversal con esclerodermis marcada de 3-4 filas de células rodeando células grandes de paredes delgadas, sin cordón central; rizoides pardos oscuros, lisos, irregularmente ramificados; **pseudoparafilos** foliosos ancho-trianguulares; **parafilos** ausentes. **Hojas** notoriamente falcado secundas, a veces flexuosas en el ápice al estado seco, erecto-patentes al estado húmedo, ovado u oblongo lanceoladas o triangulares, cóncavas, algunas asimétricas; ápice agudo, corto acuminado a veces curvado; hojas del tallo de 0,7-1,1 x 0,3-0,5 mm, más grandes que las de las ramas (0,5-0,8 x 0,3 mm); margen plano a incurvado, entero a denticulado hacia el ápice; costa doble, corta, ocupando 1/3 (-1/2) de la longitud de la hoja o menos, a veces ausente; células de la lámina flexuosas, romboidales, a veces oblongas hacia

los márgenes, paredes ligeramente engrosadas, lisas (prorulosas solamente las células apicales de las hojas de las ramas), células del ápice de 18,0- 34,0 x 5,0- 9,0 μ m, células de la lámina media de 27,5- 40,0 (- 57,5) x 4,0- 6,25 (- 7,5) μ m, células basales de 25,0-62,5 x 3,75-7,5 μ m; células alares corto rectangulares a subcuadradas en grupos reducidos. **Esporofito** no observado (ver descripción de Hedenäs, 2003).

Ecología y distribución. Esta especie ha sido encontrada en el bosque montano de las yungas, habita en sitios cercanos a cursos de agua, sobre rocas. Tiene distribución neotropical, se encuentra en México, Honduras, Panamá, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil y alcanza su límite más austral en el noroeste de Argentina.

Comentarios. *Mittenothamnium reptans* es una especie común del género en el bosque montano, asimismo en el Parque Nacional Campo de Los Alisos donde es abundante y se encuentra como epífito, en raíces expuestas y sobre troncos, mientras que *M. reduncum* aparece restringido a áreas cercanas a cursos de agua sobre rocas, asociado a *Orthostichella versicolor* (Müll. Hal.) B. H. Allen & W. R. Buck.

Material examinado. *Mittenothamnium reduncum*. ARGENTINA. Tucumán, Depto. Chichigasta, Parque Nacional Campo de Los Alisos,

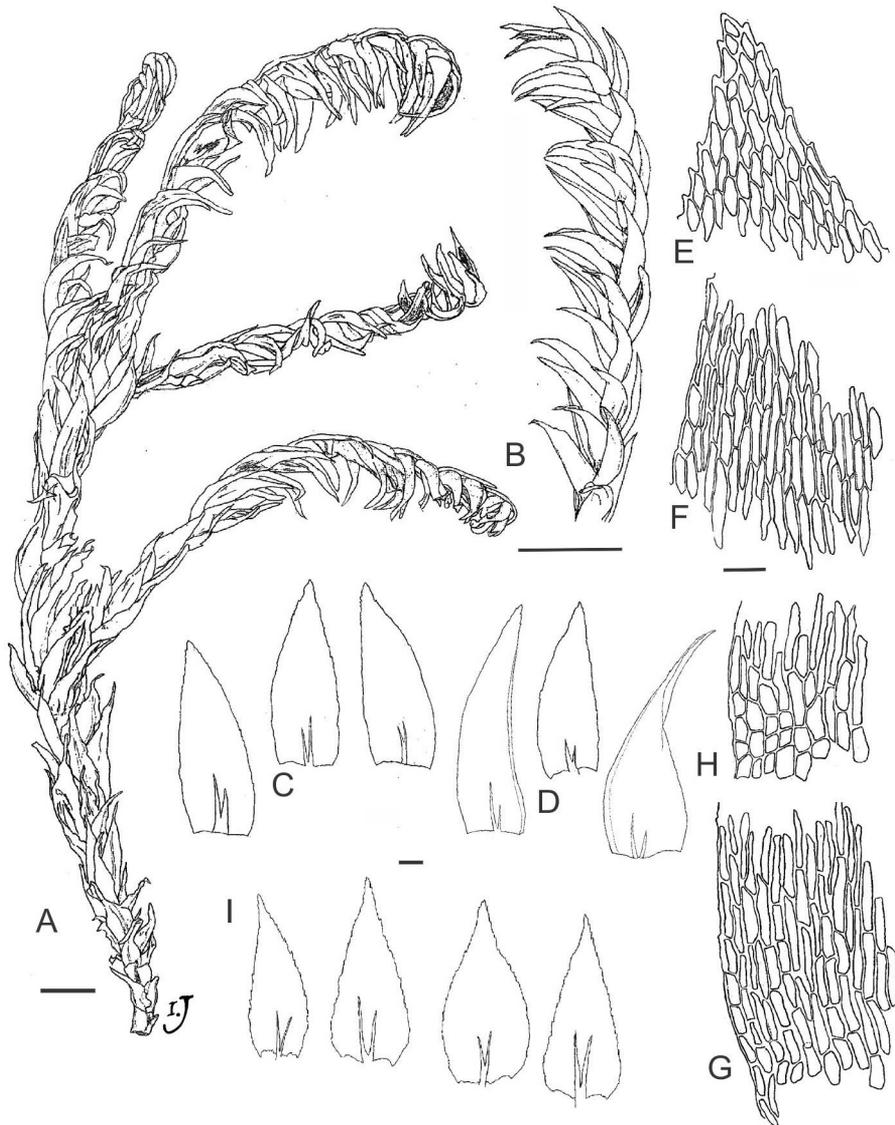


Fig. 1. *Mittenothamnium reduncum* (Schimp. ex Mitt.) Ochyra. A, aspecto de la planta. B, detalle de una rama al estado húmedo. C, hojas de las ramas. D, hojas del tallo. E, células del ápice foliar. F, células medias de la hoja. G, células basales de la hoja. H, detalle de las células alares. Escala: A-B= 0,5 mm; C-H= 1 μ m. De G. Suárez 1635 (LIL). *Mittenothamnium reptans* (Hedw.) Cardot I, hojas de las ramas. Escala I= 1 μ m. De G. Suárez 1676 (LIL).

arroyo Las Cañas, 27° 17'13,9" S; 65° 52'43,3" W, 904 m, en talud y suelo, 02/11/2012, G. Suárez 1635 (LIL), 1637 (LIL). Depto. Chichigasta, rain forest along Rio Cochuña between Concepcion and Cochuña, on shady rock, ca. 1000 m elev., 5 January 1989, Schäfer-Verwimp & Verwimp 10771 (JE, as *Hygrohypnum reduncum*). BOLIVIA.

Chuquisaca, Belisario Boeto. Nuevo Mundo; ca. 24 km Villa Serrano Nuevo Mundo. Bosque Montano de Tucumano-Boliviano (*Podocarpus*, *Siphoneugena*, *Cinnamomum*), 19°00'20" S 64°19'54" W, 2450-2500 m, musgo sobre raíz de árbol, 13/05/2004, S. Churchill *et al.* 22909 (MO, LIL 55369).

Material examinado. Mittenothamnium reptans. ARGENTINA. Tucumán, Depto. Chicligasta, Parque Nacional Campo de Los Alisos, Puesto Santa Rosa, 27°17'13,9" S; 65° 52' 43,3" W, 904 m, epífita, 02/11/2012, G. Suárez 1618 (LIL); en raíz expuesta, G. Suárez 1655 (LIL); Puesto Los Chorizos, 27°15', 30,8" S; 65° 53' 32,5" W, 1114 m, sobre tronco de Mirtaceae, 02/11/2012, G. Suárez 1676 (LIL). "*Microthamnium tapes*, Cuesta de Sn Rosa, Flora von Argentinien, 18 Juni 1873, P. G. Lorentz s.n." (JE).

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la Administración de Parques Nacionales, al Dr. W. Buck por la confirmación de la especie y a la Lic. Inés Jaume (Sección Iconografía, FML) por la realización de la lámina. Este trabajo fue financiado por los proyectos PIUNT y PICT 0810.

BIBLIOGRAFIA

- CHURCHILL, S. P. & C. E. LINARES. 1995. *Prodromus Bryologiae Novo-Granatensis*. Biblioteca "José Gerónimo Triana" 12: 1-924.
- COLOTTI, M. T. & G. M. SUAREZ. 2017. Novedades sobre la familia Ditrichaceae (Bryophyta) en los pisos superiores de las yungas subtropicales de Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 52: 277- 289.
- FRAHM, J. P. 2003. Manual of tropical bryology. *Trop. Bryol.* 23: 1-200.
- HEDENÁS, L. 2003. Amblystegiaceae (Musci). *Flor. Neotrop. Monograph* 89: 1-108.

Recibido el 30 de agosto de 2017, aceptado el 27 de octubre de 2017. Editor: Guillermo Suárez.

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA SOBRE LA ACTIVIDAD FOTOSINTÉTICA EN *CHENOPODIUM QUINOA* VAR. CICA (“QUINOA”) EN EL NOROESTE ARGENTINO

JUAN A. GONZÁLEZ^{1*}, LUIS E. ERAZZÚ², SEBASTIÁN E. BUEDO¹ y FERNANDO E. PRADO³

Summary: Sowing density effect on photosynthetic activity of *Chenopodium quinoa* var. CICA (“quinoa”) in the Argentinean Northwest. Quinoa crop to obtain grain for human consumption has begun to spread in the region of Calchaquíes Valleys (Tucumán, Argentina) over 2,000 m asl. Because quinoa is a new alternative crop, must be carried out ecophysiological and agronomic studies to get its adequate management. In this study the effect of sowing density on the photosynthetic response against different photon flux densities (DFFF) was analyzed in order to calculate the maximum assimilation (A_{max}), light saturation point (PSL), light compensation point (PCL), photosynthetic efficiency (Φ_{CO_2}) and dark respiration (R_n) values. Data in relation to net photosynthesis assimilation (A_n), stomatal conductance (g_s), leaf transpiration (T_l), internal CO_2 concentration (C_i), carboxylation capacity (A_n/C_i) and intrinsic water use efficiency (EUA) are provided. In addition, photosynthetic pigment (chlorophylls and carotenoids) and protective one (absorbance at 305 nm) were measured. This study demonstrates that gas exchange parameters are directly correlated with morphology, foliar anatomy and grains yield and that the sowing density has a direct effect on them.

Key words: *Chenopodium*, sowing density, photosynthesis, pigments.

Resumen: El cultivo de la quinoa para la obtención de granos para la alimentación humana ha comenzado a extenderse en la región de los Valles Calchaquíes (Tucumán, Argentina) por arriba de los 2.000 m snm. Tratándose de un cultivo nuevo para dicha región son necesarios los estudios ecofisiológicos y agronómicos para lograr un manejo adecuado de esta nueva alternativa productiva. En este estudio se analiza el efecto de la densidad de siembra sobre la respuesta fotosintética frente a diferentes densidades de flujo fotosintético de fotones (DFFF) estableciéndose los valores de asimilación máxima (A_{max}), punto de saturación lumínica (PSL), punto de compensación lumínica (PCL), eficiencia fotosintética (Φ_{CO_2}) y respiración nocturna (R_n). Por otro lado, se proporcionan datos relacionados con la asimilación fotosintética neta (A_n), conductancia estomática (g_s), transpiración foliar (T_l), concentración interna de CO_2 (C_i), capacidad de carboxilación (A_n/C_i) y eficiencia intrínseca en el uso del agua (EUA). Asimismo se brindan datos sobre el contenido de pigmentos fotosintéticos (clorofilas y carotenoides) y otros compuestos protectores (que absorben a los 305 nm). Este estudio demuestra que los parámetros del intercambio de gases están directamente correlacionados con la morfología, anatomía foliar y rendimiento en granos y que la densidad de siembra tiene un efecto directo sobre ellos.

Palabras clave: *Chenopodium*, densidad de siembra, fotosíntesis, pigmentos.

¹ Instituto de Ecología, Fundación Miguel Lillo, Miguel Lillo 251, Tucumán (Argentina).

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Famailá, Tucumán, Argentina, Facultad de Agronomía y Zootecnia, Universidad Nacional de Tucumán.

³ Instituto de Bioprospección y Fisiología Vegetal (INBIOFIV), CONICET-UNT. Cátedra de Fisiología Vegetal, Facultad de Cs. Naturales e IML, Miguel Lillo 205, Tucumán, Argentina.

* jagonzalez@lillo.org.ar

INTRODUCCIÓN

En un estudio previo sobre *Chenopodium quinoa* Willd. (“quinoa”) (var. CICA) realizado en condiciones de campo, se demostró que la densidad de siembra afectó tanto la morfología externa como la anatomía de la hoja y el rendimiento de granos (Erazzú *et al.*, 2016). En efecto, utilizando dos densidades de siembra (4,2 y 27,9 plantas/m lineal con entresurcos a 0,50 m), se encontró que tanto la altura de las plantas como el diámetro del tallo resultaron mayores en la densidad más baja. El área foliar específica (AFE), medida indirecta del espesor de la lámina foliar; así como la densidad estomática, variable importante en el intercambio de gases, también resultaron incrementadas en el tratamiento de densidad baja. En esta misma condición de densidad, el contenido foliar de nitrógeno y fósforo también mostraron un incremento en su concentración (Erazzú *et al.*, 2016). Es conocido que el rendimiento de un cultivo depende de la densidad de plantas sembradas, debido a la competencia que se establece entre ellas por el agua y los nutrientes fundamentalmente, pero también por la captura de la radiación fotosintéticamente activa (RFA) (Milthorpe & Moorby, 1982; Lambers *et al.*, 2008). La densidad de siembra afecta los parámetros morfológicos externos y los anatómicos, por lo que resulta esperable que los procesos fisiológicos, como la fotosíntesis, también resulten afectados. De manera que el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos densidades de siembra sobre los parámetros fotosintéticos del cultivar CICA de “quinoa”, cultivado en una zona árida montañosa de Tucumán (Argentina); con la finalidad de correlacionar dichos parámetros con el rendimiento en granos. Esta evaluación resulta importante puesto que la actividad fotosintética, al ser el reflejo de las condiciones ambientales en la que se desarrolla una especie, puede ser un indicador del rendimiento. Por otro lado, este tipo de estudios en una especie como “quinoa” son aún incipientes o escasos en la región montañosa del NOA, por lo que su utilidad a nivel biológico o agronómico es importante para el conocimiento ecofisiológico de las diferentes variedades (nativas e introducidas) que se están ensayando tanto en Encalilla (Amaicha del Valle, Tucumán) como en el resto del denominado Valle Calchaquí que cubre porciones del territorio de

Catamarca, Tucumán, y Salta. El conocimiento que brindan estos estudios permitirá la selección de variedades más aptas para su cultivo en función de los objetivos agronómicos que se persigan. Si bien este cultivo ha comenzado a desarrollarse en el NOA en la última década, el mismo puede ser una importante innovación debido a que representa una alternativa, o quizás una actividad complementaria, para los productores de la zona. En efecto, “quinoa” es una especie nativa de la zona y como tal presenta adaptaciones como la resistencia a la salinidad y también a sequía, que le confiere ventajas sobre otras especies que no son de la región. También sería posible cultivarla en lugares donde las especies clásicas no pueden prosperar, como en tierras con alta salinidad, suelos marginales pobres en materia orgánica y otras condiciones microclimáticas. En la actualidad la mayoría de los cultivos en esta región están representados por especies no nativas (pimiento, tomates, frutas de carozo, avena, entre otras) y que poseen otros requerimientos agronómicos entre los cuales el agua, que es escasa en la zona, es el elemento que más consumen. De manera que el desarrollo del cultivo de “quinoa”, destinada a la alimentación de personas por las propiedades nutricionales que posee (González *et al.*, 1989; 2015), forrajes (González *et al.*, 2016) o productos naturales para la industria como son las saponinas (Quiroga *et al.*, 2014) podrían generar mercados que hasta el momento no existen como la provisión de alimentos libres de gluten para las personas que padecen celiaquía. Como todo nuevo cultivo, es necesario el conocimiento biológico y ecofisiológico, además de los agronómicos, para afianzarlo en una zona donde existe la oferta ambiental para realizarlo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el Campo Experimental de Encalilla (22° 31' S y 65° 59' O, Amaicha del Valle, Tucumán, Argentina). Este lugar se halla ubicado a 1.995 m snm y según la clasificación climática de Köppen corresponde al tipo desértico (BWkaw) (Minetti, 2005). El régimen anual de precipitaciones promedio es 220 mm. Las temperaturas máximas y mínimas (promedios diarios) registradas son de 30,4 y 11,2°C respectivamente, mientras que la HR oscila entre el 44,2% y 54,2%. La

radiación fotosintéticamente activa (RFA), a medio día, registrada durante este estudio, en condiciones de días soleados, osciló entre 1.403 y 1.993 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Como material vegetal se utilizaron semillas de quinoa variedad CICA provenientes de ensayos de años anteriores. Se realizaron dos tratamientos para lograr dos densidades de plantas por metro lineal. Los detalles de siembra para lograr las densidades 4,2 (“Densidad baja”) y 27,9 (“Densidad alta”) plantas/m lineal, así como las características fisicoquímicas y composición mineral del suelo fueron descritas en un trabajo anterior (Erazzú *et al.*, 2016) donde se informó sobre el efecto de estas densidades sobre la morfología, anatomía de la hoja y rendimiento de granos. La siembra se realizó en bloques al azar con 4 repeticiones el 15 de noviembre de 2013. Cada parcela tuvo un largo de 5 metros con 11 surcos y la distancia entre los mismos fue de 0,50 m. Para estimar los parámetros evaluados, se procedió a su determinación en el sentido de las diagonales de cada parcela, evitando las filas externas para minimizar los efectos de borde. Todas las mediciones se realizaron al momento de la floración al estadio de flor abierta. Para las mediciones de los parámetros de intercambio gaseoso se seleccionaron hojas jóvenes completamente expandidas ubicadas en la parte superior del follaje. La asimilación fotosintética neta (A_n), conductancia estomática (g_s), transpiración foliar (T_r) y concentración interna de CO_2 (C_i), se midieron con un analizador infrarrojo de CO_2 portátil equipado con cámara fluorométrica LICOR (LI-6400 XT, LiCor Inc. Nebraska, USA). La capacidad de carboxilación fue calculada como el cociente A_n/C_i mientras que la eficiencia intrínseca en el uso del agua (EUA_i) como A_n/g_s . Para el cálculo de EUA_i se utilizó el cociente entre A_n y g_s en vez de A_n y T_r para eliminar el efecto de la temperatura y el gradiente de humedad sobre la transpiración según la propuesta de Rawson *et al.* (1977). Las mediciones de A_n se realizaron bajo condiciones de luz y CO_2 saturantes ($1.500 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, $400 \mu\text{mol CO}_2$) de acuerdo a Geissler *et al.* (2015) y temperatura foliar constante ($25 \pm 0,5^\circ\text{C}$), entre las 9:00 y 11:00 h. Para estudiar la respuesta de la fotosíntesis neta (A_n) a intensidades distintas de densidad de flujo fotosintético de fotones (DFFF) se utilizó un programa, incorporado al analizador de gases mencionado, que genera automáticamente niveles de radiación entre 0 y $2.500 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. A partir de las curvas A_n/DFFF se calcularon el punto de saturación

lumínica (PSL) (definida como la DFFF a la cual A_n es igual al 90% de la $A_{n_{\text{max}}}$), el punto de compensación lumínica (PCL) que corresponde al valor de DFFF en el cual la A_n es igual a cero y la eficiencia cuántica de la fotosíntesis (Φ_{CO_2}) (que es el número de moles de fotones necesarios para fijar un mol de CO_2) de acuerdo al método desarrollado por Schulte *et al.* (2003).

Pigmentos fotosintéticos

Las hojas utilizadas para las mediciones del intercambio gaseoso se utilizaron para la extracción y determinación de los pigmentos fotosintéticos (clorofila y carotenoides) y protectores (compuestos que absorben a 305 nm). Los pigmentos fotosintéticos se extrajeron a partir de 3 discos (2,89 mm de diámetro) obtenidos de la parte media de la semilamina foliar con un sacabocados metálico. Los discos se transfirieron a tubos Eppendorf conteniendo 2 ml de dimetil sulfoxido (DMSO) y se mantuvieron a 45°C en oscuridad (Chappelle *et al.*, 1992). El contenido de clorofila *a*, clorofila *b*, clorofila total y carotenoides se determinó a partir de las lecturas de absorbancia a 649, 665 y 480 nm contra un blanco de reactivos en un espectrofotómetro UV-visible (Hitachi U-2800, Japan) usando las ecuaciones de Wellburn (1994):

$$\text{Clorofila } a \text{ } (\mu\text{g ml}^{-1}) = (12,19 \times A_{665}) - (3,45 \times A_{649})$$

$$\text{Clorofila } b \text{ } (\mu\text{g ml}^{-1}) = (21,99 \times A_{649}) - (5,32 \times A_{665})$$

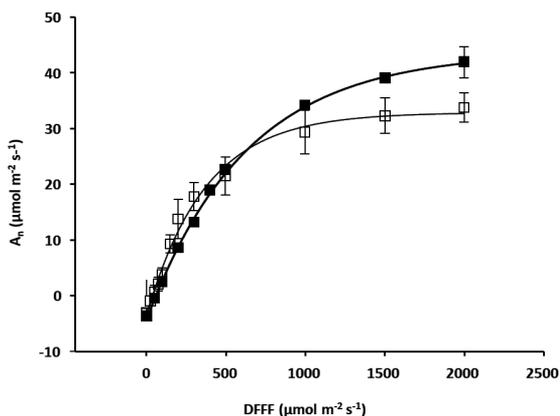
$$\text{Clorofila total } (\mu\text{g ml}^{-1}) = \text{Cl } a + \text{Cl } b$$

$$\text{Carotenoides } (\mu\text{g ml}^{-1}) = (1000 \times A_{480} - 2,14 \times \text{Cl } a - 70,16 \times \text{Cl } b) / 220$$

El contenido de pigmentos fotosintéticos se expresó en mg g^{-1} PS (peso seco). Para la determinación de los pigmentos absorbentes de UV-B se utilizaron discos foliares de 3 mm de diámetro obtenidos de las mismas hojas utilizadas para cuantificar los pigmentos fotosintéticos. Para la extracción de los pigmentos absorbentes los discos (2 por muestra) se colocaron en tubos conteniendo 2 ml de metanol: ácido clorhídrico: agua (79:1:20); luego de esto, los tubos se incubaron en estufa a 45°C durante 12 h (Mireki y Teramura, 1984). Completada la incubación se removieron los discos y se leyó la absorbancia a 305 nm contra un blanco de reactivos en un espectrofotómetro UV-visible (Hitachi U-2800, Japan). Los resultados se expresaron como $\text{Abs}_{305} \text{ g}^{-1}$ PS.

Análisis estadístico

Los resultados obtenidos fueron sometidos primero a un test de Shapiro para estudiar su distribución y luego una prueba F (Fisher) para conocer la homogeneidad o heterogeneidad de las varianzas. Posteriormente se aplicó un análisis de la varianza (ANOVA) utilizando el paquete estadístico Infostat (versión 1.1) (Universidad Nacional de Córdoba) para establecer la existencia o no de diferencias significativas entre los tratamientos ($p \leq 0,05$ y $p \leq 0,01$).



RESULTADOS

Respuesta de la asimilación fotosintética neta (A_n) a la densidad de flujo fotosintético de fotones (DFFF). Curva ($A_n/DFFF$)

El comportamiento de la A_n frente a incrementos en la DFFF (curva $A_n/DFFF$) resultó diferente en los ensayos “Densidad alta” y “Densidad baja” (Fig. 1). El incremento de la A_n en función de la DFFF fue prácticamente el mismo en ambos tratamientos hasta aproximadamente $500 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. A partir de este punto se observó un incremento significativo en la A_n y un desplazamiento también significativo del punto de saturación lumínica (PSL) en el tratamiento de “Baja densidad” en comparación con las de “Alta densidad”. Sin embargo, el punto de compensación lumínica (PCL), la eficiencia cuántica de la fotosíntesis (Φ_{CO_2}) y la respiración nocturna (R_n) no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos (Tabla 1). Estos resultados ponen claramente de manifiesto cuán importante resulta

Fig. 1. Respuesta de la asimilación fotosintética neta (A_n) a valores crecientes de densidad de flujo fotosintético de fotones (DFFF) en “Densidad baja” (■) y “Densidad alta” (□). Cada valor corresponde a la media de 5 plantas distintas con 4 repeticiones por planta. La barra representa la desviación estándar.

la elección de la densidad de siembra para obtener un óptimo rendimiento fotosintético de las plantas y por ende un mayor rendimiento en biomasa y/o granos.

Asimilación fotosintética máxima (A_{max})

Ambos tratamientos presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en la A_{max} de CO_2 . Esta resultó mayor en las plantas que se desarrollaron a “Densidad baja” de siembra (Tabla 1). La diferencia entre ambos tratamientos fue del 27,3%. Como

Tabla 1. Valores derivados de la curva $A_n/DFFF$ en “quínoa” bajo dos tratamientos: “Densidad alta” y “Densidad baja”. Asimilación fotosintética máxima (A_{max}), punto de saturación lumínica (PSL), punto de compensación lumínica (PCL), eficiencia fotosintética (Φ_{CO_2}), y respiración nocturna (R_n). Los valores corresponden a la media de 4 plantas distintas. El valor entre paréntesis corresponde a la desviación estándar.

Tratamiento	A_{max} ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	PSL ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	PCL ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Φ_{CO_2} (mol mol^{-1})	R_n ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	R_n/A_{max}
“Densidad Alta”	31,94 (2,61)**	1034,94 (343,8)**	52,34 (26,8)ns	0,079 (0,02)ns	-3,95 ns	0,012
“Densidad Baja”	43,95 (0,03)**	1525,1 (53,17)**	54,03 (2,34)ns	0,069 (0,01)ns	-3,87 ns	0,088

se discute más adelante este resultado tendría una relación directa tanto con la contenido de N foliar, concentración de pigmentos fotosintéticos y anatomía de la hoja.

Conductancia estomática (g_s), concentración interna de CO_2 (C_i), transpiración estomática (T_r), eficiencia intrínseca en el uso del agua (EUA_i) y capacidad de carboxilación (A_{max}/C_i)

Los valores promedios de g_s , T_r y A_{max}/C_i resultaron significativamente diferentes entre ambos tratamientos (Tabla 2) donde las plantas cultivadas a “Densidad baja” mostraron los valores más altos. El valor de la conductancia estomática (g_s) osciló entre 0,10 y 0,20 mol m⁻² s⁻¹ para el tratamiento “Densidad alta” y entre 0,18 y 0,29 mol m⁻² s⁻¹ para el caso de “Densidad baja”. La transpiración estomática (T_r) exhibió valores entre 4,36 y 7,07 mmol m⁻² s⁻¹ para “Densidad alta” y entre 6,48 y 8,76 mmol m⁻² s⁻¹ para “Densidad baja”. La capacidad de carboxilación (A_n/C_i), un indicador de la productividad fotosintética, mostró variaciones máximas y mínimas de 124,6 y 150,9 mmol m⁻² s⁻¹ para “Densidad alta” y 188,3 y 223,6 mmol m⁻² s⁻¹ para las correspondientes al ensayo “Densidad baja”.

Las variaciones no significativas, entre ambos tratamientos, se observaron en los parámetros C_i y EUA_i (Tabla 2). Algunos autores han reportado como rasgo común de las plantas de quinoa, sometidas a estrés hídrico o salino, el aumento de la EUA_i (Jacobsen *et al.*, 2009; Eisa *et al.*, 2012). Este hecho podría estar relacionado con la escasa variación de la EUA_i observada entre los tratamientos “Densidad alta” y “Densidad baja” debido a la ausencia de estrés hídrico entre ambos

ya que los mismos se mantuvieron bajo riego por goteo durante todo el cultivo, aunque esta hipótesis debería ser comprobada con otras experiencias a campo y laboratorio que exceden el presente estudio.

Correlaciones A_n/g_s , T_r/g_s y EUA_i/g_s

Las curvas que relacionan la tasa de fotosíntesis neta (A_n) con la conductancia estomática (g_s) muestran que para valores altos de g_s , la asimilación de CO_2 resulta menos afectada en las plantas del tratamiento de “Baja densidad” (Fig. 2). Para un mismo valor de g_s (por ej. 0,2 mol m⁻² s⁻¹) las plantas en el tratamiento “Densidad baja” muestran un valor de A_n mayor, lo que sugiere que además de limitaciones estomáticas habría otras de naturaleza metabólica en aquellas correspondientes al tratamiento “Densidad alta”. Por otro lado, de los datos resulta que a una g_s de 0,25 la respuesta fotosintética satura, es decir la conductancia estomática ya no limita la entrada de CO_2 y empezarán a actuar otro/s factor/es sobre la A_n . La variación de T_r en función de la g_s (Fig. 3) mostró para ambos tratamientos un comportamiento no lineal que responde a una función cuadrática. Aunque la curva representativa de la función cuadrática fue más estilizada en el ensayo “Densidad alta”, los valores de r de las ecuaciones correspondientes a ambas densidades de siembra fueron bastantes similares. La relación entre EUA_i y g_s se muestra en la Fig. 4. Para ambas densidades de siembra la curva EUA_i/g_s responde a una función polinómica cuadrática. Teniendo en cuenta que las plantas en ambos tratamientos no presentan problemas de estrés hídrico o limitaciones de agua durante el desarrollo del cultivo, ya que se

Tabla 2. Conductancia estomática (g_s), concentración interna de CO_2 (C_i), transpiración foliar (T_r), capacidad de carboxilación (A_n/C_i) y eficiencia intrínseca en el uso del agua (EUA_i) en “Densidad alta” y “Densidad baja”. Los valores corresponden a la media de 4 plantas distintas. El valor entre paréntesis corresponde a la desviación estándar.

Tratamiento	g_s (mol m ⁻² s ⁻¹)	C_i (μ mol CO_2 mol ⁻¹)	T_r (mmol m ⁻² s ⁻¹)	A_{max}/C_i (mmol m ⁻² s ⁻¹)	EUA_i (μ mol mol ⁻¹)
“Densidad Alta”	0,185 (0,01)**	151,9 (15,0)ns	6,18 (0,59)**	160 (2,07)**	132,3 (14,0)ns
“Densidad Baja”	0,238 (0,03)**	147,4 (7,2)ns	7,83 (0,66)**	212,1 (2,03)**	137,04 (9,43)ns

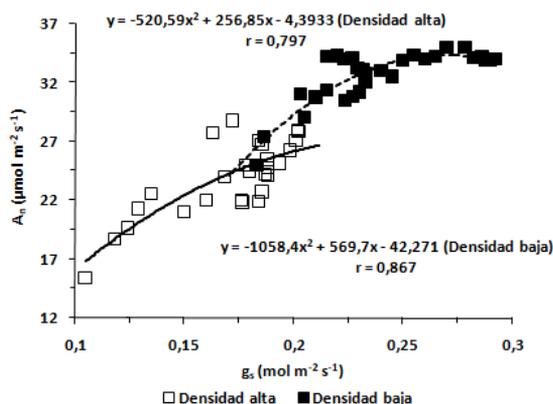


Fig. 2. Correlación entre A_n y g_s en los tratamientos "Densidad baja" (■) y "Densidad alta" (□).

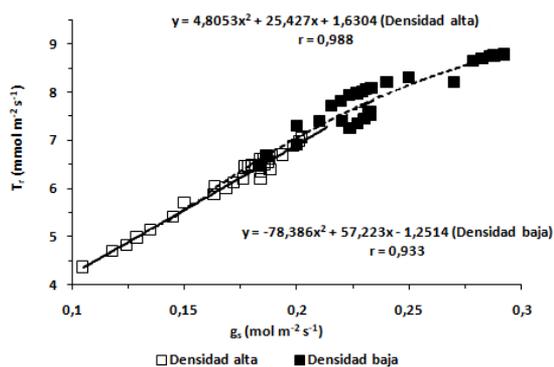


Fig. 3. Correlación entre T_r y g_s en los tratamientos "Densidad baja" (■) y "Densidad alta" (□).

mantuvo el riego, a partir de las curvas (EUA_i/g_s) obtenidas se puede deducir que para valores altos de g_s el valor de EUA_i es bajo, pero crece a medida que g_s decrece.

Contenido de pigmentos fotosintéticos y compuestos protectores de UV-B

Con excepción de la clorofila *b*, los pigmentos fotosintéticos (clorofila total, clorofila *a*, relación $Cl\ a/Cl\ b$ y carotenoides) y protectores de UV-B fueron más elevados en las plantas "Densidad alta" (Tabla 3). Sin embargo, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas respecto a los valores correspondientes al ensayo "Densidad baja". Considerando que las hojas utilizadas para

las determinaciones de los pigmentos se colectaron de la parte superior del follaje, donde la incidencia de la radiación solar para ambos tipos de plantas es la misma, surge el interrogante si la densidad de siembra "per se" afecta la síntesis y/o acumulación de pigmentos fotosintéticos y protectores de UV-B en quinoa.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos existentes sobre el comportamiento de la "quinoa" en respuesta al incremento de la radiación (DFFF) son escasos. Más escasos aún son los estudios en esta especie relacionados con el efecto de diferentes densidades de siembra sobre los parámetros fotosintéticos. Al momento existen datos, derivados de otras experiencias, con objetivos diferentes (Eisa *et al.*, 2012), donde se informa que trabajando con "quinoa" de la variedad peruana Hualhuas se encontraron valores de $0,156\ \text{mol mol}^{-1}$ y $-4,57\ \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ para Θ_{CO_2} y R_n , respectivamente. Por su parte, los valores de PSL y PCL informados para esta misma variedad fueron 1.149 y $28,4\ \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$, respectivamente. A excepción de la Θ_{CO_2} , los valores PSL, PCL, R_n reportados para la variedad Hualhuas fueron similares a los que se encontraron en este estudio para el tratamiento "Densidad baja".

La diferencia observada en los valores de A_{max} obtenido entre los tratamientos "Densidad alta" con "Densidad baja", se correlacionan con el espesor de

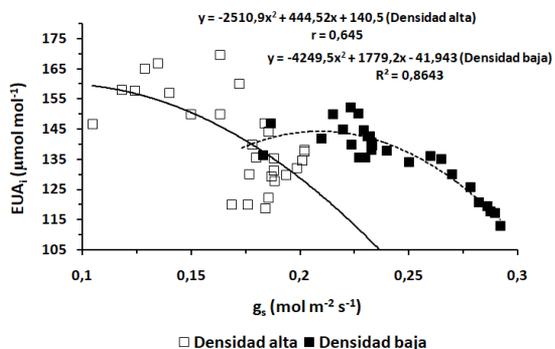


Fig. 4. Correlación entre EUA_i y g_s en los tratamientos "Densidad baja" (■) y "Densidad alta" (□).

Tabla 3. Contenido de clorofila a, clorofila b, clorofila total (a+b), relación Cl a/Cl b, carotenoides y compuestos protectores de UV-B en los tratamientos “Densidad alta” y “Densidad baja”. Los valores corresponden a la media de 5 plantas distintas. El valor entre paréntesis corresponde a la desviación estándar. ns: diferencia no significativa.

Tratamiento	Cl a (mg/g PS)	Cl b (mg/g PS)	Cl a + b (mg/g PS)	Cl a/Cl b	Carot. (mg/g PS)	Prot. Uv-B (Abs. 305/g PS)
“Densidad Alta”	3,46 (0,25)ns	0,68 (0,14)ns	4,14	5,23 (0,68)	0,69 (0,05)	0,60 (0,04)ns
“Densidad Baja”	3,22 (0,26)ns	0,74 (0,25)ns	3,96	4,38 (0,28)	0,59 (0,06)	0,46 (0,06)ns

la lamina foliar e incluso con el espesor del tejido en empalizada como ya fuera informado en un estudio complementario (Erazzú *et al.*, 2016). Se conoce que las plantas cuyas hojas se hallan más expuestas a la radiación solar presentan una asimilación fotosintética más elevada, una mayor densidad estomática y un mayor espesor de epidermis, mesófilo esponjoso y sistemas vasculares) (Evans y Poorter, 2001). En consonancia con estos datos las hojas de las plantas del tratamiento “Densidad baja”, presentaron un mayor espesor de lámina foliar, mayor desarrollo del tejido en empalizada y mayor densidad estomática (ver Erazzú *et al.*, 2016). Resultados ecofisiológicos similares fueron reportados para otras variedades de quinoa (González *et al.*, 2010; 2014) y para otras especies cultivadas (Evans, 1989). En relación al contenido de clorofilas y su relación con la asimilación fotosintética se ha demostrado, para otras especies, que existe una correlación positiva entre ambas variables (Morgan & Lecain, 1991). Sin embargo, en nuestro estudio esa relación no se manifiesta ya que los contenidos de clorofilas totales y las isoformas *a* y *b*, no presentaron diferencias significativas entre ambos tratamientos. Esto podría explicarse por el hecho que las hojas donde se han medido las mismas, independiente de la densidad de siembra que se trate, se hallaban expuestas al mismo régimen luminoso (hojas totalmente expuestas durante el día en ambas densidades de siembra). Este último hecho es corroborado por el contenido de carotenoides que resulta ser similar en ambos casos. Se conoce que estos compuestos están relacionados con la protección del aparato fotosintético y como tal pueden incrementarse frente a posibles fotooxidaciones causada por una mayor

cantidad de radiación solar (Lichtenthaler, 2007; Nisar *et al.*, 2015). De manera que la asimilación fotosintética mayor en el tratamiento “Densidad baja” no estaría correlacionada con el contenido de clorofilas sino con otros factores como el contenido de N foliar y disposición de los tejidos en las hojas, entre otros. En efecto, se conoce que la asimilación fotosintética está fuertemente correlacionada con el contenido de nitrógeno foliar (N) (Field & Mooney, 1986; Evans, 1989) y que incluso éste puede ser usado como un predictor de la asimilación fotosintética de los cultivos cuando la intensidad de la radiación solar es elevada (Vincent, 2001). En consonancia con esta hipótesis, en un informe previo (Erazzú *et al.*, 2016) se dio a conocer que las plantas bajo el tratamiento “Densidad baja” exhibieron un contenido de N foliar más elevado (103,1 mmol N/m²) que en aquellas que se hallaban cultivadas en “Densidad alta” (79 mmol N/m²). Relacionando estos últimos datos con los de A_{max} obtenidos en este estudio, surge que ambas variables sí se hallan correlacionadas positivamente. Este hecho tendría relación con lo que se conoce que un elevado porcentaje de N foliar se encuentra formando parte de las enzimas, muchas de las cuales intervienen en la fotosíntesis y más concretamente en el Ciclo de Calvin, tal el caso de la Ribulosa 1,5 Bisfosfato Carboxilasa Oxigenasa (RUBISCO) que representa el 50% de toda la proteína presente en la hoja (Lambers *et al.*, 2008). De este modo, podemos concluir que los valores incrementados de asimilación fotosintética neta en el tratamiento “Densidad baja” se correlacionan directamente con el contenido de N foliar medido en esa condición de densidad, más las adaptaciones morfológicas y anatómicas de las hojas.

Otro punto relacionado con la disminución de la A_n en el tratamiento “Densidad alta” con respecto al tratamiento “Densidad baja”, podría estar en conexión con la disminución de la luz al atravesar el follaje según lo postulado por Flénet *et al.* (1996). De acuerdo a Munns (2002), este efecto se traduciría en una reducción en el crecimiento de las plantas y un menor rendimiento en granos. Los datos de quinoa, que se informan en este estudio más los complementarios ya mencionado (Erazzú *et al.*, 2016), la altura de las plantas, diámetro de tallo, área foliar específica (AFE) y rendimiento granario son menores en el tratamiento “Densidad alta”, lo que coincidiría con la hipótesis planteada por Munns (2002). Los datos disponibles al momento indicarían que el mayor valor de A_{max} lograda en el tratamiento “Densidad baja” tendría su correlato con el tamaño del grano logrado. En efecto, los resultados informados por Erazzú *et al.* (2016) mostraron que las diferencias entre “Densidad baja” y “Densidad alta” de siembra de “quinoa” no sólo se manifestaron en un mayor rendimiento granario por planta sino también en un mayor tamaño de los granos. Así, granos con diámetro $\geq 1,68$ mm se encontraron en mayor porcentaje en el tratamiento “Densidad baja” (23%) frente al 12% que aparece en la siembra de “Densidad alta”. Sin embargo, es necesario profundizar este tema con otras mediciones a lo largo de los diferentes estratos de hojas, para arribar a una conclusión más certera.

En relación al cálculo de la eficiencia intrínseca en el uso del agua (EUA_i) en nuestro estudio no se han detectado diferencias significativas entre los tratamientos. En ambos casos, sí se han detectado valores altos de EUA_i , coincidentes con otros valores informados para “quinoa” (Razzaghi *et al.*, 2015; Eisa *et al.* 2012). Algunos autores han postulado que la EUA_i podría ser utilizada como criterio para la selección de variedades destinadas a ambientes donde el agua no es abundante (Medrano *et al.*, 2007). Sin embargo, llegar a una conclusión de este tipo, para el caso de quinoa, requiere sin duda de otras evaluaciones de campo, con diferentes variedades y con diferentes manejos agrícolas. Los datos obtenidos para EUA_i en nuestro estudio se obtuvieron a partir del cociente entre A_n y g_s , (como se menciona en Materiales y Métodos) para eliminar el efecto de la temperatura y el gradiente de humedad sobre la transpiración (Rawson *et al.*, 1977). Este cálculo se deberá tener en cuenta en futuras comparaciones ya que existe otra forma de cálculo que involucra a la transpiración en vez de g_s .

Los resultados de este estudio más otro complementario (Erazzú *et al.*, 2016), demuestran la interrelación de parámetros morfológicos y fisiológicos con la densidad de siembra utilizada y una correlación no sólo con el rendimiento granario sino con el tamaño de los granos. Sin duda, para un cultivo nuevo en los valles intermontanos del Noroeste Argentino, como es el caso de la “quinoa”, resulta necesario profundizar estos estudios referidos a la densidad de siembra en las variedades que se están ensayando (nativas e introducidas) no sólo para un mejor aprovechamiento de la misma sino también para conocer los mecanismos fisiológicos que esta especie despliega en ambientes que normalmente se consideran marginales.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Miguel Lillo por el apoyo en equipos de campo, personal y laboratorios. Al personal del Campo Demostrativo de Encalilla (Amaicha del Valle, Tucumán) administrado por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA-Famaillá) por su asistencia diaria para el mantenimiento de las parcelas.

BIBLIOGRAFÍA

- CHAPPELLE, E.W., M.S. KIM & J.E. MCMURTREY III. 1992. Ratio analysis of reflectance spectra (RARS): an algorithm for the remote estimation of the concentrations of chlorophyll *a*, chlorophyll *b*, and carotenoids in soybean leaves. *Remote Sens. Environ.* 39: 239-247.
- EISA, S., S. HUSSIN, N. GEISSLER & H.W. KOYRO. 2012. Effect of NaCl salinity on water relations, photosynthesis and chemical composition of quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.) as a potential cash crop halophyte. *Aust. J. Crop Sci.* 6: 357-368.
- ERAZZÚ, L.E., J.A. GONZÁLEZ, S.E. BUEDO & F.E. PRADO. 2016. Efectos de la densidad de siembra sobre *Chenopodium quinoa* Willd (quinoa). Incidencia sobre variables morfológicas y rendimiento de grano en la variedad CICA cultivada en Amaicha del Valle (Tucumán - Argentina). *Lilloa* 53: 12-22.
- EVANS, J.R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationships in leaves of C3 plants. *Oecologia* 78: 9-19.
- EVANS, J.R. & H. POORTER. 2001. Photosynthetic acclimation of plants to growth irradiance: the relative importance of specific leaf area and nitrogen

- partitioning in maximizing carbon gain. *Plant Cell Environ.* 24: 755-768.
- FIELD, C. & H. MOONEY. 1986. The photosynthesis-nitrogen relationship in wild plants. In: GIVNISH, T.J. (ed.). *On the Economy of Form and Function*. pp. 25-55. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- FLÉNET, F., J.R. KINIRY, J.E. BOARD, M.E. WESTGATE & D.C. REICOSKY. 1996. Row spacing effects on light extinction coefficients of corn, sorghum, soybean, and sunflower. *Agron. J.* 88: 185-190.
- GEISSLER, N., S. HUSSIN, M. EL-FAR & H.W. KOYRO. 2015. Elevated atmospheric CO₂ concentration leads to different salt resistance mechanisms in a C₃ (*Chenopodium quinoa*) and a C₄ (*Atriplex nummularia*) halophyte. *Environ. Exp. Bot.* 118, 67-77.
- GONZÁLEZ, J.A., A. ROLDÁN, M. GALLARDO, T. ESCUDERO & F.E. PRADO. 1989. Quantitative determinations of chemical compounds with nutritional value from Inca Crops: *Chenopodium quinoa* ("quinoa"). *Plant Foods Hum. Nutr.* 39: 331-337
- GONZÁLEZ, J.A., S. EISA, S. HUSSIN & F.E. PRADO. 2015. Quinoa: an Incan Crop to Face Global Changes in Agriculture. In: MURPHY, K.S., MATANGUIHAN, J. (Eds.). *Quinoa: Improvement and Sustainable Production*. pp. 1-18. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA.
- GONZÁLEZ, J.A., M. BRUNO, M. VALOY & F.E. PRADO. 2010. Genotypic variation of gas exchange parameters and leaf stable carbon and nitrogen isotopes in ten quinoa cultivars grown under drought. *J. Agron. Crop Sci.* 197: 81-93.
- GONZÁLEZ, J.A., G.I. PONESSA, S.E. BUEDO, M.I. MERCADO & F.E. PRADO. 2014. Asimilación fotosintética máxima en variedades de quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) de diferentes orígenes geográficos y su relación con la morfología foliar. *Lilloa* 51: 177-193.
- GONZÁLEZ, J.A., G.O. MARTÍN (H), M.A. BRUNO & F.E. PRADO. 2016. La "quinoa" (*Chenopodium quinoa*) como alternativa forrajera en la zona de los Valles Calchaquíes (Noroeste Argentino). *Lilloa* 53: 74-81.
- JACOBSEN, S.E., F. LIU & C.R. JENSEN. 2009. Does root-sourced ABA play a role for regulation of stomata under drought in quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Sci. Hortic.* 122: 281-287.
- LAMBERS, H., F.S. CHAPIN & T.L. PONS. 2008. *Plant Physiological Ecology*. 2^o edition. Springer-Verlag, New York, USA.
- LICHTENTHALER H. K. 2007. Biosynthesis, accumulation and emission of carotenoids, α -tocopherol, plastoquinone and isoprene in leaves under high photosynthetic irradiance. *Photosynth Res* 92: 163-179.
- MEDRANO, H., J. BOTA, J. CIFRE, J. FLEXAS, M. RIBAS-CARBÓ & J. GULÍAS. 2007. Eficiencia en el uso del agua por las plantas. *Invest. Geogr.* 43: 63-84.
- MILTHORPE, F.L. & J. MOORBY. 1982. *Introducción a la Fisiología de los Cultivos*. Hemisferio Sur S.A., Argentina.
- MINETTI, J.L. 2005. *El clima del Noroeste Argentino*. Laboratorio Climatológico Sudamericano. Editorial Magna.
- MIREKI, R. & A.H. TERAMURA. 1984. Effects of Ultraviolet-B irradiance on soyben. V. the dependence of plants sensitivity on the photosynthetic photon flux density during and after leaf expansion. *Plant Physiol.* 74: 475-480.
- MORGAN, J.A. & D.R. LECAIN. 1991. Leaf gas exchange and related leaf traits among 15 winter wheat genotypes. *Crop Science* 31: 443-448.
- MUNNS, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. *Plant Cell. Environ.* 25: 239-250.
- NISAR, N., L. LI, S. LU, N.C. KHIN & B.J. POGSON. 2015. Carotenoid metabolism in plants. *Molecular Plant* 8: 68-82.
- QUIROGA, C., R. ESCALERA, G. ARONI, A. BONIFACIO, J.A. GONZÁLEZ, M. VILLCA, R. SARAVIA & A. RUÍZ. 2014. Traditional processes and technological innovations in quinoa harvesting, processing and industrialization. In: BAZILE D. (Ed.), *State of the art report on quinoa around the world in 2013* pp. 258-296. FAO (Santiago de Chile) y CIRAD, (Montpellier, Francia).
- RAWSON, H.M., J.E. BEGG & R.G. WOODWARD. 1977. The effect of atmospheric humidity on photosynthesis, transpiration and water use efficiency of leaves of several plant species. *Planta* 134: 5-10.
- RAZZAGHI, F., S.E. JACOBSEN, C.R. JENSEN & M.N. ANDERSEN. 2015. Ionic and photosynthetic homeostasis in quinoa challenged by salinity and drought - mechanisms of tolerance. *Funct. Plant Biol.* 42: 136-148.
- SCHULTE, M., C. OFFER & U. HANSEN. 2003. Induction of CO₂-gas exchange and electron transport: comparison of dynamic and steady-state responses in *Fagus sylvatica* leaves. *Trees* 17: 153-163.
- VINCENT, G. 2001. Leaf photosynthetic capacity and nitrogen content adjustment to canopy openness in tropical forest tree seedlings. *J. Trop. Ecol.* 17: 495-509.
- WELLBURN, A.R. 1994. The spectral determination of chlorophylls *a* and *b*, as well as total carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. *J. Plant Physiol.* 144: 307-313.

Recibido el 22 de junio de 2017, aceptado el 7 de septiembre de 2017. Editor: Federico Mollard.

SUSCEPTIBILIDAD DEL OLMO (*ULMUS PUMILA*), Y DE CINCO ESPECIES ARBÓREAS NATIVAS DEL CENTRO-SUR DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (ARGENTINA), A LA INFECCIÓN POR *PLEUROTUS OSTREATUS* (AGARICALES: PLEUROTACEAE)

ANTONIA OGGERO¹, ANALI BUSTOS¹, HERMINDA REINOSO², MARCELO ARANA¹ y EVANGELINA NATALE¹

Summary: Susceptibility of Elm (*Ulmus pumila*), and of five tree species native to the center-south of the Province of Córdoba (Argentina), to infection by *Pleurotus ostreatus* (Agaricales: Pleurotaceae). Biological invasions advance on ecosystems causing major changes in their structure and ecological processes. *Ulmus pumila* L., is an exotic species that develops processes of invasion in Argentina and mechanical and chemical techniques have been used for its control in the affected sites. Biological control is now considered as a new alternative. In the present work, the infection capacity of *Pleurotus ostreatus* on *U. pumila* plants was evaluated in order to collect and provide basic information to generate new options for biological control of *U. pumila*. Laboratory tests were carried out to determine the success of establishment of *Pleurotus* on cuttings of native tree species from the biogeographic district of Espinal and *U. pumila*. It was found that *P. ostreatus* had the ability to externally colonize all evaluated species although only in stakes of *U. pumila* could complete the life cycle. Finally, the anatomical study of the wood indicated that *U. pumila* is the species, among the studied ones, with greater proliferation of mycelium and even with formation of chlamydospores. In this way, it can be said that this exotic species is more susceptible to fungal infection than the native species studied.

Key words: Biological control, *Celtis ehrenbergiana*, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis alba*, *Schinus fasciculatus*, *Vachellia caven*

Resumen: Las invasiones biológicas avanzan sobre los ecosistemas provocando grandes modificaciones sobre su estructura y procesos ecológicos. *Ulmus pumila* L., es una especie exótica que se encuentra desarrollando procesos de invasión en Argentina y hasta el momento se han utilizado técnicas mecánicas y químicas para su control en los sitios afectados. Actualmente el control biológico se constituye como una nueva alternativa. En el presente trabajo se evaluó la capacidad de infección de *Pleurotus ostreatus*, sobre plantas de *U. pumila* con la finalidad de recabar y aportar información de base para generar nuevas opciones para su control. Se realizaron ensayos de laboratorio para determinar el éxito de establecimiento de *Pleurotus* sobre estacas de especies arbóreas nativas del distrito biogeográfico del Espinal y sobre *U. pumila*. Se encontró que *P. ostreatus* tuvo la capacidad para colonizar externamente todas las especies evaluadas, aunque solo en estacas de *U. pumila* pudo completar el ciclo de vida. Finalmente, el estudio anatómico de su leño indicó que *U. pumila* es la especie con mayor proliferación de micelio e incluso con formación de clamidosporas. De esta manera se puede afirmar que ésta especie exótica es más susceptible a la infección fúngica que las especies nativas utilizadas.

Palabras clave: *Celtis ehrenbergiana*, control biológico, *Geoffroea decorticans*, *Prosopis alba*, *Schinus fasciculatus*, *Vachellia caven*.

¹ Laboratorio Plantas Vasculares, Dpto. Cs. Naturales, U.N.R.C.. Ruta 36 km 601, 5800 Río Cuarto, Córdoba, Argentina

² Laboratorio Morfología vegetal, Dpto. Cs. Naturales, U.N.R.C.. Ruta 36 km 601, 5800 Río Cuarto, Córdoba, Argentina

INTRODUCCIÓN

En una era donde las actividades humanas generan cambios ambientales globales, pérdida de hábitat y extinción de especies, las estrategias de conservación son un paso crucial para minimizar la pérdida de biodiversidad (Marchese, 2015). Las decisiones políticas pueden frenar la pérdida de biodiversidad, y generar incentivos económicos o restricciones para reducir la explotación humana de los hábitats naturales. Sin embargo, el daño producido por las especies invasoras no puede ser revertido tan fácilmente. Mientras la mejor legislación y las herramientas de detección son de vital importancia para la prevención de nuevas invasiones, los invasores – una vez establecidos – pueden persistir indefinidamente y dispersarse más allá de sus límites ecológicos (Van Driesche *et al.*, 2010). Por tal motivo las invasiones biológicas han sido reconocidas como una de las causas principales del cambio ecológico y plantean graves riesgos para la estabilidad de los ecosistemas en todo el mundo (Harwood & Parajulee, 2010).

Los impactos de las invasiones biológicas pueden trascender las fronteras geográficas y tener profundas consecuencias para la agricultura, la horticultura, la floricultura, la silvicultura, la biodiversidad, la estructura de las comunidades e influir también en la rentabilidad de los sistemas productivos (Harwood & Parajulee, 2010).

Si nos centramos en la conservación de la biodiversidad, aproximadamente dos tercios de las extinciones de especies estarían relacionados con la competencia con especies exóticas invasoras (EEI), el Programa de las Naciones Unidas para el Ambiente (UNEP) ha estimado que éstas representan el mayor factor de amenaza potencial para el 15% de las especies de plantas en riesgo de extinción (Kairo *et al.*, 2003).

La gestión de las especies exóticas invasoras es una tarea compleja pero crucial dado el potencial de daños económicos y ambientales (Marten & Moore, 2011). En este sentido son ampliamente conocidas las técnicas de control y/o erradicación químicas o físicas / mecánicas (aplicación de herbicidas, tala, extracción manual, etc.) que se pueden utilizar con eficacia para algunos tipos de invasores, si existen fondos y personal disponibles. La desventaja de estos métodos

radica en que los mecánicos suelen necesitar elevados recursos humanos y logísticos haciendo difícil su aplicación a grandes escalas (Tu *et al.*, 2001); mientras que los métodos químicos plantean una serie de interrogantes sobre sus potenciales efectos negativos sobre el ambiente tanto en lo que respecta a calidad del agua y del suelo como al efecto sobre especies no-blanco, considerando animales y plantas (Di marzio *et al.*, 2009).

En estas últimas décadas se ha incrementado el interés por la utilización del control biológico como una alternativa de práctica sustentable (Frank, 2010), donde el beneficio de su aplicación en áreas naturales va desde la conservación de áreas prístinas como fuente de recursos renovables y uso recreativo hasta la eficaz protección de algunos servicios ecosistémicos. Por otro lado, cuenta con las ventajas de que los esfuerzos de control se pueden aplicar a nivel de paisajes a un costo económicamente razonable, que dichos costos son temporales, que los plaguicidas no se pueden aplicar sobre grandes áreas para lograr un control homogéneo, que los hábitats no son perturbados como en general ocurre cuando se usan controles mecánicos, entre otros (Van Driesche, 2012).

Existen vastos antecedentes de proyectos de control biológico que han contribuido con éxito a la protección de la flora y la fauna de muchos ecosistemas naturales, y son actualmente un componente en muchos planes de recuperación y de esfuerzos de restauración en todo el mundo (Van Driesche *et al.*, 2010). Por lo que el control biológico clásico constituiría una poderosa herramienta que potencialmente puede resolver muchos problemas de plantas e insectos invasores en los ecosistemas naturales. Sin embargo, no todos los problemas de las especies invasoras serán susceptibles de control biológico, y el uso de enemigos naturales no debe ser visto como una panacea para las especies exóticas no deseadas. Existen situaciones que deben ser tenidas en cuenta a la hora de aplicar este tipo de estrategias ya que a veces los agentes eficaces pueden no estar disponibles o pueden carecer de especificidad adecuada, especialmente si la especie invasora a controlar tiene muchos congéneres nativos en el área invadida. En este caso el implementar control biológico puede significar un riesgo demasiado grande. También puede suceder que varias especies

invasoras que coexisten pueden requerir de control, como grupo de plantas invasoras similares, en estos casos, el control biológico de un solo invasor puede ser insuficiente para lograr la restauración ecológica de la comunidad debido a que la disminución de la especie blanco puede favorecer el crecimiento de otra especie invasoras residente (Van Driesche *et al.*, 2010). Todos estos aspectos deben ser tenidos en cuenta a la hora de plantear las estrategias en los planes de gestión de las áreas (Ziller & Zalba, 2007).

En el ámbito nacional, la Administración de Parques Nacionales (APN) destacó que la invasión por especies exóticas constituye un problema grave que atenta contra la conservación de los valores naturales, culturales y sociales de las áreas naturales protegidas, por lo que se convierte en un problema de manejo prioritario. Los lineamientos estratégicos para el manejo de especies exóticas de dicha institución plantean como objetivo controlar estas especies para evitar o minimizar los impactos que producen, o potencialmente pueden producir, sobre los sistemas naturales (APN, 2007).

En este contexto las reservas naturales urbanas se podrían considerar como las más amenazadas por este tipo de presiones debido a su escasa extensión y a su cercanía a las fuentes de propágulos. La Reserva Natural Urbana Bosque Autóctono El Espinal conserva un relicto de bosque nativo representativo de bosque xerófilo del distrito biogeográfico del Espinal. Dentro del área se encuentran diversos procesos de invasión ocasionados por especies exóticas como la “mora” (*Morus alba* L.), la “zarzamora” (*Rubus ulmifolius* Schott), el “ligustro” (*Ligustrum lucidum* L.) y el “olmo” (*Ulmus pumila* L.), que representan una gran amenaza (Ferri *et al.*, 2009). Para la unidad de conservación se citan 54 especies exóticas invasoras, de las cuales 8 son consideradas de alto impacto. *Ulmus pumila*, “Olmo”, encabeza dicha lista ya que es una de las EEI más agresivas, que afecta a los bosques xerófilos del centro de Argentina, razón por la cual desde el año 2007 se están realizando acciones de control dentro de la reserva combinando métodos mecánicos y químicos (Properzi, 2010). Si bien estas pruebas han tenido resultados positivos, el equipo técnico de la reserva se ha cuestionado la posibilidad de aplicar el control biológico en ésta y otras especies exóticas invasoras dentro del área. No obstante,

previo a la aplicación de este método se requiere realizar estudios que permitan entender la ecología de la plaga en su rango nativo, localizar y estudiar sus enemigos naturales, seleccionar e importar los agentes con mayor potencialidad de ser específicos, determinar el área de extensión del hospedador y finalmente planificar su seguimiento y evaluación al momento de su liberación.

La utilización de agentes de control que sean importantes comercialmente podría aportar una mejoría en la calidad de vida de las comunidades locales vinculadas a las áreas protegidas, que en general poseen economías de subsistencia. En este sentido *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. (Agaricales: Pleurotaceae) conocida como “gírgola” es uno de los hongos más importantes comercialmente y su utilidad está básicamente enfocada al consumo humano y a la industria de carácter enzimático (Alzate Giraldo *et al.*, 2010), destacando que la tecnología de cultivo artificial de basidiocarpos es una innovación relativamente reciente y tiene un gran potencial de incorporarse como cultivo no convencional, lo cual puede ayudar en la mejora de la vida social, así como la situación económica de pequeños productores (Shah *et al.*, 2004). *Pleurotus* (Fr.) P. Kumm., es un género de hongos pertenecientes a la división *Basidiomycota* (Hibbett *et al.*, 2007; Ruggiero *et al.*, 2015), ampliamente conocido en el mundo, dado que incluye algunas especies de gran interés ya sea porque son comestibles, por poseer propiedades medicinales o porque son utilizadas con distintos fines en establecimientos agroindustriales (Hernández Corredor, 2008). Dentro de los factores que influyen en la actividad de los hongos degradadores de la madera se encuentran la luz, la humedad, la temperatura y la concentración de oxígeno (Schwarze, 2000). Una de las especies del género *Pleurotus* citada para Argentina es *Pleurotus ostreatus* (Lechner *et al.*, 2002), que crece naturalmente en la región sur del país sobre ejemplares arbóreos de madera blanda. Este hongo se desarrolla casi siempre en troncos o tocones de especies arbóreas en fase de descomposición, aunque puede también comportarse como parásita débil. En la Patagonia fueron relevados especímenes creciendo naturalmente sobre troncos de árboles del género *Araucaria* (Lechner *et al.*, 2002). También se han encontrado, desde comienzo del otoño hasta inicio

de invierno, en plantas de *Abies*, *Fagus*, *Populus*, *Quercus*, *Betula*, *Picea*, *Salix*, *Alnus*, *Juglans* y *Ulmus* entre otros, (Zervakis & Balis, 1996). Una característica importante es su comprobada capacidad para descomponer de manera eficiente lignocelulosa sin ningún tipo de pretratamiento químico o biológico (Hadar *et al.*, 1991).

A partir de lo expuesto anteriormente y como instancia inicial para evaluar el efecto biocontrolador del hongo comestible *P. ostreatus* sobre el desarrollo de especies exóticas invasoras leñosas como posible alternativa de control, este trabajo pretende determinar la susceptibilidad a la infección por *P. ostreatus*, de cinco especies arbóreas nativas dominantes del bosque xerófilo del centro de Argentina y de la especie exótica invasora *U. pumilla*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Producción de inóculo de P. ostreatus

La cepa original de *Pleurotus ostreatus* fue adquirida en INTA Castelar, su producción local desde hace varios años, está a cargo del Departamento de Tecnología Química de la Facultad de Ingeniería, UNRC. Para su cultivo se utilizó el medio Extracto de Malta (extracto de malta (15 g/L), glucosa (15 g/L), agar agar (17,5 g/L) a pH 6 – 7), el cual se distribuyó en placas de Petri y se procedió a la siembra del micelio del hongo para su incubación. Paralelamente se desinfectaron semillas de trigo con hipoclorito de sodio al 10%, luego se las dejó en agua potable durante 24 horas y finalmente se las escurrió y agregó 3% de yeso. Dicha preparación se colocó en bolsas de polipropileno (25 de ancho x 45 cm de largo) con tapones de algodón y se las esterilizó en autoclave a 1 atm durante 50 minutos. Posteriormente se sembró cada bolsa con un bloque de 1 cm² de agar con micelio de *P. ostreatus* provenientes de las colonias creciendo en placa de Petri, y se incubó a temperatura ambiente por 25 a 30 días en oscuridad.

Ensayo con estacas

Se trabajó con estacas de las siguientes especies: *Ulmus pumila*, *Celtis ehrenbergiana* “tala”, *Prosopis alba* “algarrobo”, *Schinus fasciculatus* “moradillo”, *Geoffroea decorticans* “chañar” y *Vachellia caven* “espinillo”.

Se obtuvieron cuatro estacas de 15 cm de largo y 2 cm de diámetro por especie que fueron cortadas un día antes de comenzar la experiencia. Las ramas de los árboles de cada especie, de donde fueron tomadas las estacas, fueron previamente seleccionadas cuidadosamente observando que se encontrarán sanas y vigorosas. Cada estaca luego fue seccionada transversalmente en dos partes iguales. La zona interna de ambas partes fue humedecida durante 15 minutos y posteriormente se colocó el inóculo, para luego unir los extremos con cinta adhesiva. Cada estaca fue colocada en una maceta de polietileno negro con tierra estéril, regada a nivel de saturación para mantener las condiciones de humedad y oscuridad necesarias. Todas las unidades muestrales se colocaron en cámara de crecimiento con fotoperiodo, temperatura y humedad controladas (16 h luz a 28° C, 8 h oscuridad a 20° C; humedad relativa de 80%).

Siguiendo lo expuesto por Bazán *et al* (2004), Caravajal Tocagón (2010) y López-Rodríguez *et al* (2008), el ensayo consistió en una fase inicial de oscuridad con una duración de 30 días. Se mantuvo la cámara a temperatura constante de 25 °C durante 12 h (de 7 pm a 7 am) permaneciendo a temperatura ambiente el resto del día. Las estacas fueron regadas periódicamente para mantener la humedad. Al cabo de un mes se registró el porcentaje de la parte externa de las estacas invadida por micelio y la presencia de basidiocarpos. Posteriormente se expusieron las estacas a un período de 25 días bajo fotoperiodo natural para promover el desarrollo de los mismos. En esta etapa la temperatura de la cámara se mantuvo a 20°C y al final de la experiencia se registró el porcentaje de estaca invadida considerando el 100 % cuando la totalidad de la estaca se encontraba cubierta externamente por micelio; 80% cuando al micelio que cubría la superficie de la estaca le faltaban aproximadamente 2 cm para llegar al extremo superior de la misma; los restantes porcentajes se calcularon de modo similar. También se registró la presencia de basidiocarpos a través de observación macroscópica.

Concluida la segunda etapa se procedió a tomar muestras de las estacas, a 1 cm de la superficie hacia el interior del órgano (para abarcar la zona de albura interna y duramen) en la zona afectada por el hongo. Las muestras fueron enviadas a la Facultad de Ciencias Naturales de la UNLP y Museo de Historia Natural de La Plata, para realizar los análisis con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), a fin de detectar la

presencia de hifas y/o estructuras reproductivas en el interior de los tejidos de la madera. Para ello las muestras, sin pre-tratamiento, fueron adheridas a los trozos de aluminio con cinta adhesiva doble, se las pasó por aire seco y fueron revestidas con oro-paladio mediante bombardeo iónico. Se observaron secciones longitudinales y transversales de leño y se tomaron imágenes utilizando un MEB, JEOL, JSM-35 CF.

RESULTADOS

Se observó en la corteza de las estacas de *U. pumila* y *S. fasciculatus* el mayor porcentaje de invasión fúngica (80%) mientras que en *V. caven* y *C. ehrenbergiana* los porcentajes fueron los más bajos (30% aproximadamente). Para las estacas de *G. decorticans* y *P. alba* los valores fueron de un 50% y 40% de invasión respectivamente. Los basidiocarpos solo estuvieron presentes en estacas de *U. pumilla*, en una de ellas se los encontró maduros y en las restantes estaban en crecimiento (Fig. 1).

En el análisis anatómico de las estacas se observó que *U. pumila* presentó abundante proliferación de micelio con “fructificaciones” asexuales que invadieron los diferentes tipos celulares del xilema secundario, ocupando una gran superficie de este tejido (Fig. 2A). En vista longitudinal del leño se detectaron algunos miembros de vaso que presentaron zonas de su pared con “roturas o agujeros” (Fig. 2B) y en el lumen de los mismos se observaron numerosas hifas (Fig. 2C).

En el leño de *V. caven* se detectó abundante micelio, aunque no se encontraron “fructificaciones”; las hifas atravesaron los diferentes tipos celulares y algunos miembros de vasos mostraron zonas de sus paredes con perforaciones, (Fig. 2D y E). También se detectaron hifas que pasan de una célula a otra atravesando las puntuaciones (Fig. 2F).

Un grado de infección similar al descrito para el leño de *V. caven* se observó en el leño de *P. alba*, aunque en esta última especie no se encontraron roturas de las paredes celulares en los elementos de conducción (Fig. 2G y H). Sí se observó la presencia de hifas atravesando las conexiones intercelulares (Fig. 2I).

En *C. ehrenbergiana* se encontró micelio con hifas relativamente cortas en los cortes



Fig. 1. Estaca de *U. pumila* con basidiocarpio de *P. ostreatus*.

longitudinales tangenciales realizados en el leño próximos a la peridermis (Fig. 3A), en las capas más profundas de la albura y en el duramen no se encontró infección fúngica (Fig. 3B). En este leño se detectaron cristales de carbonato de calcio en el interior de alguna de las células parenquimáticas que constituyen los radios xilemáticos (Fig. 3C).

En el leño de *G. decorticans* no se observó desarrollo de micelio (Fig. 3D), en los cortes transversales varios poros presentaron un contenido oscuro en su interior (Fig. 3E). Tampoco se encontró desarrollo de micelio en el leño de *S. fasciculatus*, si se observó la presencia de notables canales secretores (Fig. 3F).

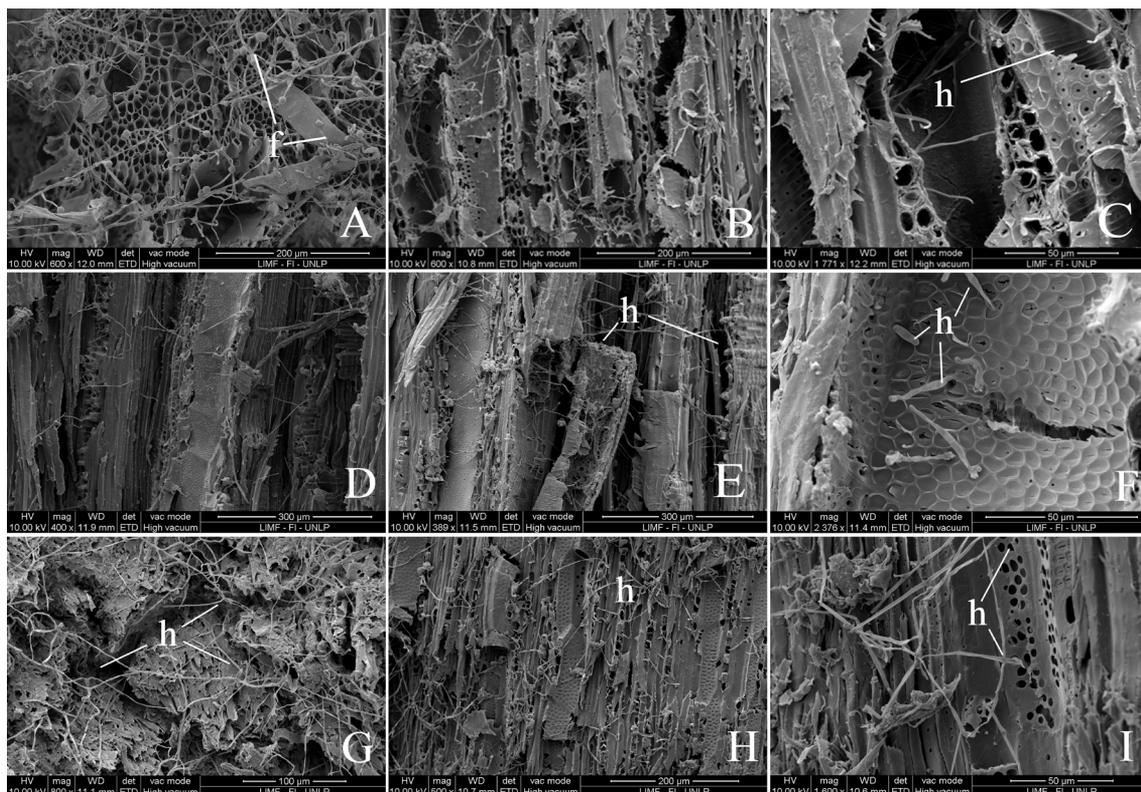


Fig. 2. Fotomicrografía con MEB del leño de *U. pumilla* (A, B, C); de *V. caven* (D,E,F) y de *P. alba* (G, H, I) atacado por *P. ostreatus*. h: Hifas.

DISCUSIÓN

P. ostreatus ha demostrado tener capacidad para colonizar externamente todas las especies evaluadas, sin embargo, se observaron diferencias notables entre las especies en el grado de desarrollo del hongo, cubriendo el micelio una mayor superficie de las dos partes de la estaca, a partir de la zona donde fue colocado el inóculo. Esto permite reforzar el concepto que los hongos xilófagos deben ingresar inicialmente por zonas dañadas o heridas que expongan al leño y no a través de la corteza viva e intacta de la planta (Luley, 2006); así mismo también apoya la propuesta que entre especies existen diferencias en la estructura y/o en la composición química de la madera que son responsables de su respuesta diferencial ante el ataque fúngico. De esta manera, se ha reportado que en la albura de algunas especies se inducen alteraciones en las paredes celulares y se elevan los niveles de compuestos tales

como polifenoles que evitan la infección fúngica (Pearce, 1996). En este estudio se encontró que solo en las estacas de *U. pumilla* se ha completado el ciclo de vida de *P. ostreatus* ya que fue la única especie donde se observó el desarrollo de basidiocarpos. Así mismo el estudio anatómico de su leño indicó que es la especie con mayor proliferación de micelio y la formación de clamidosporas en la albura interna y en el duramen por lo que se podría decir que esta especie exótica ha sido más susceptible a la infección fúngica que las especies nativas evaluadas.

De las especies nativas, solo en *V. caven* el hongo claramente fue capaz de degradar todas las capas de la pared celular (secundaria, primaria y laminilla media) lo que debilitó al leño, concordando con lo observado por Bravo *et al.* (2006) en el leño de otras especies de “acacias”, que suele ser susceptible al ataque de bacterias y hongos que producen su pudrición. En el bosque chaqueño occidental de la provincia de Córdoba, ha sido

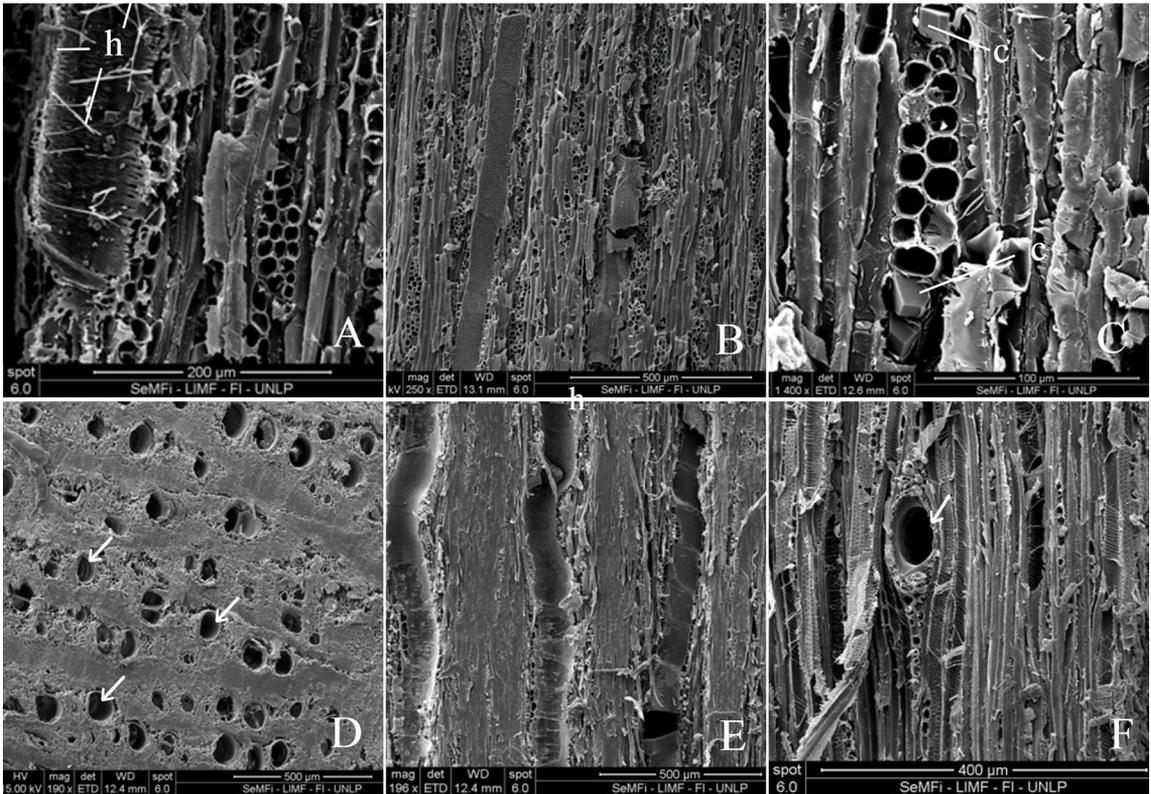


Fig. 3. Fotomicrografía con MEB del leño de *C. ehrenbergiana* atacado por *P. ostreatus* (A, B, C). Leño de *G. decorticans* (D, E) y de *S. fasciculatus* (F) libres de infección fúngica. c: cristales en el interior de células parenquimáticas.

frecuente encontrar que el daño del leño de árboles en pie de “acacias” y otras especies de la región lo producen las especies de hongos *Phellinus rimosus* (Berk.) Pilát e *Inocutis texana* (Murrill) S. Martínez (Hymenochaetaceae, Basidiomycota) (Urcelay *et al.*, 1999).

Los resultados encontrados también demostraron que la densidad de una madera o su peso específico no es útil como criterio para determinar su resistencia al ataque fúngico ya que la madera de *U. pumila*, *C. ehrenbergiana* y *S. fasciculatus* presentan densidades similares, entre 0,65 y 0,67 gr/m³ (INTI, 2003) y su grado de respuesta a la infección de *P. ostreatus* fue muy diferente siendo *U. pumilla* la especie más susceptible.

Es importante destacar que tanto *S. fasciculatus* como *G. decorticans* tienen la capacidad de producir compuestos antifúngicos, y sus extractos han sido probados con resultados positivos para su

posible uso en el control biológico contra hongos fitopatógenos (Boiteux *et al.*, 2015, Vivot *et al.* 2012). Esto podría explicar por qué fueron las únicas especies donde el micelio no se encontró en el leño. Estos compuestos podrían ser los responsables de inhibir el desarrollo de *P. ostreatus*, por lo que se podría inferir que los criterios para determinar la resistencia de una madera al ataque fúngico estarían mayormente relacionados con las sustancias o compuestos existentes en la madera de algunas especies.

Si consideramos que el ciclo reproductivo de *P. ostreatus* es de 7 a 8 semanas (Alzate Giraldo *et al.*, 2010) se podría inferir que tanto espinillo como algarrobo, donde se encontró desarrollo de hifas sin fructificaciones, no serían especies susceptibles a una infección mayor. De todas maneras, sería conveniente verificar estos resultados realizando nuevos ensayos.

Por otro lado, es sabido que para el control de especies arbóreas exóticas invasoras en zonas de bosques es preferible trabajar con técnicas que ataquen a los individuos en pie (vivos) para permitir una recuperación paulatina del bosque sin cambiar drásticamente la estructura y perder hábitat de las especies asociadas. Por tal motivo sería interesante realizar experiencias de susceptibilidad de olmo y de las especies nativas estudiadas a la condición parásita de *P. ostreatus*.

BIBLIOGRAFÍA

- ADMINISTRACIÓN DE PARQUES NACIONALES. 2007. Lineamientos estratégicos para el manejo de especies exóticas en la APN. Documento interno.
- ALZATE GIRALDO, C.M. & G.J. CORONEL JAIMES. 2010. Determinación de la evolución y rendimiento en cada una de las etapas productivas de la seta *Pleurotus ostreatus*, sembrada en tres clases de residuos agroindustriales. Tesis de grado. Universidad Industrial de Santander.
- BAZÁN D.G., N. SALAS DE LA TORRE, R.M. AGUIRRE, M.A. BRAVO, E. BECERRA, R. LEGUA, H. CARHUANCHO, A. OSATIO, O. CORNEJO & M. BAUTISTA. 2004. Análisis comparativo del cultivo de cepas de *Pleurotus ostreatus* y *Pleurotus eringii*. *Rev. Per. Quím. Ing. Quím.* 7: 24-29.
- BOITEUX, J. J., M. V. HAPON, M. FERNÁNDEZ, G. S. LUCERO & P.H. PIZZUOLO. 2015. Efecto del extracto acuoso de chañar (*Geoffroea decorticans* Burkart) sobre *Botrytis cinerea*, como posible alternativa para su control durante poscosecha de uva de mesa. *Rev. Fca. Uncuyo*. 47: 241-250.
- BRAVO S., A. GIMÉNEZ & J. MOGLIA. 2006. Caracterización anatómica del leño y evolución del crecimiento en ejemplares de *Acacia aroma* y *Acacia furcatispina* en la Región Chaqueña, Argentina. *Bosque* 27: 146-154.
- CARAVAJAL TOCAGÓN, G. 2010. Evaluación de la producción de *Pleurotus ostreatus* sobre cinco tipos de sustratos (tamo de trigo, tamo de cebada, tamo de vicia, tamo de avena y paja de páramo); enriquecidos con tuza molida, afrecho de cebada y carbonato de calcio. Tesis de Grado. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- CONICET .2009. Informe: Evaluación de la información científica vinculada al glifosato en su incidencia sobre la salud humana y el ambiente; Comisión Nacional de Investigación sobre Agroquímicos Decreto 21/2009, Consejo Científico Interdisciplinario creado en el ámbito del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires.
- DÍ MARZIO, W., M.E. SÁENZ, J. ALBERDI, J.N. FORTUNATO & M. TANGORRA. 2009. Estrategia de manejo de acacia negra (*Gleditsia triacanthos*) en la cuenca del río Luján. Evaluación ecotoxicológica del herbicida Togar BT. *Rev. Argent. Ecotoxicol. Contamina. Ambient.* 1: 1-7.
- FERRI, R., M. CEBALLOS, N. VISCHI, E. HEREDIA & A. OGGERO. 2009. Banco de semillas de un relicto de Espinal (Córdoba, Argentina). *Iheringia, Sér. Bot.* 64: 93-100.
- FRANK, S.D. 2010. Biological control of arthropod pests using banker plant systems: Past progress and future directions. *Biol. Contr.* 52: 8-16.
- HADAR, Y., Z. KEREM & B. GORODECKI. 1991. Biodegradation of lignocellulosic agricultural wastes by *Pleurotus ostreatus*. Otto Warburg Center for Biotechnology in Agriculture, Faculty of Agriculture The Hebrew University of Jerusalem.
- HARWOOD, J.D. & M.N. PARAJULEE. 2010. Global impact of biological invasions: transformation in pest management approaches. *Biol. Invasions* 12: 2855-2856.
- HERNÁNDEZ CORREDOR, R. & C. LÓPEZ RODRÍGUEZ. 2008. Evaluación del crecimiento y producción de *Pleurotus ostreatus* sobre diferentes residuos agroindustriales del departamento de Cundinamarca. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana.
- HIBBETT, D. S., M. BINDER, J. F. BISCHOFF, M. BLACKWELL, P. F. CANNON, O. E. ERIKSSON, S. HUHDORF, T. JAMES, P. M. KIRK, R. LUCKING, H. THORSTEN LUMBSCH, F. LUTZONI, P. B. MATHENY, D. J. MCLAUGHLIN, M. J. POWELL, S. REDHEAD, C. L. SCHOCH, J. W. SPATAFORA, J. A. STALPERS, R. VILGALYS, M. C. AIME, A. APTROOT, R. BAUER, D. BEGEROW, G. L. BENNY, L. A. CASTLEBURY, P. W. CROUS, Y.-C. DAI, W. GAMS, D. M. GEISER, G. W. GRIFFITH, C. GUEIDAN, D. L. HAWKSWORTH, G. HESTMARK, K. HOSAKA, R. A. HUMBER, K. D. HYDE, J. E. IRONSIDE, U. KOLJALG, C. P. KURTZMAN, K.-H. LARSSON, R. LICHTWARDT, J. LONGCORE, J. MIADLIKOWSKA, A. MILLER, J.-M. MONCALVO, S. MOZLEY-STANDRIDGE, F. OBERWINKLER, E. PARMASTO, V. REEB, J. D. ROGERS, C. ROUX, L. RYVARDEN, J. P. SAMPAIO, A. SCHÜBLER, J. SUGIYAMA, R. G. THORN, L. TIBELL, W. A. UNTEREINER, C. WALKER, Z. WANG, A. WEIR, M. WEISS, M. M. WHITE, K. WINKA, Y.-J. YAO & N. ZHANG. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycol. Res.* III: 509-547.
- INTI 2003. <http://www.inti.gov.ar/maderaymuebles/index.php?seccion=informaciontecnica>

A. Oggero *et al.* - Susceptibilidad a *P. ostreatus* de olmo y otras especies

- KAIRO, M., B. ALI, O. CHEESMAN, K. HAYSOM & S. MURPHY. 2003. Invasive Species Threats in the Caribbean Region. Report to The Nature Conservancy. CAB international.
- LECHNER, B.E., R. PETERSEN, M. RAJCHENBERG & E. ALBERTÓ. 2002. Presence of *Pleurotus ostreatus* in Patagonia, Argentina. *Rev. Iberoam. Micol.* 19: 111-114.
- LULEY, C. J. 2006 Identificación del tipo de pudrición de la madera y hongos xilófagos en árboles urbanos <http://www.isahispana.com/treecare/articles/decay-fungi.aspx>
- MARCHESE, C. 2015. Biodiversity hotspots: A Shortcut for a more complicated concept. *Global Ecol. Cons.* 3: 297-309
- MARTEN, A.L. & C.C. MOORE. 2011. An option based bioeconomic model for biological and chemical control of invasive species. *Ecol. Econ.* 70: 2050-2061.
- PEARCE, R.B. 1996. Antimicrobial defenses in the wood of living trees. *New Phytol.* 132: 203-233
- PROPERZI, F. 2010. Evaluación de la efectividad de métodos de control en dos especies invasoras en la reserva urbana "Bosque Autóctono El Espinal". Tesis de grado. UNRC.
- RUGGIERO, M. A., D. P. GORDON, T. M. ORRELL, N. BAILLY, T. BOURGOIN, R. C. BRUSCA, T. CAVALIER-SMITH, M. D. GUIRY & P. M. KIRK. 2015. A higher level classification of all living organisms. *PLoS ONE* 10: e0119248. doi:10.1371/journal.pone.0119248
- SCHWARZE, F. W. 2000. Fungal strategies of Wood decay in trees. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- SHAH, Z.A, M. ASHRAF & M. ISHTIAQ. 2004. Comparative study on cultivation and yield performance of oyster mushroom on different substrates. *Pak. J. Nutr.* 3:158-160.
- TU, M., C. HURD, J. M. RANDALL & The Nature Conservancy. 2001. Paper 533. Weed Control Methods Handbook: Tools & Techniques for Use in Natural Areas. All U.S. Government Documents.
- URCELAY, C., G. ROBLEDO, F. HEREDIA, G. MORERA & F. GARCÍA MONTAÑO. 2012. Hongos de la madera en el arbolado urbano de Córdoba. 1a ed. Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal.
- VAN DRIESCHE, R. G. 2012. The role of biological control in wildlands. *Biol. Contr.* 57:131-137.
- VAN DRIESCHE, R.G., R.I. CARRUTHERS, T. CENTER, M.S. HODDLE, J. HOUGH-GOLDSTEIN, L. MORIN, L. SMITH & D.L. WAGNER. 2010. Classical biological control for the protection of natural ecosystems. *Biol. Contr.* 54 S2-S33 doi:10.1016/j.biocontrol.2010.03.003.
- VIVOT, E. P., C. SÁNCHEZ BRIZUELA, F. CACIK & C. SEQUIN. 2012. Actividad antibacteriana en plantas medicinales de la flora de Entre Ríos (Argentina). *Rev. Ciencia, Doc. & Tecnol.* 45: 165-185.
- ZERVAKIS, G & C. BALIS. 1996. A pluralistic approach in the study of *Pleurotus* species with emphasis on compatibility and physiology of the European morphotaxa. *Mycol. Res.* 100: 717-731.
- ZILLER, S.R. & S.M. ZALBA. 2007. Proposals to prevent and control exotic invasive species. *Natur. Cons.* 5: 78-85.

Recibido el 24 de abril de 2017, aceptado el 22 de agosto de 2017. Editor: Guillermo Funes.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES ARGENTINAS DE *KAUNIA* (OXYLOBINAE, EUPATORIEAE, ASTERACEAE)

JESSICA N. VIERA BARRETO^{1*} y GISELA SANCHO¹

Resumen: Las especies de *Kaunia* representan elementos ecológicamente importantes de las selvas subtropicales y matorrales montanos andinos. En Argentina habitan tres especies pertenecientes a este género. Dos de estas tres especies, *K. lasiophthalma* y *K. saltensis*, son componentes importantes de la Provincia Fitogeográfica de las Yungas. La tercera especie, *K. rufescens*, habita en la Provincia Fitogeográfica Paranaense. En el presente trabajo se brinda por primera vez un análisis del estado de conservación de las especies argentinas de *Kaunia* utilizando como base la metodología propuesta por la IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*). Con la evidencia que se ha podido obtener sobre el estado general de las poblaciones de las especies de *Kaunia* analizadas, se obtuvo como resultado preliminar que la categoría de amenaza que mejor se adapta a su situación actual es "Menor preocupación" (LC).

Palabras clave: Argentina, Compositae, categorización, conservación, grado de amenaza.

Summary: Conservation status of the Argentinean species of *Kaunia* (Oxylobinae, Eupatorieae, Asteraceae). The species of *Kaunia* represent ecologically important elements of the Andean subtropical forests and montane scrubs. Three species of this genus live in Argentina. Two of them, *K. lasiophthalma* and *K. saltensis*, are important components of the Yungas Phytogeographic Province. The third species, *K. rufescens*, lives in the Paranaense Province. The conservation status of the Argentinean species of *Kaunia* is herein presented for the first time following the methodology proposed by IUCN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*). Based on the evidence obtained from populations of the species of *Kaunia* analyzed, we preliminary assign the conservation status "Low concern" (LC) which best represents the current situation of these species in Argentina.

Key words: Argentina, Compositae, categorization, conservation, degree of threat.

INTRODUCCIÓN

El género *Kaunia* R. M. King & H. Rob. incluye 11 especies distribuidas principalmente en Bolivia y extendiéndose hasta Argentina, Brasil, Paraguay, Perú y Ecuador (Viera Barreto, 2017). Las especies de este género son arbustos o pequeños árboles, con inflorescencias vistosas, numerosos capítulos y corolas usualmente blancas o violetas (Viera Barreto, 2017).

Las especies de *Kaunia* representan elementos ecológicamente importantes de las selvas subtropicales andinas y los matorrales montanos (Fig. 1A), donde habitan en ambientes diferentes especialmente en la faja arbustiva o usualmente como elementos de los bosques secundarios (Lieberman Cruz & Pedrotti, 2006). En su mayoría, las especies de este género presentan una distribución restringida y son endémicas de ciertas áreas de los bosques montanos andinos. Tal es el caso de *Kaunia eucosmoides* (B. L. Rob) R. M. King & H. Rob., endémica del sur de Perú (Beltrán *et al.*, 2006) y *K. pachanoi* (B. L. Rob) R. M. King & H. Rob., endémica del sur de Ecuador. Esta última especie, inclusive, ha sido tratada en la lista roja de la UICN (*International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources*) con

¹División Plantas Vasculares, Museo de La Plata, FCNyM, UNLP

* Autor para correspondencia: juvierabarreto@fcmym.unlp.edu.ar

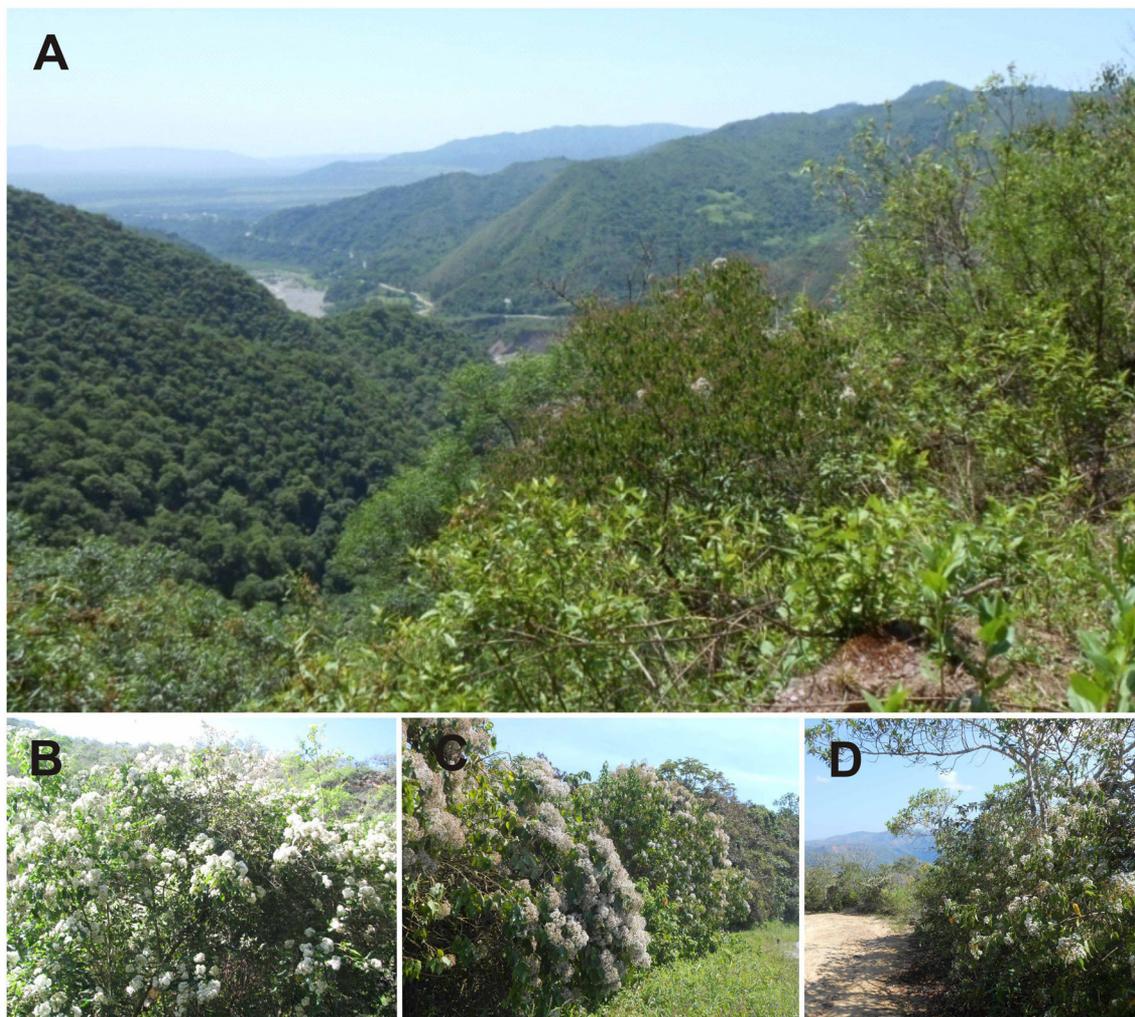


Fig. 1. A: Fotografía del ambiente montano que habitan las especies de *Kaunia* estudiadas, con algunos ejemplares de *K. saltensis*. B: *Kaunia lasiophthalma*. C: *Kaunia rufescens*. D: *Kaunia saltensis*.

el status de “Endangered” (en peligro de extinción) (Montúfar & Pitman, 2003).

En la Argentina, las tres especies que pertenecen al género *Kaunia* son: *K. lasiophthalma* (Griseb.) R. M. King & H. Rob., *K. saltensis* (Hieron.) R. M. King & H. Rob. (ambas distribuidas también en Bolivia) y *K. rufescens* (P. W. Lund ex DC) R. M. King & H. Rob. (distribuida también en Bolivia, Brasil y Paraguay) (Cabrera, 1978; Cabrera & Klein, 1989; Cabrera *et al.*, 1996; Jørgensen *et al.*, 2010; Hind, 2011; Freire & Ariza Espinar, 2014; Viera Barreto *et al.*, 2016). *Kaunia lasiophthalma* (Fig. 1B) y *K. saltensis* (Fig. 1D) son componentes importantes de la Provincia

Fitogeográfica de las Yungas (Cabrera, 1971, 1978). Ambas especies fueron encontradas dentro de diferentes áreas protegidas del noroeste de nuestro país (Sistema de Información de Biodiversidad, www.sib.gov.ar). *Kaunia lasiophthalma* habita en la Provincia Biogeográfica de las Yungas principalmente entre los 900 y 1600 m s.m. (Blundo *et al.*, 2012, Malizia *et al.*, 2012). Esta especie también se encuentra en matorrales arbustivos (Valenzuela Celis, 1993), bosques en galería y bordes de pastizales montanos (Novara, 2009). *Kaunia saltensis* ha sido determinada como subdominante o acompañante en formaciones vegetales tal como los bosques de aliso

(*Alnus jorullensis* Kunth), así como también en los bosques de pino del cerro (*Podocarpus parlatorei* Pilg.) (Liberman Cruz & Pedrotti, 2006; Malizia *et al.*, 2012). El grado de amenaza de *K. saltensis* ha sido previamente evaluado en el marco del proyecto de Plantas Endémicas de la Argentina (www.lista-planear.org). Bajo los parámetros de este proyecto se le asignó a *K. saltensis* la categoría 4 (plantas restringidas), en base a su área de distribución y abundancia relativa de la misma. *Kaunia rufescens* (Fig. 1C) se encuentra citada en nuestro país para la provincia de Misiones, en el Parque Nacional Iguazú y en el Departamento de Oberá (Vega & Dematteis, 2008). Esta especie también ha sido encontrada en las selvas del centro de Bolivia y este de Paraguay, aunque se encuentra más ampliamente distribuida en la Mata Atlántica de Brasil (Viera Barreto *et al.*, 2016).

El sistema más ampliamente difundido para establecer prioridades de conservación es el de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) que permite asignar una categoría de amenaza a cada especie basándose en datos sobre su demografía, distribución, persistencia del hábitat y otras contingencias previsibles. En el presente trabajo se pretende brindar por primera vez un análisis del estado de conservación de las especies argentinas de *Kaunia* utilizando como base la metodología propuesta por la UICN, evaluando el grado de amenaza que presentan las poblaciones de estas especies y brindando una aproximación preliminar global para la toma de decisiones relativas a la protección y manejo de sus hábitats, con énfasis en la distribución natural de estas especies en Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estado de conservación de las especies argentinas de *Kaunia* (*K. lasiophthalma*, *K. rufescens* y *K. saltensis*) fue evaluado utilizando información de materiales de herbario (CORD, CTES, GH, LP, LPB, MO, NY, SI; Thiers, 2017), datos obtenidos de la literatura disponible, observaciones realizadas a campo durante viajes de colecta y mediante análisis cuantitativos relacionados a su distribución geográfica. Para esto se utilizaron las categorías y criterios de la lista roja de la UICN version 3.1, segunda edición (IUCN, 2012), siguiendo las “Guías para la utilización de las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN” versión 13 (IUCN, 2017).

En cuanto a la metodología propuesta por la UICN, las especies se clasifican en 9 categorías según la amenaza de extinción: EXTINCT (EX): *Extinto*; EXTINCT IN THE WILD (EW): *Extinto en su estado Silvestre*; CRITICALLY ENDANGERED (CR): *En Peligro Crítico*; ENDANGERED (EN): *En Peligro*; VULNERABLE (VU): *Vulnerable*; NEAR THREATENED (NT): *Cerca de Amenaza*; LEAST CONCERN (LC): *Menor Preocupación*; DATA DEFICIENT (DD): *Datos Deficientes* y NOT EVALUATED (NE): *No Evaluado*.

Según la UICN existen cinco criterios (A-E) utilizados para evaluar la pertenencia de una especie a una de las categorías de amenaza de la lista roja de la UICN: (A) reducción del tamaño poblacional (B) distribución geográfica representada como extensión de presencia y/o área de ocupación; (C) pequeño tamaño de la población y disminución; (D) población muy pequeña o restringida y (E) análisis cuantitativo (que indique la probabilidad de extinción en estado silvestre). Para ubicar a un taxón en cualquiera de las categorías de evaluación, se necesita sólo el apoyo de uno de los criterios (A, B, C, D o E), aunque el taxón debe evaluarse bajo la mayor cantidad de criterios posibles, y sólo debe ser listado el criterio para la mayor categoría de peligro que se haya encontrado (IUCN, 2017).

Al no contar con información de naturaleza cuantitativa sobre reducción poblacional, abundancia, individuos maduros, ni genética de poblaciones, en este análisis se evaluó únicamente el criterio B (distribución geográfica representada como extensión de presencia y/o área de ocupación) para estimar el estatus de conservación de las especies. Para la evaluación mediante el criterio B, se procedió al cálculo de la extensión de presencia (EOO) y del área de ocupación (AOO) de las tres especies en estudio.

La extensión de presencia se define como el área contenida dentro de los límites imaginarios continuos más cortos que pueden dibujarse para incluir todos los sitios conocidos, inferidos o proyectados en los que un taxón se encuentre presente, excepto los casos de vagabundeo (IUCN, 2012). La extensión de presencia puede ser medida frecuentemente por un polígono convexo mínimo (el polígono de menor superficie que contenga todos los lugares de presencia, pero que ninguno de sus ángulos internos exceda los 180 grados) (IUCN, 2012). Los umbrales críticos para EOO son < 100 km² (CR), < 5.000 km² (EN) y < 20.000 km² (VU) (IUCN, 2012). El área de ocupación

de un taxón se define como el área dentro de la “extensión de presencia que es ocupada por un taxón, excluyendo los casos de actividades asociadas al vagabundeo (entendiéndose por vagabundeo el caso de especies registradas una vez o esporádicamente y de las que se sabe que no son nativas del área)”. La medida refleja el hecho de que un taxón por lo general no aparecerá en todo el área de su extensión de presencia, ya que ésta puede contener hábitats no ocupados o inadecuados (IUCN, 2012). Los umbrales para este parámetro son $< 10 \text{ km}^2$ (CR), $< 500 \text{ km}^2$ (EN) y $< 2.000 \text{ km}^2$ (VU). Para aplicar el criterio B, además del cálculo de la EOO y AOO, se debe tener en cuenta si las especies cumplen por lo menos dos de las tres condiciones siguientes: **a)** severamente fragmentada o número de localidades < 10 ; **b)** disminución continua observada, estimada, inferida o proyectada en cualesquiera de: (i) extensión de presencia, (ii) área de ocupación, (iii) área, extensión y/o calidad del hábitat, (iv) número de localidades o subpoblaciones, (v) número de individuos maduros; **c)** fluctuaciones extremas en cualesquiera de: (i) extensión de presencia, (ii) área de ocupación, (iii) número de localidades o subpoblaciones, (iv) número de individuos maduros.

Para la evaluación de *K. lasiophthalma*, *K. rufescens* y *K. saltensis* primero se procedió a la georreferenciación de todos los puntos de colecta conocidos para las tres especies. Con esta información se obtuvieron los mapas de distribución para las tres especies. Luego, los polígonos convexos mínimos se generaron en el software de libre acceso QGis v. 2.8 (QGis Development Team, 2014), utilizando la herramienta de geoproceto “Envoltorio convexa”, que define el polígono de menor área que contiene todos los puntos que representan a través de su localización geográfica la ocurrencia de estas especies. A partir de dichos polígonos se calculó la extensión de presencia en km^2 . El parámetro AOO fue calculado a una escala de $5 \times 5 \text{ km}$, superponiendo una grilla de dicha resolución sobre los registros de las especies y calculando el área de cobertura de las celdas ocupadas por cada especie en el programa QGis v. 2.8 (QGis Development Team, 2014).

Para evaluar si las especies argentinas de *Kaunia* cumplen con alguna de las condiciones adicionales correspondientes al criterio B, además del cálculo de la EOO y AOO, se utilizaron datos de observaciones a campo, de etiquetas de especímenes de herbario y de la literatura disponible.

RESULTADOS

Con los resultados de la aplicación del criterio B, teniendo en cuenta el estado general de las poblaciones de las tres especies de *Kaunia* analizadas, se establece preliminarmente que la categoría que mejor se adapta a su grado de amenaza actual es “Menor preocupación” (LC). En esta categoría se consideran taxones que, habiendo sido evaluados, no cumplen ninguno de los criterios que definen las categorías de En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable o Casi Amenazado.

Los resultados obtenidos respecto al área de extensión de presencia de las tres especies superan el mínimo para ser consideradas como Vulnerables ($< 20.000 \text{ km}^2$). Para *K. lasiophthalma*, la extensión de presencia (EOO) obtenida fue de un valor de 243.137 km^2 (Fig. 2A), para *K. rufescens* un valor aún mayor de $1.320.277 \text{ km}^2$ (Fig. 2B) y para *K. saltensis* 160.948 km^2 (Fig. 2C).

Por otro lado, los valores obtenidos para el área de ocupación (AOO) (Fig. 3 A y B) de las tres especies corresponden a 1786 km^2 para *K. saltensis*, 2156 km^2 para *K. lasiophthalma* y 2102 km^2 para *K. rufescens*. Como puede observarse, el valor obtenido para *K. saltensis* se ubica dentro de lo que correspondería al límite establecido para la categoría Vulnerable ($< 2000 \text{ km}^2$). Sin embargo, para poder adjudicar la categoría VU a dicha especie, deben cumplirse además por lo menos dos de tres condiciones adicionales al valor de la AOO que fueron detalladas anteriormente. Además, se conocen poblaciones de ambas especies en más de 10 localidades respectivamente, por lo cual tampoco aplica este criterio para incluirlas en una categoría de peligro. Por todo lo expuesto en este análisis se concluye que las condiciones adicionales al valor de AOO y de EOO no son cumplidas por estas especies para poder adjudicarles una categoría de amenaza.

Por otro lado, luego de establecer los mapas de distribución de las especies de *Kaunia* que habitan las Yungas (*K. lasiophthalma*, Fig. 4A y *K. saltensis*, Fig. 4C), se arribó a la conclusión de que en Argentina existen varias poblaciones persistentes y bien establecidas durante las últimas décadas. Esta información fue corroborada al comparar los datos de colectas de etiquetas de herbario y la observación de las mismas poblaciones en el campo (Tabla 1). En efecto, en los viajes realizados para la observación y colecta de las especies de *Kaunia* observamos que el 90% de las localidades con citas previas mantenían a las

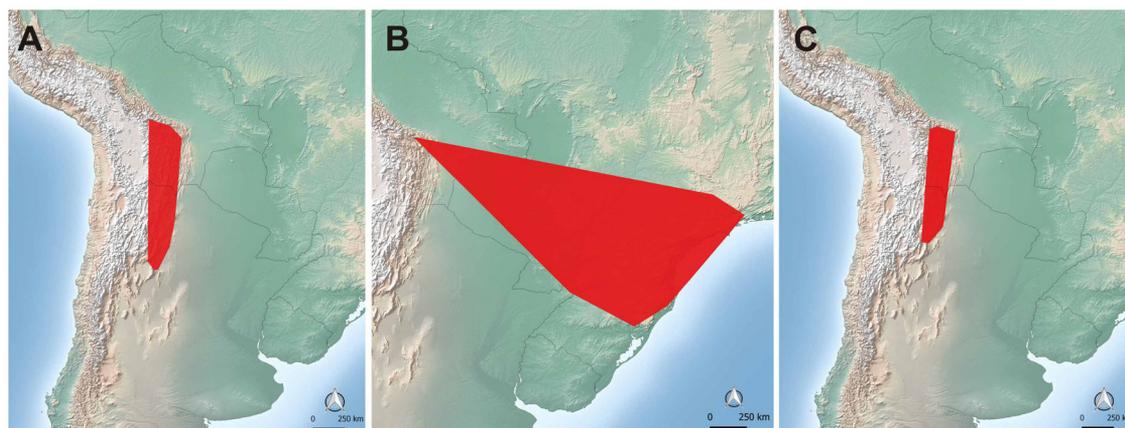


Fig. 2. A: EOO correspondiente a *K. lasiophthalma*. B: EOO correspondiente a *K. rufescens*. C: EOO correspondiente a *Kaunia saltensis*.

mismas poblaciones en la actualidad, por lo que no se estima o infiere una reducción poblacional considerable de estas especies. Además se ha podido observar gran cantidad de individuos de las dos especies estudiadas, sobre todo al costado de rutas y áreas disturbadas principalmente en las

provincias de Salta y Jujuy, lo que se interpreta como una buena capacidad de adaptación o de crecimiento de estas especies en áreas antropizadas. No se ha documentado reducción del hábitat ni de su calidad que pudieran afectar significativamente a las poblaciones de ambas especies.

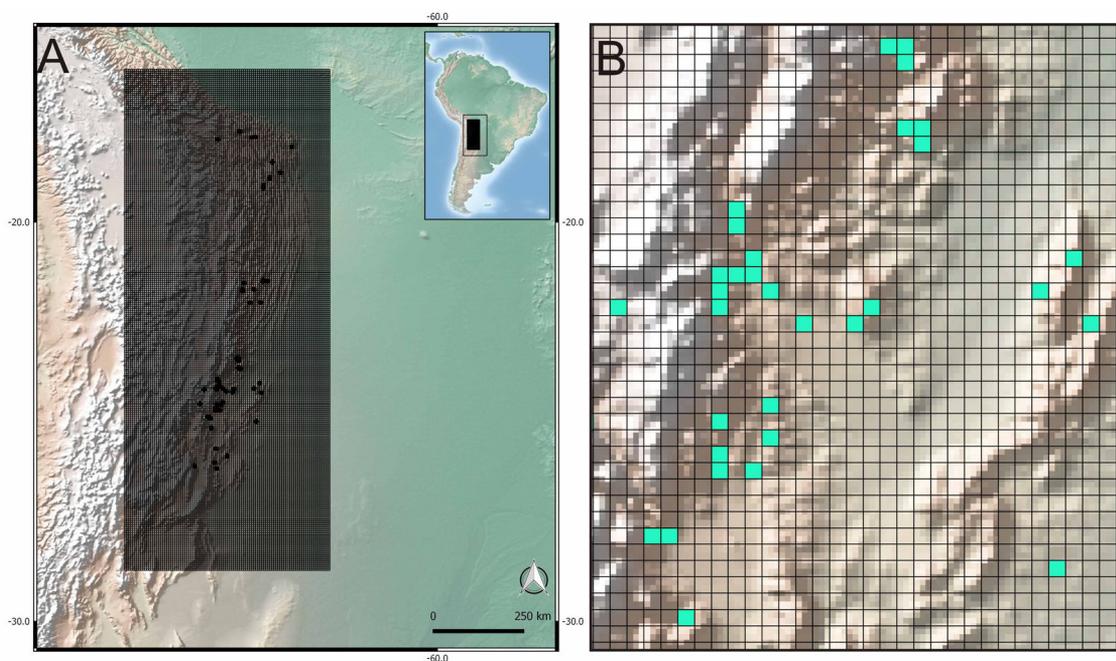


Fig. 3. A: Extensión de la grilla de 5 x 5 km utilizada para evaluar el AOO de *Kaunia lasiophthalma* y *K. saltensis*, y la zona andina del AOO de *K. rufescens*. B: Detalle de la grilla donde se pueden ver resaltadas las celdas conteniendo puntos de colecta.

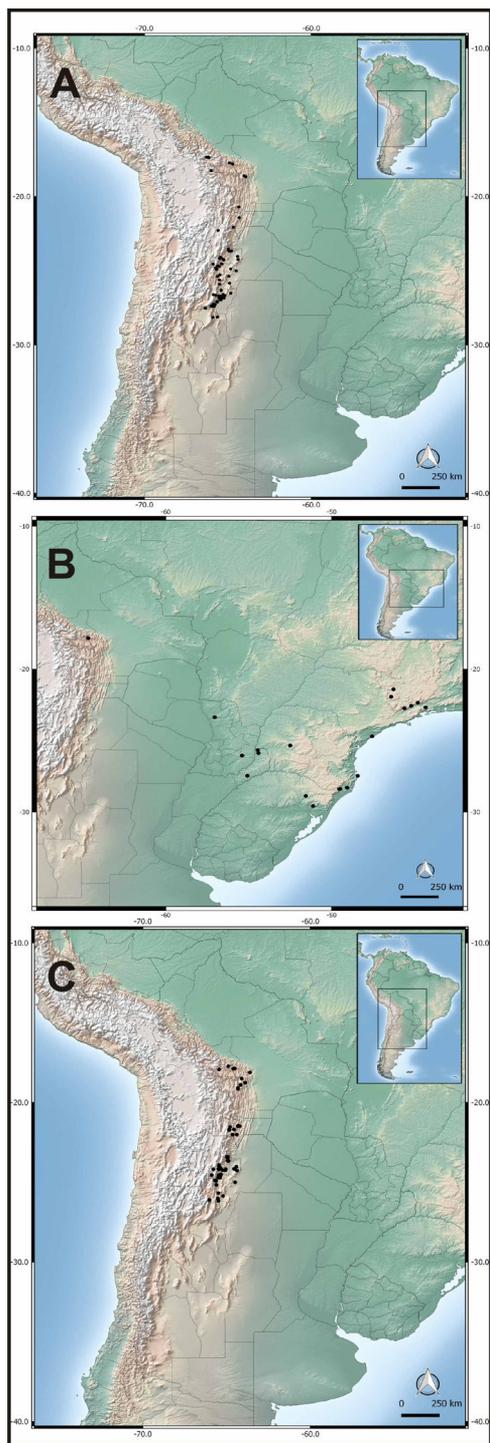


Fig. 4. A: Mapa de distribución de *Kaunia lasiophthalma*. B: Mapa de distribución de *Kaunia rufescens*. C: Mapa de distribución de *Kaunia saltensis*.

DISCUSIÓN

Estudios realizados en las Yungas Subtropicales de Argentina (Blundo *et al.*, 2012; Malizia *et al.*, 2012), muestran que las especies de *Kaunia* que habitan en dicha región (sobre todo *K. lasiophthalma*) cobran una mayor importancia por encima de los 1600 m s.n.m. (bosque montano), aunque se superponen con pisos inferiores. Si bien las Yungas Subtropicales en Argentina tienen una larga historia de deforestación iniciada a fines del siglo XIX, las áreas transformadas se ubican mayoritariamente (90 %) en tierras planas por debajo del 5 % de pendiente, correspondientes en su mayoría a selva pedemontana (Blundo *et al.*, 2012), por lo que las especies de *Kaunia* se encuentran en un piso altitudinal con menor impacto de transformación antrópica. El bosque montano inferior (500-1700 m s.n.m., donde se encuentra gran abundancia de *K. saltensis* y *K. lasiophthalma*), puede considerarse como bosque maduro, en el sentido que no refleja claramente el efecto de disturbios antrópicos recientes a gran escala como sí puede evidenciarse en la selva pedemontana (Grau, 2005). Este tipo de bosque es el ecosistema más representado en áreas protegidas en el Noroeste Argentino (Brown, 1995). Además, las especies *K. lasiophthalma* y *K. saltensis* se encuentran bien representadas por lo menos en lo que concierne a las Áreas Protegidas Nacionales y provinciales de Argentina. Poblaciones de *K. lasiophthalma* se han citado para el Parque Nacional El Rey, Baritú y Reserva Provincial El Nogalar de los Toldos (Salta), Parque Nacional Campo de los Alisos (Tucumán) y Parque Provincial Potrero de Yala (Jujuy) (Sistema de Información de Biodiversidad, www.sib.gov.ar). En el caso de *K. saltensis*, se han detectado poblaciones en la Reserva Provincial El Nogalar de los Toldos (Salta) y en el Parque Provincial Potrero de Yala (Jujuy). La presencia de estas especies en diferentes áreas protegidas brinda un marco para su conservación.

En cuanto a los usos potenciales de estas especies que puedan representar una amenaza para las mismas, se conoce que la madera de *Kaunia lasiophthalma* y *K. saltensis* suele utilizarse como combustible, pero parece ser de mala calidad (Novara, 2009). No se han detectado evidencias de que las poblaciones sufrieran algún tipo de nivel de explotación real o potencial. Además, en un estudio

Tabla 1. Poblaciones de las tres especies argentinas de *Kaunia* cuya existencia se constató durante los viajes de colecta realizados en el marco de este estudio. La columna de las citas previas corresponde a los datos obtenidos de etiquetas de materiales de herbario.

Especie	Localidad	Colectas previas (años)	Última colecta (año)
<i>K. lasiophthalma</i>	Tucumán / Tafi del Valle	1905-1924	2013
<i>K. lasiophthalma</i>	Salta / La Caldera	1980	2013
<i>K. lasiophthalma</i>	Jujuy / Termas de Reyes	1928-1947-1963-1998	2013
<i>K. saltensis</i>	Jujuy / Cerro Zapla	1980	2013
<i>K. saltensis</i>	Jujuy / Termas de Reyes	1940-1944-1945-1996-1971-2007	2013
<i>K. saltensis</i>	Salta / La Caldera	1949-1952	2013
<i>K. saltensis</i>	Salta / Rosario de Lerma	1929-1937-1941-1942-1958- 1960-1971-1977-1986-2002	2013
<i>K. saltensis</i>	Bolivia / Florida	1990	2015
<i>K. saltensis</i>	Bolivia / Camino Samaipata-Cochabamba	1978	2015

sobre la importancia cultural y el conocimiento sobre las especies leñosas con potencial uso agroforestal en una comunidad rural de los Andes bolivianos, *K. saltensis* mostró ser de una utilidad media y un uso activo bajo (Brandt *et al.*, 2013).

Kaunia saltensis se encuentra dentro de la categoría 4 (plantas restringidas) según el proyecto PlanEar, que basa la asignación de categorías en parámetros diferentes a los de la UICN. Las categorías propuestas por este proyecto asigna valores del 1 al 5 a los taxones, siendo la categoría 1 la de “menor preocupación” (plantas muy abundantes en los lugares de origen y con amplia distribución geográfica en más de una de las grandes unidades fitogeográficas del país) y la categoría 5 la de “mayor preocupación” (plantas de distribución restringida, con poblaciones escasas o sobre las que se presume que puedan actuar uno o más factores de amenaza [destrucción de hábitat, sobreexplotación, invasiones biológicas, etc.]). La categoría 4, asignada a *K. saltensis*, corresponde a plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas. Como se puede observar, la categorización de un taxón bajo este esquema depende principalmente de su distribución geográfica basada en provincias políticas. Nuestros resultados obtenidos en este estudio bajo los criterios de categorización de la UICN difieren de los obtenidos bajo el esquema de la lista Planear.

Kaunia rufescens (Fig. 4B) ha sido citada para Argentina dentro del Parque Nacional Iguazú y para el Departamento de Oberá (Provincia de Misiones) (Vega & Dematteis, 2008). En cuanto a la primera localidad, durante la preparación de este estudio se realizó un viaje a los lugares previamente citados pero no se encontraron las poblaciones citadas para esta especie. La ausencia de poblaciones de *K. rufescens* previamente citadas para el Parque Nacional Iguazú (Vega & Dematteis, 2008) podría estar relacionada con grandes inundaciones durante el verano de 2014, por lo que podría suponerse que los ejemplares de esta especie no han podido volver a establecerse en los mismos sitios. No hemos podido constatar el estado de la población de Oberá. Sumado a esto, es importante tener en cuenta que en la actualidad, sólo cerca del 7 % de la cobertura original de la Mata Atlántica (llamada Selva Paranaense en Argentina y Uruguay) persiste inalterada en Brasil, Argentina y Paraguay (Galindo-Leal & Câmara, 2003). Específicamente para la Provincia de Misiones, más del 50 % de la vegetación natural fue reemplazada por actividades forestales y agropecuarias, con plantaciones de pinos, araucarias, eucaliptos, yerba mate, té, tabaco y distintos tipos de ganadería (Biganzoli *et al.*, 2004). A pesar de su enorme importancia, los bosques tropicales y subtropicales, tanto a nivel nacional como regional en Latinoamérica, sufren una permanente retracción (Cavallaro & Fratolocchi, 2015). Estos factores podrían estar

dificultando el establecimiento de *K. rufescens* en nuestro país. Debido al alto riesgo de pérdida de hábitat de *K. rufescens* será necesario volver a realizar observaciones de campo en los siguientes años sobre las poblaciones de Misiones para poder determinar si la especie se encuentra en peligro a nivel nacional. *K. rufescens* es utilizada ampliamente en medicina popular del sureste de Brasil, por ejemplo en Rio Grande do Sul, para tratar la tos crónica, bronquitis, gripes, para expeler piedras de los riñones, afecciones de la piel, enfermedades del útero, puntadas, dolores del cuerpo y para coagular la sangre (Inventario Florestal continuo de Rio Grande do Sul, <http://coralx.ufsm.br/ifcrs/frame.htm>); sin embargo, no se ha comprobado que este consumo genere un grado de explotación importante para la especie.

Por último, no se han observado, ni se ha explicitado en la literatura ni en las observaciones de otros colectores, efectos de taxones introducidos, hibridación, patógenos, contaminantes ni parásitos, que pudieran poner en peligro la existencia de las poblaciones de alguna de las tres especies de *Kaunia* en estudio.

Proponemos, con toda la evidencia reunida en este estudio, asignar de forma preliminar la categoría de preocupación menor para *K. lasiophthalma*, *K. rufescens* y *K. saltensis* bajo el criterio B establecido por la UICN.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de los herbarios mencionados en el texto que han hecho posible una importante parte del presente estudio. Este trabajo ha sido financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) (PID PICT 2012-1683) y la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) (PIP 2013/2015-0446).

BIBLIOGRAFÍA

BELTRÁN, H., A. GRANDA, B. LEÓN, A. SAGÁSTEGUI, I. SÁNCHEZ & M. ZAPATA. 2006. Asteráceas endémicas del Perú. En: LEÓN, B., J. ROQUE, C. ULLOA, N. PITMAN, P. M. JORGENSEN & A. CANO (eds), *El libro rojo de las plantas endémicas del Perú*, pp. 64-164. *Revista peruana de biología* Número especial 13 (2).

- BIGANZOLI, F. & M. E. MÚLGURA DE ROMERO. 2004. Inventario Florístico del Parque Provincial Teyú Cuaré y alrededores (Misiones, Argentina). *Darwiniana* 42: 1-24.
- BLUNDO, C., L. R. MALIZIA, J. G. BLAKE & A. D. BROWN. 2012. Tree species distribution in Andean forests: influence of regional and local factors. *J. Trop. Ecol.* 28: 83-95.
- BRANDT, R., S. MATHEZ-STIEFEL, S. LACHMUTH, I. HENSEN & S. RIST. 2013. Knowledge and valuation of Andean agroforestry species: the role of sex, and migration among members of a rural community in Bolivia. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 9: 83.
- BROWN, A. D. 1995. Las selvas de montaña del noreste de Argentina: problemas ambientales e importancia de su conservación. En: BROWN, A. D. & H. R. GRAU (eds.), *Investigación, Conservación y Desarrollo en Selvas Subtropicales de Montaña*, pp. 9-18. LIEY-Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- CABRERA, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14: 1-42.
- CABRERA, A. L. 1978. *Eupatorium*. En: CABRERA, A. L. (ed.), *Flora de la Provincia de Jujuy. República Argentina*, pp. 106-155. Compositae- Colección Científica del INTA Buenos Aires, Colección Científica, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- CABRERA, A. L. & R. M. KLEIN. 1989. Compositae. 4. Tribo: Eupatorieae. *Flora Ilustrada Catarinense*, 1: 413-760.
- CABRERA, A.L., W.C. HOLMES & S. MCDANIEL. 1996. Compositae III, Asteroideae, Eupatorieae. *Flora del Paraguay* 25: 208-273.
- CAVALLARO, S. & C. FRATALOCCHI. 2015. La Planificación ecológica del territorio a través del análisis multitemporal en San Ignacio, Misiones, República Argentina. *Revista Ciencias Espaciales* 8: 212-230.
- FREIRE, S. E. & L. ARIZA ESPINAR. 2014. *Kaunia*. En: ZULOAGA F. O., M. J. BELGRANO & A. M. ANTON (eds.), *Flora Argentina. Vol. 7 (1): Dicotyledoneae, Asteraceae: Anthemidae a Gnaphalieae*, pp. 363-365. Instituto de Botánica Darwinion- CONICET, San Isidro.
- GALINDO-LEAL, C. Y I. G. CÁMARA 2003. *The Atlantic forest of South America: biodiversity status, threats and Outlook*. Island Press, Washington DC.
- GRAU, H. R. 2005. Dinámica de bosques en el gradiente altitudinal de las Yungas Argentinas. En: ARTURI M. F., J. L. FRANGI & J. F. GOYA (eds), *Ecología y Manejo de los Bosques en Argentina*, pp. 1-30. Laboratorio de Investigación de Sistemas Ecológicos y Ambientales Facultad de Ciencias Agrarias y

J. N. Viera Barreto y G. Sancho - Especies argentinas de *Kaunia*: Estado de conservación

- Forestales, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata.
- HIND, D. J. N. 2011. *An annotated preliminary checklist of the Compositae of Bolivia (version 2)*. Disponible en: <http://kew.org/science/tropamerica/boliviacompositae>.
- IUCN. 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1.*, segunda edición, IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2017. *Guidelines for using IUCN Red List Categories and Criteria: Version 13*. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>.
- JØRGENSEN, P. M., M. NEE & S. G. BECK. 2010. *Catálogo de las plantas vasculares de Bolivia*. Disponible en: <http://www.tropicos.org/Project/BC>.
- LIBERMAN CRUZ, M. & F. PEDROTTI. 2006. Woody formations in a mesothermic valley of Tarija Province, Bolivia. En: GAFTA, D. & J. AKEROYD (eds.), *Nature Conservation. Concepts and Practice*, pp. 75-86. Springer, Berlin/Heidelberg.
- MALÍZIA L., S. PACHECO, C. BLUNDO & A. D. BROWN. 2012. Caracterización altitudinal, uso y conservación de las Yungas Subtropicales de Argentina. *Ecosistemas* 21: 53-73.
- MONTÚFAR, R. & N. PITMAN. 2003. *Kaunia pachanoi*. The IUCN Red List of Threatened Species: e.T43460A10800315. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2003.RLTS.T43460A10800315.en>. [Acceso: 30 Mayo 2017].
- NOVARA, L. J. 2009. Tribu Eupatorieae. Flora del Valle de Lerma. (Provincia de Salta, República Argentina). *Aportes Botánicos de Salta - Serie Flora* 9: 1-124.
- QGIS DEVELOPMENT TEAM. 2014. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponible en: <http://www.qgis.org/>.
- VALENZUELA CELIS, E. 1993. Compositae Giseke (Asteraceae Dumortier). En: KILLEEN, T. J., E. GARCÍA ESTIGARRIBIA & S. G. BECK (eds.), *Guía Árboles de Bolivia*, pp: 222-242, Herbario Nacional de Bolivia & Missouri Botanical Garden, Edit. Quipus srl., La Paz.
- VEGA, A. J. & M. DEMATTEIS. 2008. *Eupatorium rufescens* y *Vernonia oligactoides* (Asteraceae), nuevas citas para la Flora Argentina. *Bonplandia* 17: 83-89.
- VIERA BARRETO, J. N., FERNANDES, A. C. y GROSSI, M. A. 2016. Género *Kaunia*, en Flora do Brasil 2020 online en construcción. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponible en: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB138666>.
- VIERA BARRETO, J. N. 2017. Estudios en la subtribu Oxylobinae R. M. King & H. Rob (Asteraceae, Eupatorieae): Revisión sistemática, análisis cladístico y biogeográfico del género *Kaunia* R. M. King & H. Rob. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad de la Plata.
- THIERS, B. 2017. *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en: <http://sweetgum.nybg.org/ih/>.

Recibido el 5 de junio de 2017, aceptado el 24 de agosto de 2017. Editor: Massimiliano Dematteis.

LECTOTIPIFICACIONES EN *MIMOSA* (LEGUMINOSAE) DEL SUR DE SUDAMÉRICA

MATÍAS MORALES^{1,2,3,*} y FRANCO CALDERÓN⁴

Resumen: Se procedió a realizar la lectotipificación de tres especímenes del género *Mimosa* L. que crecen en Argentina: *M. obstrigosa* Burkart, *M. tandilensis* Speg. y *M. callosa* var. *longiracemosa* Burkart. Se describe el procedimiento para la elección de los lectotipos.

Palabras clave: Lectotipificación, Leguminosae, *Mimosa*

Summary: Lectotypifications in *Mimosa* (Leguminosae) from southern South America. Three taxa of the genus *Mimosa* (Leguminosae) occurring in Argentina were lectotypified: *M. obstrigosa* Burkart, *M. tandilensis* Speg., and *M. callosa* var. *longiracemosa* Burkart. The methodology applied to designate the lectotypes is also described.

Key words: Lectotypification, Leguminosae, *Mimosa*.

INTRODUCCIÓN

Se proponen lectotipificaciones de tres especímenes en taxones del género *Mimosa* L. que crecen en la región nordeste de Argentina, descritos originalmente para la flora de dicho país pero que crecen además en las áreas adyacentes de Paraguay, Uruguay y Sur de Brasil (Spegazzini, 1901; Burkart, 1946, 1948).

Este trabajo se enmarca en la revisión del género *Mimosa* que se está desarrollando actualmente para Argentina (M. Morales, R. H. Fortunato y colaboradores, en preparación). Nuestro objetivo

fue lectotipificar especímenes en grupos de especies del género que poseen alta variabilidad morfológica y algunos problemas para su circunscripción mejorando la interpretación de la identidad de los taxones específicos e infraespecíficos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se examinaron especímenes de diferentes herbarios argentinos y extranjeros visitados: BA, BAB, BAF, CTES, ICN, LP, MBM, MO, MVFA, NY, RB, SI, SP, SPF. Se corroboró la identificación taxonómica de los mismos y se contrastaron los datos de etiqueta con las citas de especímenes tipo en los protólogos de las especies. En el caso de herbarios que no fueron visitados, se los consultó a través de sus portales públicos de internet (HG, SF).

La lectotipificación se realizó siguiendo las indicaciones del Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (McNeill *et al.*, 2012) con las recomendaciones posteriores de McNeill (2014). Para la elección de los lectotipos, se tuvieron en cuenta como criterios prioritarios: 1) la representatividad del espécimen con respecto al protólogo; 2) el lugar de trabajo

¹ Instituto de Recursos Biológicos (CIRN-CNIA, INTA). N. Repetto & Los Reseros s.n., Hurlingham (1686), Prov. Bs. As., Argentina. E-mails: morales.matias@inta.gov.ar, mmorales0007@gmail.com.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

³ Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón, Argentina.

⁴ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. E-mail: calderonnfran@gmail.com.

*Autor en correspondencia.

del autor que describió la especie; 3) el número de duplicados que presentó o que se localizó en cada sintipo. En caso de no existir material descrito en la publicación original, se determinaron los especímenes que constituyen el material original de la descripción según las indicaciones del Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (McNeill *et al.*, 2012), aplicando luego los criterios previamente mencionados.

Tratamiento taxonómico

1. *Mimosa obstrigosa* Burkart. *Darwiniana* 7(2): 231. 1946. Tipo: Argentina. Misiones, Apóstoles, 29-I-1943, Burkart 14291 (*Lectotypus* SI! aquí designado; *isolectotypus* HG00064673 [foto!], SF58440 [foto!]). Fig. 1.

Burkart (1946), en la diagnosis traducida al español, menciona las características que diferencian a esta especie: “se diferencia de *M. ramulosa* Benth. por el porte elevado, las ramas no flexuosas y menos aculeadas, hojas con más folíolos, los capítulos de mayor diámetro y probablemente el lomento más breve...de *M. sparsa*...por el pecíolo brevísimo, las pinnas con más folíolos y más largas, la vaina setosa en todas las partes (no glabra en las caras) y con menos artejos (1-6, no 6-8). Finalmente, de *M. spengelii* DC. Difiere por el mayor número de folíolos, los capítulos pedunculados y el fruto que, a más de ser generalmente más corto, lleva cerdas aplicadas al periocarpio, no levantadas como aquella”.

En su publicación original, Burkart (1946), describe esta especie basándose en varios ejemplares y menciona como sintipos (cotipos *sensu* Burkart, 1946) a los ejemplares: *Rodríguez 520*, en flor, y *Burkart 14291*, en fruto. En este trabajo, consideramos que debido a que la diagnosis de *M. obstrigosa* se enfoca principalmente en caracteres vegetativos y carpológicos (“lomentos densamente estrigosos”) el espécimen a designar como lectotipo es el que está en fructificación (*Burkart 14291*). Asimismo, Burkart menciona otros caracteres diagnósticos de *M. obstrigosa* exclusivos de los frutos, como por ejemplo su tamaño, la presencia de pubescencia adpresa sobre los artejos, la densidad de las setas sobre los mismos y el número de artejos.

El ejemplar en fructificación (*Burkart 14291*, Fig. 1) se ajusta a la descripción original de *M. obstrigosa* por presentar ramas más o menos rectas, con acúleos internodales dispersos, hojas con pecíolos 1–2 mm de largo, pinnas 1–yugas, cada una de ellas con 16–25 pares de foliólulos, pedúnculos de los capítulos 14–16 mm de largo, y fruto de 9–11 × 4 mm, dehiscencia como un craspedio típico con setas estrigosas, aplicadas, basalmente dilatadas con 2–3 artejos.

2. *Mimosa tandilensis* Speg. *Contribución al estudio de la flora de Tandil*: 13. 1901. Tipo: Argentina. Buenos Aires, Tandil, I.1901, Spegazzini s.n. (*Lectotypus* BAB3155A! aquí designado; *isolectotypus* BAB3155B!, LPS12568!). Fig. 2.

Spegazzini (1901: 13) cita en el protólogo de la especie que “es muy semejante á la *M. adpressa* Hook. & Arn. (...) y á la *M. spengelii* (...) de las cuales sin embargo se distingue bien por sus cabezuelas de flores pedunculadas, por sus hojas ciliadas en el borde y por las cerdas blanquecinas”. Asimismo, luego especifica el área de distribución de la especie: “esta planta es común en todos los cerros, especialmente a lo largo de los arroyos”. Sin embargo, no cita ningún espécimen en particular en la publicación original.

A partir de la revisión bibliográfica y visitas a diferentes herbarios, hemos hallado especímenes depositados en LP y BAB coleccionados por C. Spegazzini y E. Aguirre que corresponderían al material original usado para describir *M. tandilensis*. Nos hemos basado en la fecha de recolección de los especímenes y en los datos suministrados por los trabajos de Burkart (1948) y posteriormente de Gutiérrez *et al.* (2002).

El espécimen *E. Aguirre s.n.* (LP ex LPS 663) fue recolectado en floración en Sierra de Curamalal en 1901, y fue mencionado por Burkart (1948) como uno de los sintipos de la especie. El mismo no puede ser considerado lectotipo debido a que la localidad de recolección no es coincidente con el protólogo.

En cuanto a los materiales coleccionados por C. Spegazzini, Burkart (1948) citó varios especímenes depositados en el herbario personal del autor de la especie (LPS, actualmente incorporado al herbario LP) y en el herbario BAB, considerándolos sintipos: *Spegazzini s.n.* (BAB3155) y *Spegazzini* (LPS 664).



Fig. 1. Lectotipo de *M. obstrigosa*. Espécimen A. Burkart 14291 (SI).

Gutiérrez *et al.* (2002) no citaron los especímenes que había mencionado Burkart (1948), sino que hallaron en herbario y consideraron como holotipo de la especie a “*Spegazzini 3155* (LP 12568)”, basándose en que posee una diagnosis manuscrita. Sin embargo, esto no sería correcto; al describir *M. tandilensis*, el Dr. Spegazzini no se habría basado únicamente en el espécimen LPS12568, debido a que: 1) éste consiste en una rama estéril, y usando exclusivamente este material no habría podido

realizar la diagnosis ni completar la descripción (por ejemplo, carece de pedúnculos, carácter citado en el protólogo); 2) dicho espécimen presenta duplicados en BAB, donde el autor depositaba también sus materiales; 3) existe otro espécimen, Aguirre s.n. (LP) que formaría parte del material original estudiado por el autor.

La designación del espécimen *Spegazzini 3155* (LP S12568) como holotipo (Gutiérrez *et al.*, 2002) no sería adecuada, ya que como se infiere del Código



Fig. 2. Lectotipo de *M. tandilensis*. Espécimen Spegazzini s.n. (BAB 3155A).

Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (McNeill *et al.*, 2012) en su artículo 9.11, cuando no se indica específicamente el material tipo en la publicación original, sólo debe considerarse que hay un holotipo si exclusivamente se ha analizado un solo espécimen. Sólo podría asegurarse que hay holotipo si se indica particularmente un herbario en el protólogo (y si únicamente un duplicado del espécimen fue depositado allí) o si se aclaró en la publicación (o hay evidencia firme) que únicamente

dicho espécimen fue utilizado para la descripción (McNeill *et al.*, 2012; McNeill, 2014). Por lo expuesto anteriormente, en el caso de *M. tandilensis* existen suficientes indicios de que estos supuestos se incumplen. Si bien la designación de Gutiérrez *et al.* (2002) podría catalogarse como una “lectotipificación inadvertida”, no puede considerarse como tal porque se realizó posterior a 2001 (Prado *et al.*, 2015). Por estas razones, no existe un holotipo de *M. tandilensis*, sino varios sintipos.

Burkart (1948) también ha mencionado especímenes de BAB (C. Spegazzini BAB3155) entre el material original de *M. tandilensis*. En este herbario, hemos hallado dos especímenes diferentes con el número 3155, ambos coleccionados en 1901 en Tandil. Revisando los registros históricos de BAB, pudimos constatar que “3155” es un número del herbario (no de colector) y por ende ambos especímenes deben ser considerados BAB3155A y BAB3155B. El espécimen BAB3155A (Fig. 2) posee frutos y restos de flores y se encuentra en mejor estado de preservación que BAB3155B, por lo que reproduce más fielmente la diagnosis y descripción originales, además de contener la localidad del protólogo. Por lo tanto, se designa a este espécimen como el lectotipo de la especie.

Como una observación adicional, en el herbario LP donde se incorporaron los materiales del herbario personal del Dr. Spegazzini, no hemos encontrado el material citado por Burkart (1948) con el número LPS664. Este material consistía en ramas no montadas que no se asemejan al espécimen de *Spegazzini* (LP 12568) citado por Gutiérrez *et al.* (2002). Es posible que ambos especímenes fueran diferentes.

Esto se ve reforzado por el hecho que LP12568 posee el número “3155” agregado en una etiqueta aparte, que caligráficamente coincide con el número 3155 de los especímenes y del registro de BAB. De todo esto se deduce que posiblemente LP12568 haya sido un duplicado enviado desde BAB y que el espécimen LPS664 haya desaparecido o no haya podido ser encontrado exitosamente hasta la actualidad. No obstante, ambos especímenes (LP12568 y LPS664) deben ser considerados en el material original estudiado por el Dr. Spegazzini.

3. *Mimosa longiracemosa* (Burkart) Barneby ≡ *Mimosa callosa* Benth. var. *longiracemosa* Burkart. *Darwiniana* 8: 192. Tipo: Argentina. Misiones, Santa Ana, en campos, 18.IX.1912, F. M. Rodríguez 626 (Lectotypus SI2229! aquí designado; *isolectotypus*: BA51279A!, BA51279B!, F, LIL, NY!, SIs.n.!, 2228!, 2230!, 2232!). Fig. 3.

Burkart (1948) describe por primera vez a *M. callosa* var. *longiracemosa*, que actualmente

se considera con rango específico (Barneby, 1991). En su diagnosis, diferencia esta variedad de la variedad típica por caracteres mayormente detectables en los especímenes floríferos: “esta variedad se distingue de la especie por sus racimos muy largos y poblados con gran número (15-27) de capítulos; el ápice del eje principal del racimo no termina en capítulo grande que florece y fructifica antes que los laterales, sino que su floración y fructificación progresa –como en un racimo típico- de abajo hacia el ápice, de modo que los capítulos fructíferos se encuentran en la base o el medio del racimo y no en su ápice; brácteas de las flores superiores glabras y eciliadas, con margen finamente glanduloso, de ápice muy incurvo” (Burkart, 1948: 192–193).

Burkart (1948) designó dos especímenes como tipos nomenclaturales de *M. callosa* var. *longiracemosa*, uno en flor y otro en fruto, ambos correspondientes a F. M. Rodríguez 626 pero en distintas cartulinas, por lo que ambos son sintipos de dicho taxón. En el Instituto de Botánica Darwinion, lugar de trabajo del Dr. Burkart, hemos hallado varios especímenes con diferente numeración de herbario, algunos en flor y otros en fruto.

El espécimen *Rodríguez 626* (SI2229) se encuentra en floración y, por lo tanto, exhibe con mayor fidelidad la diagnosis de la publicación original, con respecto a los especímenes en fructificación y a otros con floración fragmentada (Fig. 3). Siendo este el criterio prioritario se considera lectotipo.

Asimismo, el espécimen SI2229 posee una anotación manuscrita del autor del taxón, con parte de la descripción. En consecuencia, de acuerdo con los criterios prioritarios y recomendaciones establecidos en el Código Internacional de Nomenclatura para Algas, Hongos y Plantas (McNeill *et al.*, 2012), se designa a este espécimen como lectotipo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de todos herbarios visitados por tener acceso al material revisado, en especial al personal de los herbarios BAB, LP y SI. Asimismo, a María Monsalvo y Manuel Belgrano por el escaneo de los especímenes tipo. Destacamos



Fig. 3. Lectotipo de *M. callosa* var. *longiracemosa*. Espécimen Rodríguez 626 (SI 2229).

la valiosa colaboración y orientación de la Dra. Renée H. Fortunato. Las siguientes instituciones financiaron viajes y visitas a herbarios: CONICET (PIP112-20110100250, y Financiamiento Parcial de Estadías en el Exterior para Becas Post-doctorales año 2012), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2011-821), PID 06-002-16) y Troels Myndel Foundation (2009, visita a herbarios de Brasil).

BIBLIOGRAFÍA

- BARNEBY, R. C. 1991. Sensitivae Censitae: *Mimosa*. *Mem. New York Bot. Gard.* 65: 1–835.
- BURKART, A. 1946. Leguminosas nuevas o críticas. *Darwiniana* 7: 216–239.
- BURKART, A. 1948. Las especies argentinas del género *Mimosa*. *Darwiniana* 8: 9–231.
- GUTIÉRREZ, D., L. KATINAS & S. S. TORRES ROBLES. 2002. Type material of Carlos L.

- Spegazzini in the Museo de la Plata Herbarium (LP), Argentina. II: Fabaceae. *Darwiniana* 40: 77–101.
- MCNEILL, J. 2014. Holotype specimens and type citations: General issues. *Taxon* 63: 112–113.
- MCNEILL, J., F. R. BARRIE, W. R. BUCK, V. DEMOULIN, W. GREUTER, D. L. HAWKSWORTH, P. S. HERENDEEN, S. KNAPP, K. MARHOLD, J. PRADO, W. F. PRUD'HOMME VAN REINE, G. F. SMITH, J. H. WIERSEMA & N. J. TURLAND. 2012. International code of nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). Adoptado por XVIII International Botanical Congress Melbourne, Australia, Julio 2011. Koeltz Scientific Books, Königstein, 208 pp. [Regnum Vegetabile 154]. Disponible en: <http://www.iapt-taxon.org/nomen/>. [Acceso: 05 de Abril de 2017].
- PRADO, J. F., R. Y. HIRAI & R. C. MORAN. 2015. (046-048) Proposals concerning inadvertent lectotypifications (and neotypifications). *Taxon* 64: 651.
- SPEGAZZINI, C. L. 1901. *Contribución al estudio de la Flora de Tandil*. Sesé, Larrañaga y Renovales, La Plata-Buenos Aires.
- Recibido el 3 de mayo de 2017, aceptado el 28 de julio de 2017. Editor: Franco E. Chiarini.

NUEVAS CITAS Y NOTAS SOBRE EL GÉNERO *PEYRITSCHIA* (POACEAE: POOIDEAE: AVENINAE) EN EL PERÚ

J. JOSÉ ALEGRÍA OLIVERA¹ y ZULMA E. RÚGOLO²

Summary: New records and notes on the genus *Peyritschia* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) in Peru. The genus *Peyritschia* is recorded from Peru for the first time, with two species involved, *P. pringlei* and *P. deyeuxioides*. The genus is described and a key to recognize it from the related genera *Trisetum* and *Deschampsia* is provided. *P. pringlei* and *P. deyeuxioides* are described, including synonymy, geographical distribution and habitat. These species are illustrated based on their vegetative and reproductive characters. Herbarium specimens are cited and a key to the two species is supplied.

Key words: Poaceae, Pooideae, *Peyritschia*, Peru.

Resumen: Se cita por primera vez el género *Peyritschia* para el Perú, representado por dos especies, *P. pringlei* y *P. deyeuxioides*. El género se describe y se diferencia en una clave de los géneros afines *Trisetum* y *Deschampsia*. *P. deyeuxioides* y *P. pringlei* se describen, incluyéndose sinónimos, distribución geográfica y hábitat. Las dos especies se ilustran sobre la base de sus caracteres vegetativos y reproductivos. Se citan materiales de referencia y se provee una clave que permite diferenciarlas.

Palabras clave: Poaceae, Pooideae, *Peyritschia*, Perú.

INTRODUCCIÓN

El género *Peyritschia* E. Fourn. (1886) es americano y se encuentra representado desde México en América del Norte hasta Ecuador y Bolivia en América del Sur. Comprende 7 especies, algunas de ellas con amplia distribución como *P. deyeuxioides* (Kunth) Finot y *P. pringlei* (Scribn.) S. D. Koch, otras circunscriptas a México y América Central como *P. koelerioides* (Peyr.) E. Fourn. (propia de México y Guatemala), *P. humilis* (Luis-Marie) Finot (endémica de

México) y *P. pinetorum* (Swallen) Finot & P. M. Peterson (endémica de Guatemala). Para América del Sur han sido citadas 4 especies, de las cuales *P. howellii* (Hitchc.) Finot & P. M. Peterson es endémica de Ecuador, *P. conferta* (Pilg.) Finot se distribuye en Ecuador, Venezuela y Bolivia, y las restantes, de amplia distribución: *P. deyeuxioides* y *P. pringlei*, alcanzan su límite más austral en Ecuador (Fournier, 1886; Hitchcock, 1927; Koch, 1979; Finot, 2003; Finot *et al.*, 2004, 2006).

La posición sistemática del género *Peyritschia* ha sido discutida por diferentes autores. Koch (1979) menciona en sus conclusiones que los géneros *Deschampsia* P. Beauv. y *Trisetum* Pers., ambos con representatividad en Perú, no se encuentran relacionados. Estudios posteriores consideran que *Peyritschia* es afín a los géneros *Deschampsia* (Chiapella & Zuloaga, 2010) y *Trisetum* (Finot *et al.* 2004, 2005); en efecto, los especímenes de *Peyritschia* frecuentemente han sido atribuidos a dichos géneros.

¹ Herbario del Departamento Académico de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina, Av. La Molina s/n, apartado 12-056, Lima 12, Perú.

² Instituto de Botánica Darwinion, Labardén 22, CC. 22, (1642) San Isidro, República Argentina.

De acuerdo a Soreng *et al.* (2015), desde el punto de vista filogenético, *Peyritschia* pertenece a la tribu Poeae R.Br., subtribu Aveninae J. Presl, y se encuentra relacionado con los géneros *Avena* L., *Koeleria* Pers., *Rostraria* Trin. y *Trisetum*; mientras que *Deschampsia* se clasifica en la subtribu Holcinae Dumort.

Kellogg (2015) menciona que según los estudios anteriores de Quintanar *et al.* (2007) y Saarela *et al.* (2010), varios géneros de Aveninae, entre ellos *Peyritschia* y *Rostraria*, presentan especies entremezcladas filogenéticamente con especies de *Trisetum* y *Koeleria*, y que en consecuencia deberían pertenecer a un solo género para lograr la monofilia. Las propuestas nomenclaturales que señala entonces son dos: transferir todas las especies al género más antiguo: *Trisetaria* Forssk., o proponer *nomen conservandum* a *Trisetum* sobre *Trisetaria*. La autora opta por la primera opción e incluye los géneros *Trisetum*, *Peyritschia*, *Koeleria* y *Rostraria* en la sinonimia de *Trisetaria*; asimismo, menciona que algunas transferencias de especies ya existían y quedan otras por realizar. Por otro lado, también existe la propuesta de conservar *Trisetum* sobre *Trisetaria* (Quintanar *et al.* 2010).

Hasta tanto no se resuelvan las propuestas nomenclaturales mencionadas, consideramos al género *Peyritschia* de acuerdo a Chiappella & Zuloaga (2010) y Finot *et al.* (2004, 2005).

El hallazgo de *P. pringlei* y *P. deyeuxioides* en Perú amplía el área de distribución del género en América y permiten citar por primera vez este género para dicho país. Para facilitar el reconocimiento del género *Peyritschia*, se incluye su descripción y se diferencia, por medio de una clave, de los géneros afines presentes en Perú: *Deschampsia* P. Beauv. y *Trisetum* Pers.

En este trabajo se describen *P. deyeuxioides* y *P. pringlei*, las cuales se ilustran detalladamente dado que hasta el momento estas especies han sido ilustradas parcialmente, sobre la base de sus caracteres reproductivos (Lamson-Scribner, 1891; Pohl, 1980, sub. *Trisetum deyeuxioides* (Kunth) Kunth y *Deschampsia pringlei* Scribner). Se presenta una clave para la identificación de ambas especies presentes en Perú, incluyéndose sinónimos, distribución geográfica y materiales estudiados.

MATERIAL Y MÉTODO

Los estudios se realizaron sobre materiales de herbario conservados en MOL, SI y USM (siglas según Thiers, 2017).

RESULTADOS

Clave para diferenciar *Peyritschia* de los géneros afines presentes en el Perú

1. Estambres 3. Ápice de la lemma 2-4-dentado o 2(-4) aristulado, raro entero o subentero. Glumas iguales o menores que los antecios. Cariopsis con endosperma blando, líquido o seco. 2
- 1'. Estambres 2. Ápice de la lemma bilobado. Glumas mayores o iguales que los antecios. Cariopsis con endosperma blando, líquido.
..... *Peyritschia*
2. Lemma con el dorso aquillado. Ápice de la lemma 2-4 aristulado, 2-dentado, raro entero o subentero. Endosperma líquido, semilíquido, raro seco. *Trisetum*
- 2'. Lemma con el dorso convexo. Ápice de la lemma 4-dentado, dientes laterales mayores que los centrales. Endosperma seco. *Deschampsia*

Peyritschia E. Fourn. Mexic. Pl. 2: 109. 1886.

Plantas perennes, rizomatosas o cespitosas. Cañas erectas, de 20-200 cm de altura, generalmente glabras. Vainas glabras o pubescentes. Láminas planas. Lígula membranácea. Inflorescencia en panaja estrecha, contraída, espiciforme o poco laxa, a veces abierta. Espiguillas 2-(3-)floras. Raquilla glabra o pubescente, articulada por arriba de las glumas y entre los antecios. Glumas isomorfas, 1-nervias, tan largas como los antecios o mayores. Lemma con el ápice bilobado, aristada, arista dorsal inserta en el tercio medio o superior, raro mítica o mucronada. Pálea 2-aquillada. Estambres 2. Lodículas 2, membranáceas. Ovario glabro. Cariopsis con endosperma líquido.

Género americano representado por 7 especies, propio de México, América Central y Sudamérica, donde habitan 4 especies. En el Perú, para donde se cita por primera vez, se encuentra representado por 2 especies: *P. deyeuxioides* y *P. pringlei*.

Clave de las especies del género *Peyritschia* presentes en el Perú

1. Inflorescencia densa, espiciforme, erecta. Espiguillas con la raquilla pubescente, pelos de 0,2-0,7 mm long. *P. pringlei*
- 1'. Inflorescencia con ramificaciones algo divergentes, ocasionalmente nutante. Espiguillas con raquilla abundantemente pilosa, pelos de 1,5-3 mm long. *P. deyeuxioides*

Peyritschia pringlei (Scribn.) S. D. Koch, *Taxon* 28(13): 233. 1979. *Deschampsia pringlei* Scribn. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 43(2): 300-301, t. 13, f. 1, 1a. 1891. *Trisetum kochianum* Hern. Torres, *Phytologia* 61(7): 454. 1987. Tipo: Mexico, Chihuahua, wet places, pine plains, base of Sierra madre, 9 Oct. 1887, C. G. Pringle 1429 (*Holotypus* US 747292 imagen!; *Isotypus* B imagen!, F imagen!, K imagen!, MO imagen!, NY imagen!). Fig. 1.

Planta perenne, de 16-72 cm de altura, cespitosa, hojas formando un césped de 1/3-1/2 de la altura de la planta. Cañas exertas, 1-2-nodes, acodadas en los nudos. Vainas foliares más cortas o más largas que sus entrenudos, glabras (vainas y láminas foliares de las innovaciones estériles o vegetativas pubescentes), escabrosas; lígula membranácea, de 0,5-2,0 mm long., borde entero o eroso, recto o redondeado; láminas foliares de 3-14 cm long. x 0,6-2 mm lat., planas, escabrosas en los márgenes, haz y envés escabrosos a escabriúsculos. Inflorescencia subespiciforme de 7-20 cm long. x 0,4-1,5 cm lat., erecta, pajiza, exerta o subincluida en la hoja distal, raquis escabriúsculo, pedicelos de 0,6-1 mm long., escabriúsculos. Espiguillas 2-(3-) floras, de 3,4-5,6 mm long. x 0,5-1 mm lat., desarticulándose arriba de las glumas, verdosas, purpúreas hacia el ápice. Raquilla de 0,4-0,7 mm long., aplanada, pilosa, pelos más largos hacia la parte distal, hasta de 0,7 mm long. (la del segundo antecio más larga y delgada, hasta de 0,9 mm long. cuando la espiguilla es 3-flora). Glumas membranáceas, lanceoladas, subiguales, mayores que los antecios (excluyendo las aristas), cuando la espiguilla es 3-flora generalmente no

superan al tercer antecio, uninervias, lateralmente comprimidas, aquilladas, quilla escabrosa, dorso glabro, ápice agudo; gluma inferior de (3,0-3,4-5,2(-5,6) mm long.; gluma superior de (2,5-3,2-4,9(-5,2) mm long., algo más corta que la gluma inferior, ocasionalmente mayor. Lemma inferior de (2,2-)2,6-3,8 mm long. x 0,4-0,6 mm lat., oblonga, redondeada o aquillada en el dorso, membranácea, glabra, ligeramente escabrosa hacia el ápice, 5-nervia, verdosa, ápice 2-lobado, lóbulos de 0,3-1,0 mm long. x 0,3-0,5 mm lat., ápices redondeados, bordes erosos, aristada, arista dorsal, de (3,3-)4,5-6,8(-7,2) mm long., inserta a 0,8-1,3 mm de la base de la lemma, escabriúscula, geniculada, retorcida en la columna, genículo a la altura del ápice de la lemma. Pálea de 1,8-2,6(-3,0) mm long., membranácea, oblonga, 2-nervia, biaquillada, glabra, escabrosa en las quillas, ápice bidentado. Callo corto, de 0,2-0,3 mm long., piloso, pelos hasta de 0,4 mm long. Lodículas 2, de 0,4-0,6 mm long., ovadas, de ápice acuminado. Estambres 2, anteras de 0,6-1,3 mm long. Cariopsis de 1,1-1,9 mm long. x 0,2-0,3 mm lat., oblonga, endosperma blando, pastoso.

Iconografía. Espiguilla (Lamson & Scribner, 1891: t. 13, fig. 1 y 1a); inflorescencia y espiguilla (Pohl, 1980: fig. 56).

Distribución y hábitat. Especie distribuida en México, Guatemala, Costa Rica, Venezuela y Ecuador. Se cita por primera vez para Perú. Habita en laderas húmedas o con vegetación herbácea y arbustos dispersos, y cerca de campos cultivados, a 1600-3270 m s.m. (en el Perú, de 2400 a 3400 m s.m.).

Material estudiado. PERÚ. *Dpto. Áncash:* *Prov. Huaraz*, lado oeste de la Cordillera Blanca, lado sur de Quebrada Ishinca, 12-III-2008, Peterson *et al.* 21611 (USM). *Dpto. Apurímac:* *Prov. Abancay/Andahuaylas*, 48 km al suroeste de Abancay en camino a Andahuaylas, 21-III-2002, Peterson & Refulio 16651 (USM). *Dpto. Huancavelica:* *Prov. Tayacaja*, distrito de Salcahuasi, sobre la población de San Antonio, 2-V-2003, Flores & Alegría 2678 (MOL). *Dpto. Junín:* *Prov. Huancayo*, distrito de Chilca, cerros de Ocopilla, 28-IV-2000, Alegría 1429 (MOL);



Fig. 1. *Peyritschia pringlei*. A. Planta. B. Hoja y parte de la caña. C. Detalle de la hoja a nivel de la lígula. D. Espiguilla. E. Antecio. F. Lemma y pálea. G. Pálea, gineceo y lodícula. H. Estambres. I. Gineceo y lodículas. Todo de Granda & Alegria 2344 (SI).

distrito de Chilca, cerros de Ocopilla, 30-IV-2000, Granda & Alegría 2344 (MOL, SI), 2345 (MOL); distrito de Chilca, cerros de Ocopilla, 30-IV-2003, Alegría 1587 (MOL).

Peyritschia deyeuxioides (Kunth) Finot, *Contr. U.S. Natl. Herb.* 48: 478. 2003. *Avena deyeuxioides* Kunth, *Nov. Gen. Sp. (quarto ed.)* 1: 147. 1815 [1816]. *Trisetaria deyeuxioides* (Kunth) Poir., *Encycl. Suppl.* 5: 366. 1817. *Trisetum deyeuxioides* (Kunth) Kunth, *Révis. Gramin.* 1: 102. 1829. *Deyeuxia triflora* Nees, *Linnaea* 19(6): 691. 1847. Tipo: Mexico, crescit in uliginosis temperatis ad ripam Lacus Tezcucensis, alt. 1165 hexap., Humboldt & Bonpland 4180 (*Holotypus*: P P00669413; *Isotypus*: B imagen!). Fig. 2.

Planta perenne, de 60-90 cm de altura, cespitosa. Cañas exertas, 3-4-nodes. Vainas foliares glabras a escabrosas, continuas con la lámina foliar; lígula membranácea, de 0,8-4,5 mm long., borde entero o eroso, lacerado en las hojas superiores, redondeado; láminas foliares de 7-14 cm long. x 1,5-4 mm lat., planas, escabrosas a escabrosociliadas en los márgenes, haz y envés escabrosos. Inflorescencia de contorno lanceolado, ramas laterales algo divergentes, ocasionalmente péndula, de 10-24 cm long. x 1-3 cm lat., exerta, raquis escabroso, ramas inferiores de hasta 8 cm long., escabrosas, pedicelos de 0,7-2,5 mm long., escabrosos. Espiguillas 2-(3)-floras, de 4,6-6,7 mm long. x 1-1,6 mm lat., desarticulándose arriba de las glumas, verdosas, purpúreas hacia el ápice. Raquilla de 1,0-1,7 mm long., abundantemente pilosa, pelos de 1,5-3,0 mm long., ubicados en el 1/3 ó 1/4 distal. Glumas membranáceas, subiguales, aquilladas; gluma inferior de 4,5-6,4 mm long. x 0,3-0,5 mm lat., lineal-lanceolada, uninervia, mayor o igual al antecio inferior, ocasionalmente superando al segundo, ápice agudo, a veces acuminado y aristulado, quilla escabrosa o glabra; gluma superior de 4,6-6,4 mm long. x 0,3-0,6 mm lat., mayor que el antecio inferior, igualando al antecio superior o superándolo brevemente, lineal-lanceolada o lineal-elíptica, 1-3-nervia, con uno o los dos nervios laterales poco visibles, que sólo alcanzan hasta la mitad de su longitud, ápice agudo, a veces bidentado, quilla escabrosa. Lemma

inferior de (3,7-)4,2-5,6 mm long. x 0,3-0,5 mm lat., lineal-lanceolada, arcuada, redondeada en el dorso, membranácea, glabra, 5-nervia, aristada, ápice 2-lobado, lóbulos de 0,3-0,6 mm long. x 0,2-0,3 mm lat., ápices obtusos, redondeados, erosos, a veces 2-lobulados, aristada, arista dorsal, de 6,2-7,8 mm long., inserta a 1,5-2,3 mm de la base de la lemma, escabrosa, bigeniculada, retorcida en la columna, segundo genículo a la altura del ápice de la lemma. Pálea de (3,0-)3,6-3,9 mm long. x 0,2-0,3 mm lat., membranácea, oblonga, 2-nervia, biaquillada, glabra, escabrosa en la mitad distal de las quillas, ápice apenas bidentado o bilobulado. Callo corto, de 0,2-0,3 mm long., piloso, con pelos de 0,5-0,8 mm long. Lodículas 2, de 0,6-0,9 mm long., oblongas a lineal-oblongas, por lo general una de ápice bidentado y la otra entera. Estambres 2, anteras de 1,1-1,8 mm long. Cariopsis de 1,7-2,0 mm long. x 0,2-0,4 mm lat.

Iconografía. Espiguilla (Pohl, 1980: fig. 217 A).

Distribución y hábitat. Especie distribuida de México a Ecuador. Se cita por primera vez para el Perú. Habita en praderas y laderas húmedas y en bosques abiertos, a 1000-2600 m s.m. (en el Perú, de 2383 a 2660 m s.m.)

Material estudiado. PERÚ. *Dpto. Cajamarca:* *Prov. Chota*, 17 km N of Chota on road towards Conchan, 19-III-2000, Peterson & Refulio 14982 (USM). *Dpto. Huancavelica:* *Prov. Tayacaja*, distrito de Salcahuasi, sobre la población de San Antonio, 2-V-2003, Flores & Alegría 2679 (MOL, SI). *Dpto. Huánuco:* *Prov. Pachitea*, Cañón del Río Grande, ca. de 20 km de la confluencia con el río Huallaga, 09°51'42.8"S, 75°50'23.4"O, 8-III-2007, Peterson *et al.* 20367 (USM).

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a Carolina Guerreiro (SI) por su ayuda para la disponibilidad del material. Asimismo, nuestra gratitud a Francisco Rojas y Marcelo Díaz por las ilustraciones de las especies.

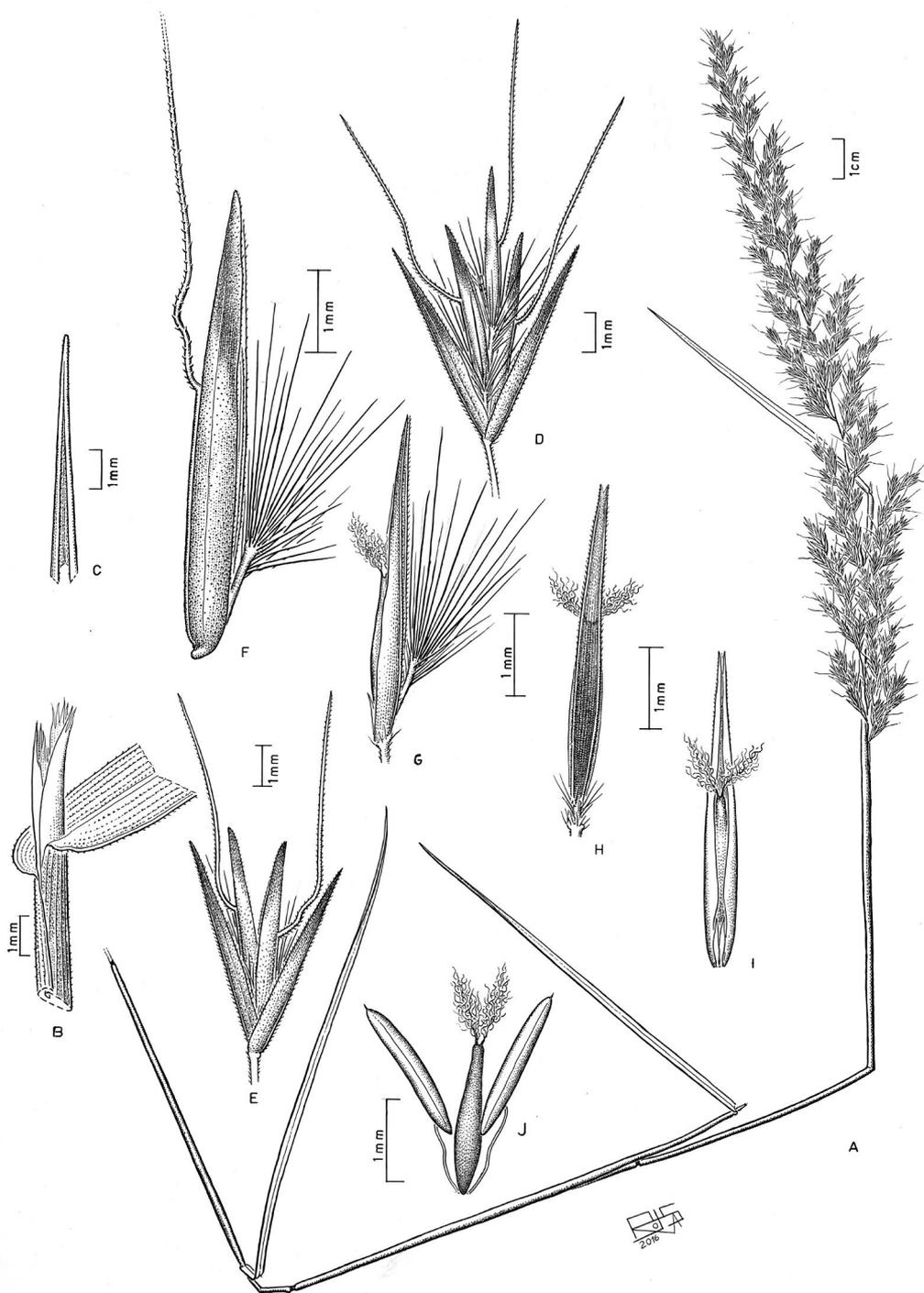


Fig. 2. *Peyritschia deyeuxioides*. A. Inflorescencia. B. Parte de la hoja a nivel de la lígula. C. Ápice de la lámina. D. Espiguilla con tres antecios. E. Espiguilla con dos antecios. F. Antecio inferior, visto de perfil. G. Pálea, gineceo y raquilla, vista lateral. H. Pálea, vista dorsal. I. Pálea, lodículas y gineceo. J. Androceo y gineceo. Todo de Flores & Alegría 2679 (SI).

BIBLIOGRAFÍA

- CHIAPELLA, J. & F. O. ZULOAGA, 2010. A revision of *Deschampsia*, *Avenella*, and *Vahlodea* (Poaceae: Poeae: Airinae) in South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 97: 141-162.
- FINOT, V. L. 2003. *Peyritschia*. En: SORENG, R. J., P. M. PETERSON, G. DAVIDSE, E. J. JUDZIEWICZ, F. O. ZULOAGA, T. S. FILGUEIRAS & O. MORRONE (eds.), Catalogue of New World grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 48:1-730.
- FINOT, V. L., P. M. PETERSON, R. J. SORENG & F. O. ZULOAGA. 2004. A revision of *Trisetum*, *Peyritschia*, and *Sphenopholis* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) in Mexico and Central America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 91: 1-30.
- FINOT, V. L., P. M. PETERSON & F. O. ZULOAGA. 2006. Two new combinations in *Peyritschia* (Poaceae: Pooideae: Aveninae). *Sida* 22(2): 895-903.
- FINOT, V. L., P. M. PETERSON, F. O. ZULOAGA, R. J. SORENG & O. MATTHEI. 2005. A revision on *Trisetum* (Poaceae: Pooideae: Aveninae) in South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 93: 533-568.
- FOURNIER, E. P. N. 1886. Graminées. *Mexic. Pl.* 2: 1-160, pl. 1-10.
- HITCHCOCK, A.S. 1927. The grasses of Ecuador, Peru, and Bolivia. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 24: 291-556.
- KELLOGG, E. A. 2015. Poaceae. En KUBITZKI, K. (ed.). *Fam. Gen. Vasc. Pl.* XIII: i-xv, 1-416.
- KOCH, S. D. 1979. The relationships of three Mexican Aveneae and some new characters for distinguishing *Deschampsia* and *Trisetum* (Gramineae). *Taxon* 28: 225-235.
- LAMSON-SCRIBNER, F. 1891. Mexican Grasses. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 43(2): 292-309.
- POHL, R. W. 1980. Gramineae. En: BURGER, W. C. (ed.), *Flora Costaricensis. Fieldiana Botany n. s.* 4: 1-608.
- QUINTANAR, A. & S. CASTROVIEJO BOLÍBAR. 2010. (1947 [1969]) Proposal to conserve *Trisetum* against *Trisetaria* (Gramineae). *Taxon* 59(5): 1602-1603.
- QUINTANAR, A., S. CASTROVIEJO BOLÍBAR & P. CATALÁN. 2007. Phylogeny of the tribe Aveneae (Pooideae, Poaceae) inferred from plastid trnT-F and nuclear ITS sequences. *Amer. J. Bot.* 94(9): 1554-1569.
- SAARELA, J. M., Q. LIU, P. M. PETERSON, R. J. SORENG & B. PASZKO. 2010. Phylogenetics of the grass 'Aveneae-type plastid DNA clade'. En SEBERG, O., G. PETERSEN, A. S. BARFOD & J. I. DAVIS (eds.), *Diversity, Phylogeny, Evolution Monocot*, pp. 557-588. Aarhus University Press, Aarhus.
- SORENG, R. J., P. M. PETERSON, K. ROMASCHENKO, G. DAVIDSE, F. O. ZULOAGA, E. J. JUDZIEWICZ, T. S. FILGUEIRAS, J. I. DAVIS & O. MORRONE. 2015. A worldwide phylogenetic classification of the Poaceae (Gramineae). *J. Syst. Evol.* 53(2): 117-137.
- THIERS, B. 2017. Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponible en: <http://sweetgum.nybg.org/ih> [acceso: abril 2017].

Recibido el 11 de mayo de 2017, aceptado el 13 de septiembre de 2017. Editor: Massimiliano Dematteis.

ESPECIES SILVESTRES DE PAPA (*Solanum* SECT. *Petota* Y SECT. *Etuberosum*) IDENTIFICADAS EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA ARGENTINA

ANDREA M. CLAUSEN, VERONICA N. ISPIZUA, HUGO M. ATENCIO, MIRTA CALANDRONI
y ARIANA DIGILIO¹

Summary: Wild potato species (*Solanum* sect. *Petota* and sect. *Etuberosum*) identified in protected areas of Argentina. Crop wild relatives contribute to food security and sustainable environments but are increasingly threatened in their natural habitats. The global conservation strategies include *ex situ* (conservation outside their natural habitats) and *in situ* (in their natural surroundings) maintenance. The *in situ* conservation of wild potato species has been included as a priority in the global strategy for the conservation of crop wild relatives. As a result of the *ex situ* conservation implemented in Argentina for the wild potato species, germplasm and information concerning the distribution of these species in the whole country are available at the Potato Genebank of the E. E. A. Balcarce, INTA and its distribution is coincident in many cases with protected areas. With the objective of validate the presence of these species in protected areas, prospecting and collecting expeditions in these areas have been carried out, as a first step to implement the *in situ* conservation of these species in Argentina. The wild species identified in an important number of protected areas, are presented in this work.

Key words: *In situ* conservation, natural reserves, potato genebank, potato germplasm, wild tuber bearing potato species.

Resumen: Las especies vegetales silvestres emparentadas con los cultivos, contribuyen a la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental, pero están sometidas a un creciente riesgo de amenaza en sus hábitats naturales. Las estrategias globales de conservación para su protección son la conservación *ex situ* (fuera de sus ambientes naturales) y la conservación *in situ* (en sus ambientes naturales). La conservación *in situ* de especies silvestres de papa es una actividad prioritaria en la estrategia mundial formulada para la conservación de especies silvestres emparentadas con los cultivos. Como resultado de la conservación *ex situ* implementada para especies silvestres de papa en nuestro país, se dispone de germoplasma e información referida a su distribución en el Banco de Germoplasma de la EEA Balcarce, INTA, y la distribución de estas especies coincide con muchas áreas protegidas. Con el objetivo de validar cuáles especies se encuentran en áreas protegidas, como un primer paso para promover su conservación *in situ*, se ha iniciado la prospección y colecta en las mismas. Se presentan las especies de papa silvestres identificadas e incluidas en un número importante de áreas protegidas del país.

Palabras clave: Banco de germoplasma, conservación *in situ*, especies tuberosas silvestres de papa, germoplasma de papa, reservas naturales.

INTRODUCCIÓN

Las especies silvestres de papa, pertenecientes al género *Solanum* L. sect. *Petota* Dumort., poseen una amplia distribución en nuestro país, desde la costa atlántica en la provincia de Buenos Aires

hasta los 4.300 msnm en los Andes del noroeste de Jujuy, y desde los 22° de latitud S en el norte hasta los 40° 50' latitud S en la provincia de Neuquén, con una mayor diversidad de especies en el NO argentino. Para la Argentina se citan 18 especies silvestres de papa (Clausen *et al.*, 2013, Spooner *et al.*, 2016) entre las cuales se encuentra una sola especie diploide de la sect. *Etuberosum* (Bukasov & Kameraz) A. Child (*Solanum palustre* Schldl.). Las restantes, pertenecientes a la sect. *Petota*, incluyen especies a) diploides: *S. berthaultii* Hawkes, *S. boliviense* Dunal, *S. infundibuliforme*

¹ Unidad Integrada Fac. Ciencias Agrarias (UNMdP) – Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (INTA) C. C. 276, 7620 Balcarce, Buenos Aires, Argentina. clausen.andrea@inta.gov.ar

Phil., *S. kurtziannum* Bitter & Wittm., *S. neorossii* Hawkes & Hjerting, *S. venturii* Hawkes & Hjerting, *S. vernei* Bitter & Wittm. y *S. maglia* Schltdl.; b) citotipos diploides y triploides: *S. chacoense* Bitter, *S. commersonii* Dunal, *S. malmeanum* (Bitter) Hawkes & Hjerting, *S. microdontum* Bitter y *S. ×rechei* Hawkes & Hjerting; c) citotipos triploides: *S. ×brucherii* Correll; d) citotipos diploides, tetraploides y hexaploides: *S. brevicaule* Bitter; e) citotipos tetraploides: *S. acaule* Bitter; f) citotipos triploides y tetraploides: *S. ×aemulans* (Bitter & Wittm.) (Hawkes, 1990; Spooner *et al.*, 2016).

Algunas especies se encuentran en hábitats muy específicos, otras como *S. chacoense*, se distribuyen ampliamente integrando ambientes muy diversos (Hawkes & Hjerting, 1969). Por otro lado *S. acaule*, *S. infundibuliforme*, *S. brevicaule* y *S. boliviense* son malezas comunes en campos de cultivo de la papa andina en el NO argentino (Clausen *et al.*, 2005), así también *S. malmeanum* ha sido reportado en campos de agricultores en la provincia de Entre Ríos (Hawkes & Hjerting, 1969; com. personal Ispizúa & Digilio) y *S. ×rechei* en campos cultivados en la provincia de La Rioja (Okada & Hawkes, 1978).

De acuerdo al esquema de Cabrera & Willink (1980), *S. chacoense* es una especie frecuente en el Dominio Amazónico, Provincia Atlántica y Paranense, mientras que en esta última provincia crecen también *S. commersonii* y *S. malmeanum*. En las Yungas, habitan *S. microdontum*, *S. venturii* y *S. vernei*. En el Dominio Chaqueño (Provincias Chaqueña, Espinal, Prepuneña, Monte y Pampeana) se citan a doce especies silvestres de papa; *S. chacoense*, *S. commersonii* y *S. malmeanum* se encuentran en las Provincias del Espinal, Chaqueña y Pampeana. En la Prepuneña se distribuyen *S. acaule*, *S. boliviense*, *S. brevicaule*, *S. chacoense*, *S. infundibuliforme*, *S. ×aemulans* y *S. ×brucherii* y en la Provincia del Monte *S. ×rechei*, *S. kurtzianum* y *S. chacoense*. *Solanum maglia*, únicamente ha sido coleccionada en la Quebrada de La Cumbre, provincia de Mendoza. Para el Dominio Sub-Antártico, Provincia Sub-Antártica se cita a *S. palustre* y en el Dominio Andino-Patagónico (Provincias Alto-Andina y Puneña) *S. acaule*, *S. boliviense* y *S. infundibuliforme* (Hawkes & Hjerting, 1969; Spooner *et al.*, 2016).

Las especies silvestres emparentadas con los cultivos son fuentes importantes de diversidad genética. Su supervivencia es amenazada

por diversos factores ya que la pérdida de la biodiversidad, se ha acentuado en los últimos años debido a numerosas causas, entre las cuales se incluyen la degradación de los hábitats naturales, los cambios ambientales, la fragmentación del paisaje, la contaminación, la deforestación y la sobre-explotación de los recursos naturales (Maxted *et al.*, 2008; FAO, 2014). Las especies silvestres de papa no escapan a las presiones en sus ambientes naturales; a lo largo de su distribución en nuestro país ya se han detectado cambios ambientales que afectarán su persistencia (Clausen *et al.*, 2008). Jarvis *et al.*, (2008), analizaron el efecto del cambio climático en especies tuberosas silvestres de papa, maní y caupí y predijeron que desaparecerán especies y también disminuirá su área de distribución. Para los congéneres silvestres de la papa cultivada, estos autores predicen una pérdida de entre 9 a 13 especies, una disminución de su área de distribución entre 80 a 100% así como fragmentación de áreas aptas para estas especies. Estas especies son muy valiosas debido a que poseen resistencias a estreses bióticos y abióticos adversos, características agronómicas favorables así como mayores valores nutricionales comparados con la papa cultivada (Hijnsman *et al.*, 2003; Contreras, 2008; Castañeda-Álvarez *et al.*, 2015).

Como consecuencia de las amenazas que se ciernen sobre la biodiversidad, se requerirá continuar con los esfuerzos orientados hacia la conservación tanto *in situ* como *ex situ*. Desde hace décadas se está promoviendo la conservación *ex situ* de congéneres silvestres de las papas cultivadas en bancos de germoplasma y se ha iniciado la prospección en áreas protegidas del país con el objetivo de implementar la conservación *in situ* en ambientes naturales (Clausen *et al.*, 2008). Ambas estrategias de conservación son complementarias pero la conservación *in situ* tiene como principal ventaja la continuación de los procesos evolutivos de las especies, generándose adaptaciones valiosas que permitirán enfrentar los cambios globales. Del Rio *et al.*, (1997), compararon la diversidad genética de dos especies silvestres de papa conservadas *ex situ* con sus correspondientes poblaciones *in situ*, encontrando que diferían significativamente, probablemente debido a las técnicas de muestreo empleadas y al sistema reproductivo de las especies (una tetraploide autógama y la otra diploide alógama). Cadima Fuentes *et al.*, (2017), también en

especies silvestres de papa, encontraron resultados similares en la mayoría de las especies estudiadas y atribuyeron estos resultados al manejo realizado durante la conservación en el banco, al muestreo realizado durante la colecta y a los cambios genéticos en las poblaciones *in situ*. Estos trabajos, refuerzan el concepto de complementariedad de la conservación *in situ* y *ex situ*.

Maxted *et al.*, (1997) postularon que la forma más sencilla en términos políticos y económicos para los países, es localizar las reservas genéticas en las áreas protegidas existentes. Para implementar una estrategia efectiva de conservación *in situ* de especies silvestres emparentadas con las plantas cultivadas, se requiere que la diversidad genética se encuentre representada por un número mínimo de reservas genéticas, dentro del área de distribución de una especie (Dulloo *et al.*, 2008). Maxted & Kell (2009) sugieren que las especies silvestres de la papa localizadas dentro de áreas protegidas existentes, deberían ser objeto de conservación bajo la forma de reserva genética y para las especies que crecen en ambientes agrícolas como malezas, sería conveniente investigar la posibilidad de conservarlas *in situ* en campos de agricultores. Stolton *et al.*, (2015) enfatizan el rol de las áreas protegidas en la conservación de los congéneres silvestres de las plantas cultivadas, debido a que además de proveer genes relevantes de resistencia a sequía, plagas y enfermedades, la protección que brindan a estos recursos adquiere una mayor relevancia, en función de los cambios ambientales que se suceden ante el escenario de cambio climático, que someterá la agricultura a estreses adicionales. Heywood, (2015) postula que la conservación *in situ* de especies es un proceso complejo ya que incluye consideraciones científicas, sociales y políticas e implica no sólo el mantenimiento y manejo de áreas protegidas y acciones orientadas a nivel de la especie, sino también a nivel poblacional.

Cadima *et al.*, (2013) evaluaron el estado de conservación de las especies silvestres endémicas de papa en Bolivia para establecer estrategias de conservación *ex situ* e *in situ* y encontraron que sólo siete de las 21 especies se observaron en las áreas protegidas y recomendaron para la conservación *in situ*, comenzar inventarios de estas especies en parques y reservas. Rivas *et al.*, (2010) informaron sobre relevamientos de congéneres silvestres de las plantas cultivadas, iniciados en áreas protegidas de

la Argentina, Bolivia, Paraguay y Uruguay; Marfil *et al.*, (2015) realizaron un estudio sobre *S. kurtzianum* en la Reserva Natural Villavicencio (provincia de Mendoza), generando información orientada a establecer un protocolo para su conservación *in situ* e indicaron que alrededor de 17 especies de papa de nuestro país estarían incluidas en áreas protegidas aunque establecen la necesidad de confirmar la existencia de las especies en las mismas; Garavano *et al.* (2016) iniciaron en la Reserva Natural Paititi acciones orientadas a la conservación *in situ* de *S. commersonii* en una región serrana del suroeste de la provincia de Buenos Aires, sometida a diversas presiones antrópicas.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (AP) está conformado por parques y reservas bajo dominio y jurisdicción del Estado Nacional, provincial y de los municipios así como áreas protegidas a cargo de personas o instituciones privadas (Burkart, 2006; Cuminetti, 2013). También existen en nuestro país, la Red Argentina de Reservas Naturales Privadas (RARNAP), la Red Nacional de Reservas de la Biosfera y la Red de Humedales en el marco de la Convención de Ramsar (1971). De acuerdo a Burkart (2006), las amenazas que atentan contra la biodiversidad se agravan, como consecuencia de la deforestación o conversión de hábitats naturales por la expansión agrícola o urbana, llegando en algunos casos a afectar hasta los límites de las áreas protegidas. Esta situación, se agrava considerando que los cambios climáticos probablemente constituirán una amenaza en el largo plazo y contribuirán a afectar la persistencia de la biodiversidad en general y particularmente a los congéneres silvestres de las plantas cultivadas.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar para las especies silvestres de papa de la Argentina, cuáles ya se encuentran integradas en áreas protegidas existentes, como un primer paso para promover su conservación *in situ* a fin de complementar la conservación *ex situ* de estas especies ya implementada en el país y contribuir al conocimiento de la flora en áreas protegidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información sobre la distribución de todas las especies silvestres de papa que crecen en el país, fue obtenida de una base de datos elaborada

con información de herbarios nacionales (BA; BAB; BAL; BBB; CORD; CTES; JUA; LIL; LP; MCNS; MERL; SI) y extranjeros (BR; C; DBN; F; FR; G; GH; GOET; JE; K; L; LL; LY; M; MO; MSB; MVM; NY; OXF; P; PH; PRC; PTIS; SUNIV; T; US; UPS; W; Z;) (Holmgren *et al.*, 1990; Clausen *et al.*, 2013; Spooner *et al.*, 2016), datos de la colección de semillas del Banco de Germoplasma de Papa de la Estación Experimental Agropecuaria, Balcarce, INTA (Tilleria & Zamuz, 2013), bibliografía específica, mapas, notas de campo e informes de prospección y colecta, de acuerdo a las recomendaciones de Guarino *et al.* (1995). Considerando la distribución de cada especie se realizaron viajes de campo específicos a áreas protegidas a fin de validar la presencia de las mismas en los mencionados ambientes. El material de herbario obtenido fue depositado en el herbario BAL.

Las áreas protegidas fueron digitalizadas en Google Earth e importadas en Arc GIS, bajo el formato kml, luego transformado en formato shp, georeferenciadas en las coordenadas del proyecto (UTM 21S). Se completó la base de datos con el nombre del área protegida correspondiente y se anexó una columna con la presencia o ausencia de especies silvestres de papa informada en cada área.

Posteriormente se digitalizó un polígono para representar el área de distribución de la especie en el territorio de la República Argentina y se generó un mapa temático con la división política del país, las áreas protegidas donde se discrimina la presencia o ausencia de especies silvestres de papa y el área de distribución de las distintas especies de *Solanum* tuberosos.

Particularmente para el Parque Nacional Los Cardones se descargó el "shape" del perímetro del mismo desde el sitio de internet <http://www.sib.gov.ar/coberturas>; se eligió este parque para representar la distribución de las especies encontradas, debido a que en esta área protegida se ha detectado el mayor número de especies silvestres de papa. Se generó un mapa de puntos desde una base de datos Excel con la información de las diferentes especies de papa encontradas tanto dentro del parque como en sus alrededores y se compuso un mapa temático con el Modelo Digital de Elevación descargado del proyecto SRTM 90 metros de fondo, el perímetro del parque y la distribución de las diferentes especies relevadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado de las prospecciones realizadas hasta el presente, de las 18 especies silvestres presentes en nuestro país (Clausen, *et al.*, 2013; Spooner *et al.*, 2016), 12 han sido identificadas en áreas protegidas (Tabla 1; Fig. 1). *S. acaule*, *S. boliviense*, *S. microdontum*, *S. venturii* y *S. vernei* han sido identificadas en los PN Los Cardones (provincia de Salta) y PP Cumbres Calchaquíes (provincia de Tucumán) mientras que *S. brevicaulis* solo ha sido reportada en el PN Los Cardones (Fig. 2). *S. berthaultii* ha sido identificada en el PN Calilegua (provincia de Jujuy), conjuntamente con *S. microdontum* y *S. chacoense*. Esta última, es la especie de mayor distribución en nuestro país, ya que se la encuentra desde la costa atlántica en el norte de la provincia de Buenos Aires hasta el NO argentino (Hawkes & Hjerting 1969; Clausen *et al.*, 2013), también se la ha localizado en el PN Quebrada del Condorito (provincia de Córdoba), en el PP Potrero de Yala (provincia de Jujuy), en el PN El Rey y en la RN El Nogalar de Los Toldos (estos últimos pertenecientes a la provincia de Salta). *S. chacoense* no se ha encontrado en áreas protegidas de la provincia de Buenos Aires, La Pampa, Santa Fe y Santiago del Estero; sin embargo, *S. chacoense* persiste aun en estos ambientes, inclusive como maleza de los cultivos. Simon *et al.* (2010) reportaron el comportamiento invasivo de *S. chacoense* y escapada de los cultivos en Australia, China, Nueva Zelanda, USA, Inglaterra, Perú y en nuestro país.

S. commersonii, presente en la provincia de Buenos Aires y en la región mesopotámica de nuestro país, ha sido localizada en varias áreas protegidas tales como RN Punta Rasa, RN Paititi y la RN Isla Martín García (provincia de Buenos Aires) y en el PN El Palmar (provincia de Entre Ríos). En este último PN, se ha registrado también la presencia de *S. malmeanum*, así como en la RN Esteros del Iberá (provincia de Corrientes) y en la RN Isla Martín García.

S. microdontum se encuentra ampliamente distribuida en áreas protegidas del PN Calilegua (Ispizúa *et al.*, 2011), PN Los Cardones, PP Potrero de Yala, PN El Rey, PN Campo de Los Alisos (provincia de Tucumán) y en el PP Cumbres Calchaquíes; esta especie se distribuye en las provincias de Salta, Jujuy, Catamarca,

Tabla 1. Especies silvestres de papa identificadas en áreas protegidas.

Especies	Area protegida
<i>S. acaule</i>	PN* Los Cardones (5); PP** Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. berthaultii</i>	PN Calilegua (2)
<i>S. brevicaule</i>	PN Los Cardones (5)
<i>S. boliviense</i>	PN Los Cardones (5); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. chacoense</i>	PN Quebrada del Condorito (9); PN Calilegua (2); PN El Rey (4); RN*** El Nogalar de Los Toldos (1); PP Potrero de Yala (3)
<i>S. commersonii</i>	RN Isla Martin García (12); RN Punta Rasa (13); PN El Palmar (10); RN Paititi (14)
<i>S. kurtzianum</i>	RN Villavicencio (11)
<i>S. malmmeanum</i>	PN El Palmar (10); RN Esteros del Iberá (8); RN Isla Martin García (12)
<i>S. microdontum</i>	PN El Rey (4); PN Calilegua (2); PN Los Cardones (5); PN Campo Los Alisos (7); PP Potrero de Yala (3); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. venturii</i>	PN Los Cardones (5); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. vernei</i>	PN Los Cardones (5); PP Cumbres Calchaquíes (6)
<i>S. palustre</i>	PN Los Arrayanes (16); PN-RN Lanín (15); PN-RN Nahuel Huapi (17); PM**** Llao Llao (18)

Referencias: PN*: Parque Nacional; PP**: Parque Provincial; RN***: Reserva Natural; ****Parque Municipal; la numeración de cada área protegida corresponde a la Fig. 1.

Tucumán y La Rioja, y sólo en esta última provincia no ha sido identificada en un área protegida. *S. kurtzianum* es una especie común en la RN Villavicencio, provincia de Mendoza; en la provincia de San Juan ha sido reportada cerca de la entrada al PN El Leoncito, pero no se ha registrado aún la presencia de *S. kurtzianum* dentro de esta área protegida.

En los bosques andino-patagónicos crece la única especie perteneciente a la sección *Etuberosa* reportada para nuestro país, *S. palustre*; hasta el presente se ha registrado su presencia en el PN Los Arrayanes (Fig. 3), PN Lanín y PN Nahuel Huapi, todos pertenecientes a la provincia de Neuquén. La persistencia de esta especie se encuentra amenazada en la ribera sur del Lago Nahuel Huapi en la provincia de Río Negro, como consecuencia de la expansión urbana y turística, donde de acuerdo a Hawkes & Hjerting (1969) se había encontrado en tres sitios cercanos al Lago Nahuel Huapi. Recientemente se detectó una pequeña población a 20 km hacia el oeste de la ciudad de Bariloche, en el Parque Municipal Llao Llao (com. personal P. Suárez) y sería el único sitio identificado hasta el presente en la provincia de Río Negro donde aún crece esta especie.

No se han encontrado en áreas protegidas a las especies *S. infundibuliforme*, *S. neorossii*, *S. maglia*, *S. ×rechei*, *S. ×brucheri* y *S. ×aemulans*. *S. infundibuliforme* probablemente se pueda encontrar en el PN Los Cardones en la zona denominada arbustal transición Monte-Puna y arbustal graminoso-puneño (Sánchez *et al.*, 2015) y en el PP Cumbres Calchaquíes. *S. neorossii* es endémica de la Argentina y crece frecuentemente en la vecindad de *S. venturii* y *S. vernei* (Spooner *et al.*, 2016), por lo que también se podría encontrar en el PN Los Cardones y en el PP Cumbres Calchaquíes. *S. maglia* ha sido reportada en un único sitio en nuestro país, en la Quebrada La Cumbre, Mendoza (Hawkes & Hjerting, 1969; Spooner & Clausen, 1993) en un área con elementos de la flora chilena (De Marco *et al.*, 1993) y esta distribución restringida no coincide con ninguna área protegida de esta provincia. *S. ×rechei*, especie de origen híbrido, que crece en plantaciones frutales, cultivos hortícolas, bordes de campos cultivados y en áreas secas y rocosas en el departamento de Chilecito, La Rioja (Okada & Hawkes, 1978; Clausen & Spooner, 1998), aun no ha sido identificada en un área protegida. *S. ×aemulans* tiene una distribución disyunta, Salta-Jujuy y La Rioja, creciendo frecuentemente con

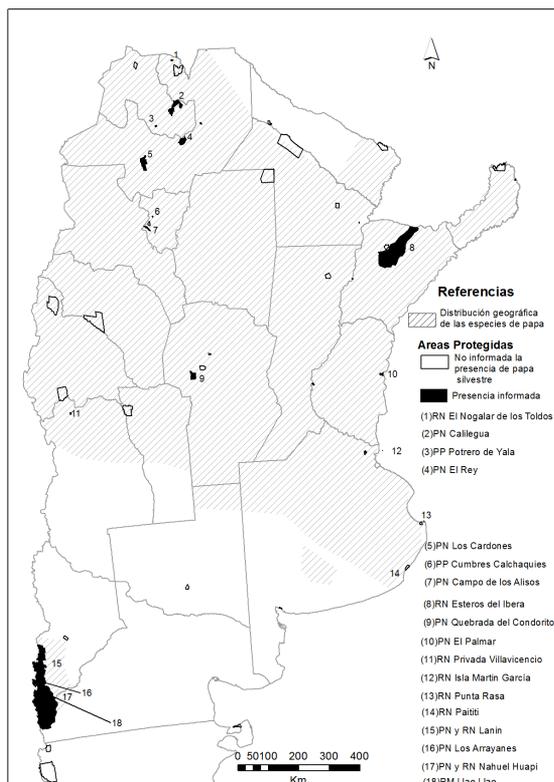


Fig. 1. Distribución de las especies silvestres de papa en la Argentina y áreas protegidas donde se han identificado estas especies.

S. acaule, *S. brevicaula* y *S. boliviense*, aunque no se ha detectado en áreas protegidas junto a estas especies. *S. ×brucheri*, restringida a la provincia de Jujuy, no ha sido identificada en las áreas protegidas exploradas hasta el presente.

Maxted & Kell (2009), analizando la distribución de especies silvestres de papa, establecieron que aunque algunas especies tienen una distribución restringida, la mayoría se podrían encontrar en áreas protegidas y esta es la situación que se presenta en nuestro país. Estos autores también establecen que para aquellas especies que no se encuentran en áreas protegidas, debería investigarse la posibilidad de establecer reservas genéticas para las mismas; sin embargo para aquellas especies que crecen en ambientes agrícolas, la estrategia para su conservación sería el mantenimiento *in situ* de las poblaciones naturales en campos de agricultores. En nuestro país se han encontrado especies de papa silvestre como malezas en campos de agricultores que cultivan

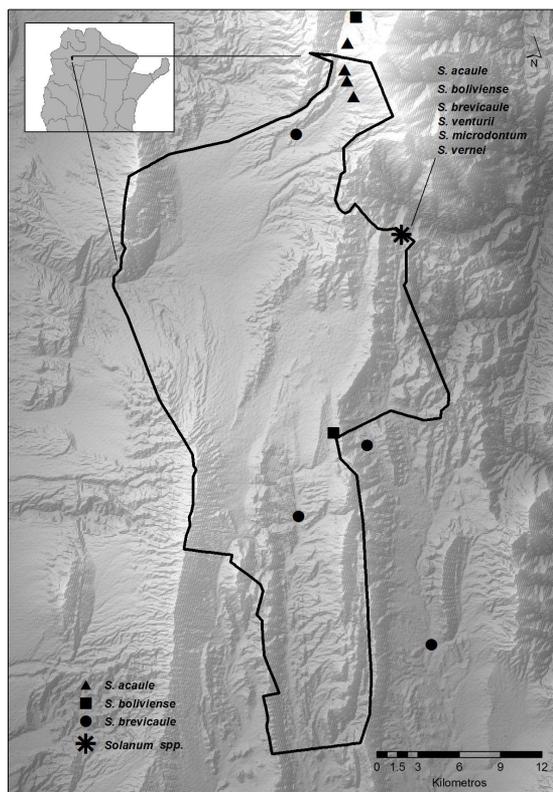


Fig. 2. Distribución de los sitios de colecta de las especies silvestres de papa en el PN Los Cardones (Provincia de Salta).

papa andina (Clausen *et al.*, 2005) y se podrían establecer incentivos y estrategias para conservar estas especies bajo un sistema de cultivo. Por el otro lado, *S. chacoense* se ha encontrado como maleza en cultivos de caña de azúcar y soja en el NO argentino (Spooner, *et al.*, 2016) y como consecuencia de las prácticas culturales que se aplican en este caso, sin duda esta especie se diezmará rápidamente, por lo que sería conveniente incrementar la presencia de estas poblaciones en las colecciones *ex situ* e implementar su conservación *in situ* en áreas protegidas. De acuerdo a Jarvis *et al.*, (2008), en su predicción geográfica futura bajo distintos escenarios de cambios climáticos, encontraron que la riqueza de especies silvestres de papa disminuiría a menor altura, y *S. chacoense* perdería 40-53% de su área de distribución. Estos mismos autores, predicen una reducción potencial de entre 2-65% para *S. berthaultii* y hasta un 9% para *S. microdontum* y entre las especies que se podrían extinguir, cita a *S. ×rechei*.



Fig. 3. *Solanum palustre* creciendo en el PN Los Arrayanes (Provincia de Neuquén) en los bosques andino-patagónicos.

S. microdontum, ya se ha registrado en seis áreas protegidas, pero las mismas no incluyen el extremo sur de su área de distribución en la provincia de La Rioja; en esta última se hibridiza con *S. kurtzianum* y el híbrido resultante ha sido descrito como *S. ×rechei* (Okada & Hawkes, 1978) y tanto el híbrido como las especies parentales se encontrarían en un estado vulnerable en esta región.

CONCLUSIONES

El 67 % de las especies tuberosas silvestres de la Argentina, se encuentran incluidas en por lo menos un área protegida del territorio nacional lo que es promisorio para la conservación *in situ* de estas especies. Es necesario continuar con la exploración de otras reservas naturales del país, a fin de poder detectar la existencia de especies

silvestres de papa, sobre todo de aquellas que aún no han sido confirmadas dentro de áreas protegidas como *S. maglia*, *S. infundibuliforme*, *S. neorossii*, *S. ×rechei*, *S. ×aemulans* y *S. ×brucheri*. Este estudio además ha contribuido a proveer información sobre los recursos fitogenéticos de importancia para la agricultura y la alimentación presentes en las áreas protegidas, otro de los valiosos servicios que las mismas confieren a la población en general y a la comunidad de usuarios de los recursos fitogenéticos en particular.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco de los Proyectos: PE1401. INTA. Conservación *in situ* de recursos genéticos vegetales nativos. 2006-2009. PE AERG 231211. INTA. Conservación *in situ* de

recursos genéticos vegetales silvestres de importancia para la agricultura y la alimentación en sus ambientes naturales. 2009-2012. REDGEN 1137021. INTA. Plan de Gestión de Recursos Fitogenéticos. 2013 – 2020. UNMdP (AGR 448/14). Inventario, colecta y evaluación de recursos fitogenéticos de valor agronómico y ornamental. 2014-2015.

Los autores agradecen muy especialmente a la Administración de Parques Nacionales por las autorizaciones concedidas para explorar y coleccionar especies silvestres de papa en sus jurisdicciones y a todo el personal del Banco de Germoplasma de la EEA Balcarce por el apoyo durante el trabajo realizado.

BIBLIOGRAFÍA

- BURKART, R. 2006. Las áreas protegidas de la Argentina. In: BROWN, A., U. MARTINEZ ORTIZ, M. ACERBI & J. CORCUERA, M., (eds.). *La Situación Ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, pp. 399-404.
- CABRERA, A.L. & A. WILLINK. 1980. *Biogeografía de América latina*. OEA. Programa de desarrollo científico y tecnológico. Serie de Biología. *Monografía* N° 13.
- CASTAÑEDA-ÁLVAREZ, N.P., S. DE HAAN, H. JUÁREZ, C.K. KHOURY, H. A. ACHICANOY, C.C. SOSA, V. BERNAU, A. SALAS, B. HEIDER, R. SIMON, N. MAXTED & D. M. SPOONER. 2015. *Ex situ* conservation priorities for the wild relatives of potato (*Solanum* section *Petota*). PLoS ONE 10(4): e0122599.
- CADIMA, X., M. VAN ZONNEVELD, M., X. SCHELDEMAN, N. CASTAÑEDA, F. PATIÑO, M. BELTRÁN & P. VAN DAMME. 2013. Endemic wild potato (*Solanum* spp.) biodiversity status in Bolivia: reasons for conservation concerns. *J. Nat Conservation* 22: 113-131.
- CADIMA FUENTES X., R. VAN TREUREN, R. HOEKSTRA, R. G. VAN DEN BERG & M. S. M. SOSEF. 2017. Genetic diversity of Bolivian wild potato germplasm: changes during *ex situ* conservation management and comparisons with resampled *in situ* populations. *Genet. Resources Crop Evol.* 64(2): 331-344. DOI 10.1007/s10722-015-0357-9
- CLAUSEN, A.M. & D. M. SPOONER. 1998. Molecular support for the hybrid origin of the wild potato species *Solanum ×rechei*. *Crop Sci.* 38: 858-865.
- CLAUSEN, A.M., M. COLAVITA, I. BUTZONITCH & A. V. CARRANZA. 2005. A potato collecting expedition in the province of Jujuy, Argentina and disease indexing of virus and fungus pathogens in Andean cultivars. *Genet. Resources Crop Evol.* 52: 1099-1109.
- CLAUSEN, A.M., M. E. FERRER & M. B. FORMICA. 2008. Informe sobre el establecimiento del mecanismo y el estado de la aplicación del Plan de Acción Mundial para la Conservación y utilización de los recursos fitogenéticos, pp. 54.
- CLAUSEN, A. M., I. E. PERALTA & D. M. SPOONER. 2013. Grupo VIII. Potato. In: A. M. Anton & F. O. Zuloaga (eds.). *Flora Argentina* (Flora Vascular de la República Argentina). Vol. 13: 264-289.
- CONTRERAS, A. M. 2008. Uso de especies silvestres y cultivadas en el mejoramiento de la papa. *Agro Sur* 36(3): 115-129.
- CUMINETTI, S. 2013. El Estado Federal y la preservación y manejo de áreas de singular importancia ambiental. Biblioteca jurídica virtual 91: 59-85.
- DE MARCO, G., F. A. ROIG & C. WUILLOUD. 1993. Vegetación del piedemonte andino en el centro oeste de Mendoza (68°32'-69°22' de Long. W y 33°42'-34°40' de Lat. S). *Multequina* 2: 201-242.
- DEL RIO, A., J. B. BAMBERG, Z. HUAMAN, A. SALAS & S. E. VEGA. 1997. Assessing changes in the genetic diversity of potato gene banks. 2. *In situ* vs. *ex situ*. *Theor. Appl. Genetic.* 95: 199-204.
- DULLO, M.E., J. LABOKAS, J.M. IRIONDO, N. MAXTED, A. LANE, E. LAGUNA, A. JARVIS & S. P. KELL. 2008. In: J. M. IRIONDO, N. MAXTED & M. E. DULLO (eds.). *Genetic Reserve Location and Design. Conserving Plant Genetic Diversity in Protected Areas*. Cabi Press, Oxfordshire, Inglaterra.
- FAO. 2014. <http://www.fao.org/agriculture/crops/mapa-tematica-del-sitio/theme/>.
- GARAVANO, M.E., V. N. ISPIZUA, O. VIGNOLIO, M. ATENCIO, H. ANGELINI & A. M. CLAUSEN. 2016. Conservación *in situ* de la biodiversidad en el contexto de las producciones agroecológicas. Primera Reunión Científica del Programa Nacional Recursos Naturales: aportes de la agroecología desde la biodiversidad, la gestión ambiental, el estudio del clima y el ordenamiento territorial. Buenos Aires, 30 de agosto al 1 de septiembre de 2016. Libro de Resúmenes, p. 41.
- GUARINO, L., V. RAMANATHA RAO & R. REID. 1995. Collecting Plant Genetic Diversity Technical Guidelines. Ed. Guarino, L.; Ramanatha Rao, V.; Reid, R. IPGRI. CAB International, pp.748.
- HAWKES, J.G. 1990. *The Potato. Evolution, Biodiversity and Genetic Resources*. Belhaven Press, London, pp.259.
- HAWKES, J.G. & J.P. HJERTING. 1969. *The potatoes of Argentina, Brazil, Paraguay and Uruguay. A biosystematic study*. Oxford University Press, Oxford, pp.587.

- HEYWOOD, V. H. 2015. *In situ* conservation of plant species – an unattainable goal? *Israel J. Pl. Sci.* 63: 333-346.
- HIJMANS, R. J., M. JACOBS, J. B. BAMBERG & D. M. SPOONER. 2003. Frost tolerance in wild potato species: Assessing the predictivity of taxonomic, geographic, and ecological factors. *Euphytica* 130: 47-59.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT. 1990. Index herbarium. Part I: The herbaria of the world, 8th ed. *Regnum Veg.* 120: 1-693.
- ISPIZÚA, V. N., M.E. GARAVANO & A. M. CLAUSEN. 2011. Caracterización morfológica de *Solanum microdontum* Bitt. provenientes de su área de distribución y del Parque Nacional Calilegua. XXXIII Jornadas Argentinas de Botánica, Posadas, Misiones, 7 al 10 de octubre de 2011. p 277.
- JARVIS, A., A. LANE & R. J. HIJSMANS. 2008. The effect of climate change on crop wild relatives. *Agric. Eco-Syst. Environm.* 126 (1-2): 13-23.
- MARFIL, C.F., V. HIDALGO & R. W. MASUELLI. 2015. *In situ* conservation of wild potato germplasm in Argentina: Example and possibilities. *Global Ecol. Conserv.* 3: 461 – 476.
- MAXTED, N. & S. P. KELL. 2009. Establishment of a Global Network for the *In situ* Conservation of Crop Wild Relatives: Status and Needs. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, Rome, Italy, pp. 266.
- MAXTED, N., S.P. KELL & B. V. FORD-LLOYD. 2008. Crop wild relative conservation and use: establishing the context. In: J. M. IRIONDO, N. MAXTED & M. E. DULLO (eds.). *Crop wild relative conservation and use*. Cabi Press, Oxfordshire, Inglaterra, pp. 3-30.
- MAXTED, N., J. G. HAWKES, B. V. FORD-LLOYD & J. T. WILLIAMS. 1997. A practical model for *in situ* genetic conservation. In: MAXTED, N., J. G. HAWKES, B. V. FORD-LLOYD (eds.). *Plant Genetic Conservation: the in situ approach*. Chapman & Hall, London, pp. 339-367.
- OKADA, K. A. & J. G. HAWKES. 1978. *S. ×rechei*, especie silvestre de papa de origen híbrido de la Sierra de Famatina (Provincia de la Rioja, Argentina). *Kurtziana* 11: 55-74.
- RIVAS, M., A. M. CLAUSEN & P. LEÓN LOBOS. 2010. Conservación *in situ* de recursos fitogenéticos de importancia para la agricultura y la alimentación. 58-73. In: Estrategia en los recursos fitogenéticos para los países del Cono Sur/IICA, Montevideo: PROCISUR, IICA.
- SANCHEZ, M. E., J. N. DE GRACIA & M. QUIROGA MENDIOLA. 2015. Guía visual de plantas nativas del Parque Nacional Los Cardones: Valles Calchaquíes, Salta, Argentina, pp. 52.
- SIMON, R., C. XIE, A. M. CLAUSEN, S. JANSKY, D. HALTERMAN, T. CONNER, S. KNAPP, J. BRUNDAGE, D. SYMON, & D.M. SPOONER. 2010. Wild and cultivated potato (*Solanum* sect. *Petota*) escaped and persistent outside of its natural range. *Invasive Pl. Sci. Manag.* 3: 286-293.
- SPOONER, D. M. & A. M. CLAUSEN. 1993. Wild potato (*Solanum* sect. *Petota*) germplasm collecting expedition to Argentina in 1990, and current status of Argentinian potato germplasm resources. *Potato Res.* 36: 3-12.
- SPOONER, D. M., N. ALVAREZ, I.E. PERALTA & A. M. CLAUSEN. 2016. Taxonomy of wild potatoes and their relatives in Southern South America (*Solanum* sects. *Petota* and *Etuberosum*). *Syst. Bot. Monogr.* 100: 1-240+10 plates.
- STOLTON, S., N. DUDLEY, B. AVCIOĞLU ÇOKÇALIŞKAN, D. HUNTER, K. Z. IVANIĆ, E. KANGA, M. KETTUNEN, Y. KUMAGAI, N. MAXTED, J. SENIOR, M. WONG, K. KEENLEYSIDE, D. MULROONEY & J. WAITHAKA. 2015. Values and benefits of protected areas. In: G. L. WORBOYS, M. LOCKWOOD, A. KOTHARI, S. FEARY & I. PULSFORD (eds.). *Protected Area Governance and Management*. ANU Press, Canberra, Australia, pp. 145–168,
- TILLERÍA, J. & J. ZAMUZ. 2013. DBGERMOWeb -Sistema Curatorial para la documentación de Colecciones Vegetales de Germoplasma [Software], INTA, Argentina.

Recibido el 16 de mayo de 2017, aceptado el 6 de septiembre de 2017. Editor: Franco E. Chiarini.

MIMOSA CHACOËNSIS (LEGUMINOSAE), NUEVA CITA PARA LA FLORA ARGENTINA

MATÍAS MORALES^{1,2,3,*} y RENÉE H. FORTUNATO^{1,2,3}

Resumen: *Mimosa chacoënsis*, perteneciente a la sección *Habbasia* serie *Rojasiana* del género *Mimosa*, es citada por primera vez para la Argentina, en la provincia de Formosa. Esta especie, endémica de la ecorregión del Chaco Seco, previamente había sido registrada sólo para Bolivia y Paraguay. Como resultado de este trabajo se eleva a 56 el número de especies conocidas de *Mimosa* para la Flora Argentina. Se presenta para esta especie una descripción morfológica detallada y observaciones, una ilustración, un mapa de distribución y una discusión de la ecología de la especie. Asimismo, se incluye una clave de identificación de las especies de *Mimosa* sección *Habbasia* de la Argentina.

Palabras clave: Flora argentina, Flora chaqueña, *Mimosa* sección *Habbasia*, serie *Rojasiana*.

Summary: *Mimosa chacoënsis* (Leguminosae), new record for the flora of Argentina. *Mimosa chacoënsis*, belonging to the section *Habbasia* series *Rojasiana* of genus *Mimosa*, is cited for the first time to Argentina, in the Formosa province. This species, endemic of the Dry Chaco ecoregion, has been previously registered only from Bolivia and Paraguay. As a result of this work the number of known species of *Mimosa* from the Argentine Flora increases to 56. A detailed morphological description and observations, an illustration, a distribution map, and a discussion of the ecology of this species are presented. Likewise, an identification key to species of *Mimosa* section *Habbasia* in Argentina is included.

Key words: Argentine Flora, Chacoan Flora, *Mimosa* section *Habbasia*, series *Rojasiana*.

INTRODUCCIÓN

El género *Mimosa* L. es uno de los más diversos de la familia Leguminosae, comprendiendo actualmente más de 530 especies (Barneby, 1991; Bessega & Fortunato, 2011; Simon *et al.*, 2011). Posee dos centros de diversificación importantes, uno en México y otro en Sudamérica austral, incluyendo el Planalto de Brasil y áreas adyacentes de Argentina, Bolivia y Paraguay (Barneby, 1991).

En la Argentina, este género posee hasta el momento 55 especies reconocidas (Fortunato *et al.*, 2008; Morales, 2015) concentradas especialmente en la región mesopotámica del noreste del país (provincias de Misiones, Corrientes y Entre Ríos). Además presenta dos centros de diversificación minoritarios (1) en la región chaqueña: este de Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja, la totalidad de Formosa, Chaco y Santiago del Estero, y norte de Santa Fe, Córdoba y San Luis; y (2) en el área de las Yungas, el noroeste del país: centro de Jujuy, Salta, Tucumán y sudeste de Catamarca (Burkart, 1948).

De acuerdo con la variabilidad en indumento vegetativo, nectarios extraflorales y número de ciclos estaminales, *Mimosa* fue dividido en cinco secciones, de las cuales cuatro están representadas en Argentina: *Batocaulon* DC., *Calothamnos* Barneby, *Habbasia* DC. y *Mimosa* (Barneby, 1991). Esta clasificación infragenérica está siendo discutida a la luz de recientes estudios filogenéticos realizados sobre la base de genes del cloroplasto con

¹ Instituto de Recursos Biológicos, CIRN-CNIA, INTA, N. Repetto & Los Reseros s.n., 1686 Hurlingham, Buenos Aires.

² Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

³ Facultad de Agronomía y Ciencias Agroalimentarias, Universidad de Morón, Cabildo 134, Morón, Buenos Aires, Argentina.

*Autor corresponsal: mmorales0007@gmail.com, morales.matias@inta.gov.ar

optimización de caracteres morfológicos (Bessega & Fortunato, 2011; Simon *et al.*, 2011).

La sección *Habbasia* exhibe pocos representantes en la flora nativa argentina donde sólo cuatro de las más de 78 especies que presenta han sido citadas para este país: tres de la serie *Habbasia* (*M. pigra* L., *M. strigillosa* Torrey & Gray y *M. tweediana* Barneby ex Glazier & Mackinder) y una de la serie *Bipinnatae* DC.: *M. somnians* Humb. & Bonpl. ex Willd. (Barneby, 1991; Fortunato *et al.*, 2008).

En el proceso de revisión de *Mimosa* para Argentina se ha registrado por primera vez para este país la presencia de *M. chacoënsis* Barneby & Fortunato, especie perteneciente a la sección *Habbasia* serie *Rojasianae* Barneby, la cual es analizada.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el contexto de la revisión del género *Mimosa* para la Flora Argentina, se analizaron especímenes de herbarios argentinos y extranjeros: BAB, BAF, CTES, FCQ, MO, NY y SI. Los mismos se identificaron y contrastaron con los tipos nomenclaturales y las propuestas taxonómicas vigentes (Barneby, 1991).

Tratamiento taxonómico

M. chacoënsis pertenece a la sección *Habbasia* serie *Rojasianae* por presentar flores tetrámeras, diplostémonas, con corola 1-nervada, hojas con estípulas plurinervadas, ausencia de espículas entre los pares de pinnas y los foliólulos con venación broquidódroma ramificándose hacia su mitad superior. Dentro de la serie *Rojasianae*, es fácilmente distinguible de sus vecinas, *M. josephina* Barneby (distribuida en Bolivia) y *M. rojasii* Hassl. (de Brasil y Paraguay), por la presencia de 11-14 pares de foliólulos por pinna, inflorescencias espiciformes y filamentos apenas unidos en su porción basal (Barneby, 1991).

Mimosa chacoënsis Barneby & Fortunato. *Brittonia* 39: 169, fig. 3. 1987. Tipo: Paraguay. Presidente Hayes, Fortín Estancia Ayala (Nanawa), I-1981, Arenas s.n. (*Holotipo* BAF! [ex BACP 2386]; *Isotipos* CTES!, NY!). Fig. 1.

Subarbustos herbáceos, erectos, ascendentes o procumbentes, con ramas de hasta 1 m de largo. *Tallos*

inermes, hispídeos. *Hojas* con estípulas de 1,5-3,5 × 1-3 mm, 9-11-nervadas, pubéculas, cartáceas, persistentes; raquis primario de 50-80 mm de largo; peciolo de 6-23 × 0,5-1 mm; pinnas 7-9 pares, sin espícula, raquis secundario de 15-20 mm de largo; foliólulos 11-14 pares por raquis, de 4-6 × 1-2 mm, oblongos, obtusos, 4-5-nervados, con venación secundaria broquidódroma que se ramifica en la mitad superior del foliólulo, glabros en el haz y pubescentes en el envés. *Inflorescencias* espiciformes, con pedúnculos de 5-10,3 cm de largo; espigas de 15-70 × 4-5 mm; brácteas florales de 1 mm de largo, plurinervadas, caducas. *Flores* tetrámeras, diplostémonas; cáliz de 0,2-0,5 mm de largo incluyendo las ciliás, campanulado, papiráceo-membranáceo, ciliado-denticulado, glabro; corola de 2-2,5 mm de largo, turbinada, 1-nervada, glabra, con los lóbulos pilosos; estambres con filamentos exsertos, de 5,5-6,5 mm de largo, soldados alrededor del ovario rosado-pálidos; ovario de 0,2 mm de largo, hirsuto. *Craspedios* de 20-42 × 4,5-6 mm, oblongos, acuminados, rectos o levemente ondulados, 1-7-seminados, uniformemente hispídeos y villosos sobre valvas y replum. *Semillas* de 3-4 × 2-3 mm, obovoides, comprimidas.

Distribución geográfica y ecología. *M. chacoënsis* es un endemismo de la ecorregión del Chaco Seco (delimitación según Olson *et al.*, 2001), que se suponía restringido a la región chaqueña paraguayo-boliviana (Barneby & Fortunato, 1987; Barneby, 1991; Neill, *et al.*, 2014; Atahuachi *et al.*, 2016). El presente trabajo confirma su presencia en Argentina (Fig. 2), también en el área del Chaco Seco. De acuerdo con las observaciones de campo, crece generalmente en suelos arenosos, sobre dunas, pastizales, lugares alterados y bosques xéricos.

Material selecto examinado. ARGENTINA. *Prov. Formosa:* Dpto. Patiño, Muchutti, 10 km Norte de Las Lomitas, 4-XII-1978, Bordón s.n. (CTES 5719). BOLIVIA. *Dpto. Chuquisaca:* *Prov. Carlos Calvo,* El Salvador-Cimboc, Laguna El Panta, 21-I-1992, Saravia Toledo & Nelson 10312 (BAB); El Salvador, 8-XII-1992, Pensiero & Marino 4379 (NY, SI). *Dpto. Santa Cruz:* *Prov. Cordillera,* Estancia Perforación y alrededores, XI-2001, Fuentes 3384 (MO). PARAGUAY. *Dpto. Alto Paraguay:* a 200 m de la delegación de Nueva Asunción, 18-XI-1992, Degen 2899 (FCQ, MO); Palmar de las Islas, 12-III-1989, Mereles 2849 (FCQ); Nueva Asunción, 60 km

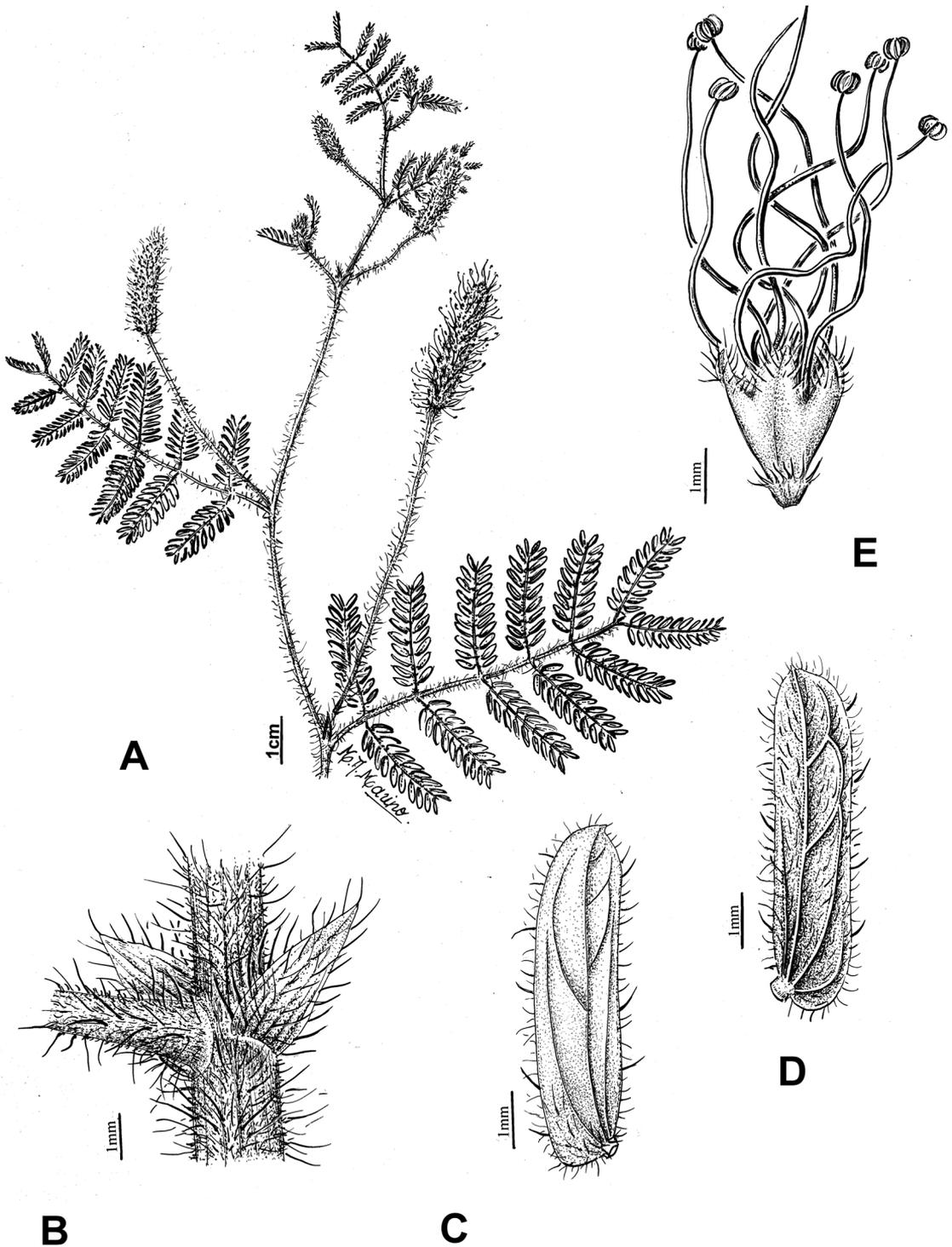


Fig. 1. *Mimosa chacoënsis*. A: Rama florífera. B: Detalle de nudo caulinar y estípulas. C: Foliólulo, haz. D: Foliólulo, envés. E: Flor. Dibujado por A. Marino (Bordón s.n., CTES 5719).

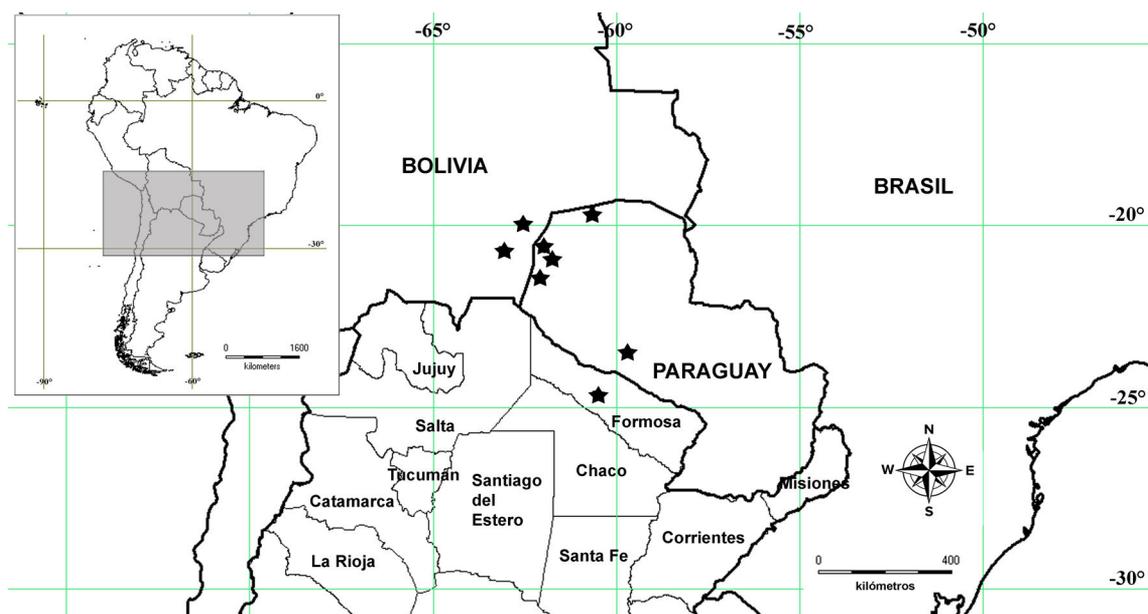


Fig. 2. Distribución geográfica de *Mimosa chacoënsis*.

al Oeste de Estancia La Patria, 7-XII-1992, Nicora *et al.* 9753 (BAB); ruta Transchaco, 25 km Sur de Nueva Asunción, 12-XII-1987, Schinini & Palacios 25664 (BAB, FCQ, MO). *Dpto. Boquerón*: Between Parque Nacional Teniente Agripino Enciso y Nueva Asunción, 27-I-1995, Zardini & Acosta 42248 (BAB); proposed National Park Médanos del Chaco, 13-XII-1998, Zardini & Duarte 49715 (BAB); 12-XII-1998, Zardini & Duarte 49672, 49596 (BAB).

El espécimen argentino se ajusta a la descripción original (Barneby & Fortunato, 1987) y la circunscripción propuesta por Barneby (1991) (Fig. 1). De acuerdo a los estudios en ejecución, la serie

Habbasia en Argentina estaría representada por cinco especies: *M. chacoënsis*, *M. pigra*, *M. somnians*, *M. strigillosa* y *M. tweedieana*, las que se diferencian por caracteres morfológicos vegetativos y florales.

Gracias a esta nueva cita, el presente trabajo también permite confirmar a la serie *Rojasianae* en Argentina, previamente exclusiva de Bolivia y Paraguay (Barneby, 1991). De esta forma, hasta el momento se registran tres series de la sección *Habbasia* en el país: serie *Bipinnatae* (con *M. somnians* Humb. & Bonpl. ex Willd.), serie *Habbasia* (con *M. pigra* y *M. tweedieana*) y serie *Rojasianae* (con *M. chacoënsis*).

Clave para las especies argentinas de *Mimosa* sección *Habbasia*

1. Corola 3-11-nervada. *M. somnians*
- 1a. Corola 1-nervada. 2
2. Subarbusto cespitoso, decumbente, con tallos radicales. *M. strigillosa*
- 2a. Subarbusto sin tallos radicales. 3
3. Tallos inermes. Inflorescencias espiciformes. *M. chacoënsis*
- 3a. Tallos aculeados. Inflorescencias en capítulos globosos o subglobosos. 4
4. Estípulas densamente estrigoso-hispidas, con venación muy poço visible, 1-5-nervadas. *M. pigra*
- 4a. Estípulas generalmente glabras o estrigosas, con venación visible, 6-15-nervadas. *M. tweedieana*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de los herbarios visitados por el acceso a los materiales depositados en los mismos y los préstamos otorgados para el estudio del género, así como a Angélica Marino por la ilustración de la especie.

BIBLIOGRAFÍA

- ATAHUACHI, M., M. L. VAN DER BENT, J. R. I. WOOD, G. P. LEWIS & C. E. HUGHES. 2016. Bolivian *Mimosa* (Leguminosae, Mimosoideae): three new species and a species checklist. *Phytotaxa* 260: 201-222.
- BARNEBY, R. C. 1991. Sensitivae Censitae: A description of the genus *Mimosa* Linnaeus (Mimosaceae) in the New World. *Mem. New York Bot. Gard.* 65: 1-835.
- BARNEBY, R. C. & R. H. FORTUNATO. 1987. Four diplostemonous species of *Mimosa* (Mimosaceae) from Paraguay and eastern Bolivia. *Brittonia* 39: 165-174.
- BESSEGA, C. & R. H. FORTUNATO. 2011. Section *Mimadenia*: its phylogenetic relationships within the genus *Mimosa* (Leguminosae, Mimosoideae) using plastid trnL-F sequence data. *Austr. Syst. Bot.* 24: 104-110.
- FORTUNATO, R. H., R. BEYHAUT, R. L. COSTA BORTOLUZZI, E. V. GÓMEZ SOSA, P. IZAGUIRRE, H. C. LIMA, S. T. S. MIOTTO, L. R. MOURA BAPTISTA & E. A. ULIBARRI. 2008. Fabaceae. En: ZULOAGA, F., O. MORRONE & M. J. BELGRANO (eds.), *Catálogo de Plantas Vasculares del Cono Sur* 2: 2078-2251. Actualizado en: ZULOAGA, F. O. & M. J. BELGRANO (eds.). 2015. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Disponible en: <<http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>> [consultado el 16 de mayo de 2017].
- MORALES, M. 2015. Presencia de *Mimosa regnellii* (Mimosoideae, Leguminosae) en Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 50: 413-418.
- NEILL, D. A.; ATAHUACHI, M.; RICO, L.; KLITGAARD, G.; LEWIS, G.; BARHAM, J.; VARGAS, E. 2014. Fabaceae. En: Jørgensen, P. M., M. H. Nee & S. Beck (eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares de Bolivia*, pp. 611-704. Missouri Botanical Garden Press, Saint Louis.
- OLSON, D. M., E. DINERSTEIN, E. D. WIKRAMANAKAYE, N. D. BURGESS, G. V. N. POWELL, E. C. UNDERWOOD, J. A. D'AMICO, I. ITOUA, H. E. STRAND, J. C. MORRISON, C. J. LOUCKS, T. F. ALLNUTT, T. H. RICKETTS, Y. KURA, J. F. LAMOREUX, W. W. WETTENGEL, P. HEDAO & K. R. KASSEM. 2001. Terrestrial ecoregions of the World: a new map of life on earth. *Bioscience* 51: 933-938.
- SIMON, M. F., R. GRETHER, L. P. DE QUEIROZ, T. E. SÄRKINEN, V. F. DUTRA & C. E. HUGHES. 2011. The evolutionary history of *Mimosa* (Leguminosae): toward a phylogeny of the sensitive plants. *Am. J. Bot.* 98: 1201-1221.

Recibido el 30 de mayo de 2017, aceptado el 26 de octubre de 2017. Editor: Diego Gutierrez.

FIRST REPORT OF *DUCHESNEA INDICA* F. *ALBOCAPUT* (ROSACEAE) IN NORTHWESTERN ARGENTINA

MARIO A. DEBES^{1,2*}, INGRID G. ORCE³, ANA C. LUQUE³, JUAN C. DÍAZ-RICCI²,
ATILIO P. CASTAGNARO³ and MARTA E. ARIAS^{1,4}

Summary: The genus *Duchesnea* includes two species originally from India: *D. indica* and *D. chrysantha*. In Northwestern Argentina the monitoring of wild strawberry-like species was carried out; during 2002-2016, many populations of *D. indica* and none of *D. chrysantha* were discovered. Red- and white-fruited plants of *D. indica* were collected from disturbed areas and *ex situ* conserved in green-house and in nursery conditions. Were also consulted materials from different national and international herbaria, and we only found reports of *D. indica* with red fruit for Argentina. In the present work, we report for the first time the presence of *D. indica* f. *albocaput* in Argentina and South America, cohabiting with populations of *D. indica* f. *indica* in the underwoods of Tucumán. This finding broadens the distribution range of *D. indica* f. *albocaput*, cited as endemic to Japan by Naruhashi 1992. The morphological and anatomical characters of the two botanical forms of *D. indica* (red fruit genotypes and white fruit genotypes) are also presented: fruit color, number of leaflets, and crystal form.

Key words: *Duchesnea*, morpho-anatomical, wild-strawberry.

Resumen: Primer informe de *Duchesnea indica* f. *albocaput* (Rosaceae) en Noroeste de Argentina. El género *Duchesnea* incluye dos especies originarias de India: *D. indica* y *D. chrysantha*. Durante el período 2002-2016, se realizaron monitoreos de especies silvestres relacionadas con la frutilla cultivada en el Noroeste Argentino y se encontraron numerosas poblaciones de *D. indica* pero ninguna de *D. chrysantha*. Plantas de *D. indica* con frutos rojos y plantas con frutos blancos fueron colectadas y conservadas *ex situ*, en cámaras bajo condiciones controladas y en invernaderos a campo. Se consultaron también materiales de diferentes herbarios nacionales e internacionales, y solo se encontraron reportes de ejemplares de *D. indica* de frutos rojos para Argentina. En el presente trabajo se reporta por primera vez para Argentina y Sudamérica, la presencia de poblaciones de *D. indica* f. *albocaput*, co-habitando con poblaciones de *D. indica* f. *indica* en sotobosques de Tucumán. Con esta cita se amplía el rango de distribución de *D. indica* f. *albocaput*, citada como endémica para Japón. Se presentan además, las características morfo-anatómicas distintivas de ambas formas botánicas de *D. indica* (genotipos de frutos rojos y genotipos de frutos blancos): color del fruto, número de foliolos, y forma de cristales.

Palabras clave: *Duchesnea*, frutillas silvestres, Morfo-anatomía.

¹ Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Tucumán, Argentina. mariodebes@csnat.unt.edu.ar; anacatalinaluque@hotmail.com; arias@csnat.unt.edu.ar.

² Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO, CONICET-UNT) Tucumán, Argentina. mariodebes@gmail.com, juan@fbqf.unt.edu.ar

³ Instituto de Tecnología Agroindustrial del Noroeste Argentino (ITANOA, CONICET-EEAOC). Tucumán, Argentina. georginaorce@yahoo.com, atiliocastagnaro@gmail.com.

⁴ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca (UNCa). Catamarca, Argentina. eumart2003@yahoo.com.ar.

*"Author for correspondence": mariodebes@gmail.com, arias@csnat.unt.edu.ar.

"Address for correspondence": Facultad de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Tucumán. Address: Miguel Lillo 205 (CP 4000), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. Fax: +00 54 0381-4330633. Telephone: +00 54 0381-4239456.

INTRODUCTION

The biodiversity of the Yungas eco-region is high; despite, demographic expansion, deforestation process and agricultural practices generated areas with endangered species or sensible to diversity-loss. Despite to the great process of transformation and degradation, the pre-montane forests in Northwestern Argentina have higher percentage of exclusive species and patches with good status of biodiversity conservation (Brown, 2009; Malizia *et al.*, 2012).

The genus *Duchesnea* includes two species native from India: *Duchesnea indica* and *Duchesnea chrysantha*. *D. indica* is reported as ubiquitous from different regions of the world and cited as adventitious from Argentina (Zardini 1973, 1999, Arias 2007, Zuloaga, 2008). *D. chrysantha* grows mainly in Japan, China, India, Korea, Taiwan, the Philippines, Indonesia, and it has not been reported in America (Kalkman, 1968; Sugimoto & Naruhashi, 1981; Kume *et al.*, 1987; Sugimoto *et al.*, 1991; Naruhashi, 1992; Naruhashi, 2001). Both species are very similar: plants in rosette, tri-foliated leaves, yellow flowers, runner producers and active ground colonizers (cespitose) (Zardini, 1973, 1999; Novara, 1993; Arias 2007); fruits of *D. indica* are scarlet-red and larger than the pink-reddish fruits of *D. chrysantha* (Naruhashi & Sugimoto, 1996). In both species, white-fruited genotypes have been reported: *D. chrysantha* f. *leucocephala* (Makino) Hara (Naruhashi & Iwatsubo, 1991), from Korea, and *D. indica* f. *albocaput* Naruh. endemic in Honshu (Fukui Pref.), Japan (Naruhashi, 1992, 2001).

Anatomical comparisons among *D. indica*, *D. chrysantha* and their hybrids were carried out by Naruhashi & Ishizu (1992). Arias (2007) reported foliar anatomical characters observed in two forms of *D. indica*. Cytological and genetic studies revealed the presence of five ploidy forms in *Duchesnea* from Gifu Prefecture (Japan), $2n = 14, 21, 49, 56, 84$ with a basic haploid set $x = 7$ (Iwatsubo & Naruhashi, 1991; Naruhashi & Iwatsubo, 1991). Plants with $2n = 49$ (heptaploid) and $2n = 56$ (octoploid) were considered as natural hybrids between *D. chrysantha* ($2n = 14$) and *D. indica* ($2n = 84$) (Naruhashi & Takano 1987). One example is *D. x harakurosawae* N. Naruhashi & M. Sugimoto, a heptaploid ($2n = 49$) hybrid

that despite being sterile, propagates actively by vegetative reproduction (Naruhashi & Sugimoto, 1996).

In this paper we report the presence of *D. indica* f. *albocaput* growing in low highland forests of Tucumán (Argentina). We also present the chromosome number and a comparative analysis of the morpho-anatomical characters between *D. indica* f. *albocaput* and *D. indica* f. *indica*.

MATERIALS AND METHODS

Study area and collecting sites

The presence of wild strawberries-like species in different sites of Northwestern Argentina was monitored during 2002-2016 at summer and winter seasons (Fig. 1A, B). Areas with different environmental conditions (mountain forests, highland pastures, and riparian habitat) were monitoring. *D. indica* genotypes from different sites were selected and collected for *ex situ* conserving in green-house of Banco de Germoplasma de Frutilla de la Universidad Nacional de Tucumán (BGF-UNT).

Comparative analyses between red- and white-fruited plants

From *ex situ* conserved genotypes clones of both forms of *D. indica* were obtained by agamic propagation in BGF-UNT (by stolon rooting) for morphological analyses. Vegetative and reproductive traits were analyzed in different plants of successive propagations. Achenes germination in green-house was also evaluated.

Leaves of 15 red- and 15 white-fruited plants were collected and fixed in FAA (formalin-acetic acid-alcohol 80° (3:1:5)) (D' Ambrogio de Argüeso, 1986), and treated according conventional techniques (Dizeo de Strittmater, 1980; D' Ambrogio de Argüeso, 1986). Anatomical analysis with light microscope was made; in addition, polarized light microscope for crystals analysis was used.

Meiotic studies from young immature flowers of white- and red-fruited plants were performed; the samples were fixed in absolute alcohol and glacial acetic acid solution (3:1) during at least 12 hours at 4 °C. Immature anthers were squashed with a drop of propionic acid (45%), hematoxylin (2%);

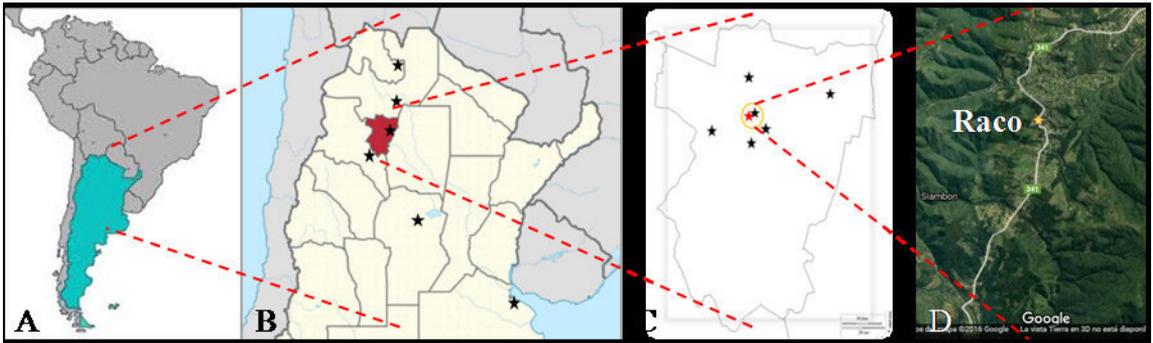


Fig. 1. Geographical distribution of *Duchesnea indica* in South America. A, regional distribution in Argentine. B, reported sites in central and northwestern region. C, distribution in different Tucumán province localities. D, satelital image of Raco locality. Black star signaling occurrence of *D. indica* f. *indica*, and red star indicate presence of *D. indica* f. *albocalput*.

ferric citrate (1%) as a mordant were used (Nuñez, 1968). Cytological analyses using a minimum of 20 pollen mother cells in different meiotic stages were carried out; the chromosomal counting on diakinesis stage was only made.

Taxonomic treatment

Same plants collected were *ex situ* conserved (in green-house of BGF-UNT) and others, were herborized and deposited in the Herbarium of the Fundación Miguel Lillo (LIL). Different herbaria collections: La Plata (LP), Darwinion (SI), Museo de Ciencias Naturales de Salta (MCNS), Museo Botánico de Córdoba (CORD) and Herbario Miguel Lillo (LIL) were consulted. Additionally, digital copies of white-fruited specimens from Makino Herbarium, Metropolitan Tokyo University (MAK) were also analyzed.

RESULTS

Duchesnea indica (Andrews) Focke, Nat. Pflanzenfam. 3 (3): 33. 1888.

Potentilla grandiflora, auct. non L., Thunb., *Fl. Jap.*: 219. 1784. *Fragaria indica* Andrews, *Bot. Repos.* 7 Tab. 479. 1807. Tipo «in alpebus indiae orientales» (typus not showed). *Duchesnea fragiformis* Sm., *Trans. Linn. Soc. London* 10: 373. 1811, nom. illeg. *Potentilla denticulosa* Ser., *DC. Prodr.* 2: 573. 1825. Type: «in Napauliâ»

(Typus not showed). *Potentilla wallichiana* Ser., *DC. Prodr.* 2: 574. 1825. Type: «in Napauliâ» (Typus not showed). *Duchesnea indica* (Andrews) Teschem., *Hort. Reg. & Gard. Mag.* 1(12): 460. 1835. *Fragaria malaya* Roxb., *Fl. Ind. Ed.* 2: 520. 1832. *Fragaria nilagirica* Zenker, *Pl. Ind.* 1:7, t. 9. 1835. *Potentilla durandii* Torr. et A. Gray, *Fl. N. Amer.* 1: 444. 1840. *Potentilla trifida* Lehm., *Add. ad Ind. Sem. Hort. Bot. Hamburg. Anno.* 1851: 10. 1853. *Duchesnea indica* (Andrews) Focke var. *wallichiana* (Ser.) Franch. et Sav., *Enum. Pl. Jap.* 1: 129. 1873. *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf, *Syn. Mitteleur. Fl.* 6: 661. 1904. nom. inv. *Potentilla indica* (Andrews) Th. Wolf var. *serrulata* Th. Wolf, *Biblioth. Bot.* 16(71): 666. 1908. *Duchesnea indica* (Andrews) Teschem. var. *major* Makino, *Bot. Mag. Tokyo* 28: 184. 1914. *Duchesnea major* (Makino) Makino, *J. Jap. Bot.* 2:19. 1921. *Duchesnea indica* Andrews, *Fieldiana. Bot.* 24 (4): 432-484. 1946.

Hirsute, perennial and stoloniferous herbs, with short rhizome (crown) often thickened; green runner with rooting nodes and caulinar tripartite stipules. Trifoliated green opaque leaves, elliptic leaflets with margin serrate and long petioles with loosely pubescence (adpressous) and bipartite foliar stipules. Flowers perfect, solitary, axillary (on long peduncles arising from nodes), 5-merous; calyx and epicalyx persistent and green and slightly pubescent; petals 5, yellow, obovate early deciduous; numerous pistils sessile and

free. The styles are persistent in lateral position at the achenes. Stamens in several cycles. Fruiting receptacle scarlet-red, fleshy, insipid and edible. Achenes red, numerous, reniform and prominent (Fig. 2C and E).

Specimens examined. **ARGENTINA.** **Buenos Aires:** Isla Martín García, 12-XI-1994, Hurrell et al. 2097 (LP); Isla Martín García, camino de los Álamos hacia el oeste, 12-XII-1992, Hurrell et al. 1404 (LP); Isla Martín García, 16-XII-1997, Hurrell, Belgrano, Jankowski et Mehlreter 3748 (LP). Pdo. Zárate, Las Palmas, 30-XI-1951, Boelcke 5095 (SI); Delta, Isla Sudamérica, 21-X-1973, Zardini 233 (LP). Pdo. Tigre, Tigre, 3-IX-1936, Burkart 7821 (SI). **Catamarca:** Dpto. El Rodeo, inmediaciones del Río Ambato, 15-XII-1971, Ariza Espinar 2588 (CORD). **Córdoba:** Dpto. Colón, Sierra Chica, Los Quebrachitos, 6-XI-1955, Hunziker 11276 (SI); Sierra Chica, Río Ceballos, en la Quebrada, 2-XI-1963, Subils & Articó 650 (SI). Dpto. Capital, La Carolina, 15-X-1962, Hunziker 15948 (SI). **Jujuy:** Dpto. Capital. Laguna Yala, 4-XI-1971, Abbiatti, Holgado & Figueroa 3290 (LIL); Yala, 8-IV-1945, O' Donell 3002 (LIL); Laguna Yala, 13-I-1947, Garolera & Romero s.n. (LIL 208259); Camino a Laguna de Yala, 25-VI-1948, Pereyra s.n. (LIL 232563); Laguna Yala, 10-I-1947, Garolera & Romero s.n. (LIL 195972); Camino a Laguna de Yala, 25-VI-1948, Rojas s.n. (LIL 230027); Laguna de Yala, 20-VII-1948, Pereyra s.n. (LIL 329290); Laguna Yala, 13-I-1947, Garolera & Romero s.n. (LIL 204711); Laguna Yala, 28-II-1945, Abbiatti & Claps 839 (LIL); Yala, 7-I-1947, Garolera & Romero 112 (LIL); Laguna de Yala, 23-V-1950, Krapovickas 7254 (LIL); Lagunas de Yala, 13-II-1951, Meyer 16983 (LIL); Yala, 11-X-1981, Zardini 1438 (LP); Quebrada de Yala, 28-X-1964, Cabrera 16360 (LP); Camino a Laguna Yala, 24-IV-1943, Lourtey 418 (LIL); Yala, 2-XI-1974, Schinini, Quarín, Arbo & Pire 10041 (LP). Dpto. Ledesma, 14-X-1961, Ahumada, Vaca, Legname 2135 (LIL); Ledesma, 7-XI-1973, Cabrera, Kiesling & Zardini 23974 (LP); Ledesma, 17-X-1963, Fabris 4485 (LP); Ledesma, 18-X-1963, Fabris 4499 (LP); Dpto. Valle Grande, Valle Grande, 21-XI-1958, Villa Carenzo & Legname 683 (LIL). Dpto. Dr. Manuel Belgrano, Termas de Reyes 12-I-1947, Garolera & Romero s.n. (LIL 202459); Reyes, Alt. 1364, 5-II-

1947, Garolera & Romero 96 (LIL). Dpto. San Antonio, El Morado, 15-IX-1981, Rotman 539 (SI). **Salta:** Dpto. Capital, 16-IX-1988, Novara 8089 (MCNS); Río Vaqueros, 15-X-1981, Novara & Varela 2102 (MCNS); Río Vaqueros, 4-X-1981, Novara 2066 (MCNS); Vaqueros, Arroyo Chaile, 21-VIII-1986, Núñez, Martín & Novara 37 (MCNS); Quebrada de San Lorenzo, 18-IX-1992, Novara 10575 (MCNS); San Lorenzo, 19-II-1949, *Montenegro 438* (LIL); Quebrada de San Lorenzo, 5-IX-1992, Tolaba 1400 (MCNS); Quebrada de San Lorenzo, 30-III-1991, Tolaba 114 (MCNS); Quebrada de San Lorenzo, 10-IX-1953, Meyer 18078 (LIL); Quebrada de San Lorenzo, 16-II-1970, Abbiatti, Holgado & Figueroa 3194 (LIL). Dpto. Anta, 7-VIII-1959, Türpe & West s.n. (LIL 485706); Anta, 19-VI-1985, Palaci 54 (MCNS), Parque Nacional El Rey, 16-VIII-1981, Brown & Malmierca 1460 (MCNS); Parque Nacional El Rey, Brown & Malmierca 1660 (MCNS). Dpto. La Caldera, Quinta La Angostura, 1-III-1994, Tolaba 443 (MCNS); Camino a la Cornisa, límite con Jujuy, 5-XII-1984, del Castillo & Varela 520 (MCNS); La Caldera, 21-VIII-1941, Salvador Rosa 214 (MCNS). Dpto. Orán, 12-III-1997, Hilgertim & Lamas 1679 (MCNS). Dpto. San Carlos, Los Sauces–La Angostura, 10-X-1989, del Castillo 1116 (MCNS). Dpto. Chicoana, 9-II-1987, Novara 5998 (MCNS); Quebrada de Escoipe, 4-X-1981, Zardini 1402 (LP). Dpto. Rosario de Lerma, 3-XII-1992, Pensiero & Marino 4239 (MCNS), Dique Las Lomitas, 10-X-1998, Juárez de Varela 1643 (MCNS); Finca El Manantial a 10 Km. de La Silleta, 31-VIII-1983, del Castillo 82 (MCNS). Dpto. Santa Victoria, 5-X-1973, Legname & Cuezco 9628 C. (LIL); Santa Victoria, Pueblo Baritú, 14-VII-1999, Novara, de la Sota, Martínez & Gamem 11303 (MCNS). Los Valcones, 2-XI-1989, Juárez 1942 (MCNS). **Tucumán:** Dpto. Tafí del Valle, Quebrada de los Sosa, 12-IX-1962, Cuezco, Legname & Vaca 3015 (LIL); Quebrada de los Sosa, 8-X-1963, Meyer, Legname & Cuezco 4198 (LIL); Quebrada de los Sosa, Monumento al Indio, 11-XI-1963, Meyer 23102 (LIL); Monumento al Indio, 29-X-1996, Lucena 335 (LIL); Tafí del Valle, 9-XII-1997, Figueroa, Slanis & Muruaga 1248 (LIL); Tafí del Valle, 9-X-1997, Lucena, Cuezco & Vega 420 L. (LIL); Tafí del Valle, 8-VIII-1999, Alborno 1 (LIL); Dpto. Tafí Viejo, Taficillo, 17-VIII-1998, Arias, Alborno



Fig. 2. Habitat and morphological analysis of both botanical form of *Duchesnea indica*. A, Aspect to monitoring site. B-F, ex situ conserved genotypes in green-house of *Banco de Germoplasma de Frutilla de la Universidad Nacional de Tucumán (BGF-UNT)*. B, General aspect of *D. indica* f. *albocalput*. C, General aspect of *D. indica* f. *indica*. D, white fruit. E, red fruit. F, 5-foliolate leaf. G, seasonal light difference in color-fruit. Scale bar = 3 cm (B, C and F) and Scale bar = 1 cm (D, E and G).

& Monteros 522 (LIL); Taficillo, 3-VII-1998, Albornoz, Arias & Monteros 528 (LIL); Taficillo, 17-VIII-1998, Monteros, Albornoz & Arias 527 (LIL), El Nogalar, Ruta 307, 18-VIII-1997, Sidán & Rossi s.n. (LIL 603220 a). Dpto. Yerba Buena, El Rulo, 25-X-1995, Sosa, Albornoz & Arias 526 (LIL); El Rulo, 25-X-1995, Sosa s.n. (LIL 603313). Dpto. Chichigasta, Río Cochuna, 20-XI-1965, Lefebure s.n. (LIL 557162). Dpto. Burruyacu, Villa

Padre Monti, 12-VIII-1999, Albornoz 2 (LIL); Burruyacu, Nogalito, 29-XI-1988, Slanis 119 (LIL). Dpto. Trancas, 8-V-1981, Roig & Roig Juñent 10342 (LP); El Potrero, 31-VIII-1999, Albornoz 2 (LIL); El Potrero, Alt. 1600m, 12-IX-1996, Arias, Kirschbaum & Castagnaro 524 (LIL). Dpto. Monteros, Pueblo Viejo, 12-XII-1962, Neuman 28 (LIL); Río Lozano, 5-XI-1971, Abbiatti, Holgado & Figueroa 3302 (LIL).

Duchesnea indica (Andrews) Focke f. *albocaput* Naruh. J. Phytogeogr. Taxon. 40(2): 131. 1992.

Typus. JAPAN. Honshu island, Chubu: Fukui prefecture, Fukui city, Asuwa-sanzan, 21-VI-1991, Wakasugi 34420 (FR); ibidem, 24-X-1991, Wakasugi & Naruhashi 91102401 (FR); and, 10-VI-1991, Wakasugi & Naruhashi 92061001 (FR); HOLO-: KANA; ISO-: KYO, MAK, TI & TNS) not seen.

Perennial, stoloniferous herbs with crown often thickened; green runner with rooting nodes and caulinar tripartite stipules. Dark green leaves, trifoliate and sometimes tetrafoliate or pentafofoliate, leaflets obovate-elliptic with margin serrate; venation semicraspedodromous (scarcely branched secondary venation). Petiole long, with variable length (5-14cm), green and pubescence. Trichomes: glandular (with pluricellular, uniseriate foot and pluricellular head) and single (unicellular) in epidermis of petiole and leaf blade. Crystals: prismatic and cubic in the mesophyll of the leaf. Flowers axillary perfect (15–25mm diameter), solitary, 5-merous; calyx and epicalyx persistent and green; petals 5, yellow obovate-obcordate early deciduous; numerous pistils sessile and free. The styles are persistent in lateral position at the achenes. Stamens in several cycles. Fruiting receptacles flesh, convex, accrescent, insipid and edible; the fruiting receptacles white, with 60-120 cream achenes, prominent and reniform smoothly; in addition, slight changes in color-achenes of this genotypes were registered, to brown-cream and to cream-pinkish in spring. However, the new fruits of self-plants in others season return to typical cream color (Fig. 2 and 3).

Specimens examined. Tucumán: Dpto. Tafi Viejo, Raco, 1.IX.2004, Arias & Gómez 601 (LIL).

Taxonomic considerations

According to species description, the Holotypus is housed in KANA and ISOTYPUS in KYO, MAK, TI & TNS (Naruhashi, 1992). After of an exhaustive search in those herbaria, we not found these materials. Answering to this conflict, we considered that one NEOTYPUS is necessary for this taxon (International code of botanical nomenclature article 9.6).

Distribution of Duchesnea sp.

In highlands of Tucumán province, in Northwestern Argentina, plants of *D. indica* f. *albocaput* were found in 2004 (Fig. 1C, D). This particular white-fruited genotype, grow under pinewood co-habiting with red-fruited *D. indica* (Fig. 2A).

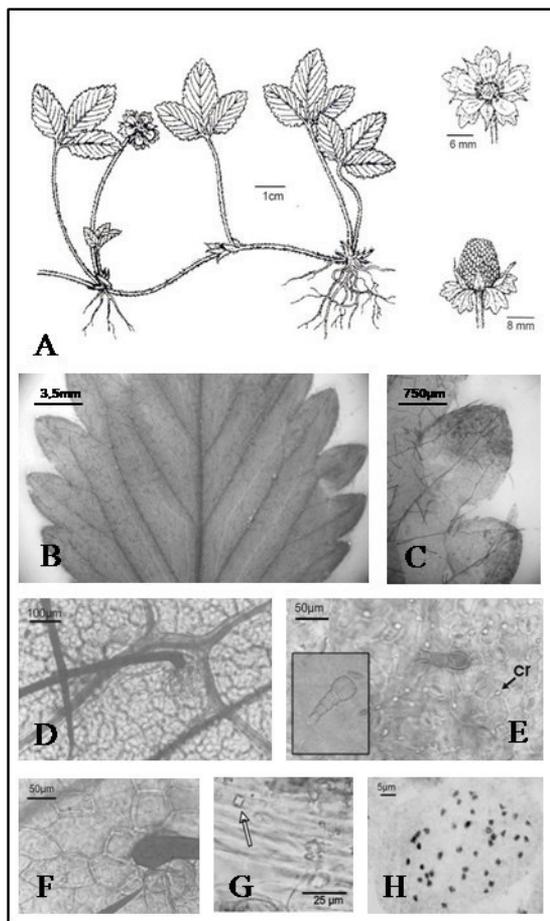


Fig. 3. Morphological and anatomical characters of *Duchesnea indica* f. *albocaput*. A, General aspect to plant with trifoliate leaves, short crown with stolons leaves and axillary flower; details: flower and fruit. B, Aspect to venation pattern (secondary and tertiary veins). C, Marginal arrangement (semicraspedodromous). D, Simple trichoma. E, Glandular trichoma, arrow: cubic crystals. F, Epidermal-cells disposition in simple trichoma base of adaxial surface Simple trichoma. G, Foliar cross section with different crystals in parenchyma; the arrow indicates a cubic crystal. H, Meiotic chromosomes.

During more than 10 years of monitoring, many populations of *D. indica* f. *indica* (red-fruited) and only one population of *D. indica* f. *albocalput* (white-fruited) were found. However, none population of *D. chrysantha* in different sites of this region was found.

Comparative analyses between D. indica f. *indica* and *D. indica* f. *albocalput*

The evaluation of vegetative and reproductive characters of both forms *ex situ* conserved, showing similar stolons number (average =10 ± 2) with 3-5 daughter plants by stolons; however, the number of clones obtained was minor in *D. indica* f. *albocalput* than the other form (Fig. 2B, C); foliar and others vegetative characteristics were summarized in Table 1. The number of flowers for plant in both form of *D. indica* were variable according to season (3-7) showing a peak in October (spring season); the fruiting receptacle production was also variable (3-5) depending on the season. The number of achenes by fruiting receptacle ranged from 60 to 120 (± 10) with major production in December (Fig. 2D, E).

On more than 10 years of evaluation in BGF-UNT, the color-fruit was a stable trait in all conserved genotypes: red fruit in *D. indica* f. *indica* and white fruit in *D. indica* f. *albocalput* (Fig. 2B, C). Nonetheless, slight changes in achene-color of *D. indica* f. *albocalput* at some seasons were observed. In summer instead of

cream color to brown-cream and cream color to pinkish-cream- in spring (Fig. 2F); however, red color in this botanical form was never observed.

The germination of achenes was successfully for all of genotypes of *D. indica*. However, the major percentage of germination was observed in red achenes of *D. indica* f. *indica* (95%) regard to cream achenes of *D. indica* f. *albocalput* (62%). The plantlets with good development and similar aspect to the mother plants were obtained in both forms.

Similar epidermical characters such as: isodiametric cells in adaxial epidermis and lobulated cells in abaxial epidermis, anomocytic stomata, glandular trichomes (with pluricellular head), single trichome (unicellular) in both botanical forms of *D. indica* were found. Spheroidal aggregate of prismatic crystals of calcium oxalate (druses) were observed in parenchyma cells of the mesophyll and in the middle bundle. However, distinctive characters such as: the epidermical cells disposition (in rosette or a group of prominent cells wrapping) on base of simple trichomes and type of calcium oxalate crystals inclusions (prismatic and cubic) in the mesophyll and the parenchymatic phloem cells were only found in white-fruited *D. indica* (Fig. 3B-E).

Cytological studies revealed that the white-fruited *D. indica* is dodecaploid (2n = 12x = 84) as happens in the red-fruited genotype (Fig. 3F).

Table 1. Distinctive characters observed between red-fruited *D. indica* and white-fruited *D. indica*.

	<i>D. indica</i> f. <i>indica</i>	<i>D. indica</i> f. <i>albocalput</i>
Leaves	Trifoliolate	Trifoliolate and tetra-penta-foliolate
Terminal leaflet length/width	2.5-3.7 x 1.6-2 cm	1.5-4 x 1.2-3 cm
Shape of leaflet	Elliptic	Elliptic, obovate-elliptic
Length of petiole	5-14 cm	8-16 cm
Achenes, color and position	Red, reniform, asymmetric superficial	Ochre, reniform asymmetric superficial with stile persistent
Transversal section of leaves	Vascular bundle of the medium nerve not prominent	Vascular bundle of the medium nerve prominent
Crystals in parenchyma of central bundle	Druses	Druses and prismatic or cubic crystals
Base of trychomes simple	With a rosette of cells in the base	Have either a rosette of basal cells or a group of prominent cells wrapping the base

DISCUSSION

The several *D. indica* populations found in different areas confirmed the high plasticity of this species to colonize many places. The capacity of flowers and fruits production of white-fruited *D. indica* is similar to the red-fruited plants. However, slight differences in stolons rootings and percentage of achenes germination could explain the minor occurrence of white-fruited populations or a low capacity to colonize new lands regard to the red fruited plants.

The color fruit is an important characteristic to attract disperser agents. The red or with the color of fruiting receptacle and achenes was the more conspicuous character that differences the two forms of *D. indica* analyzed in this work. Furthermore, few changes of achenes-color of white-fruited *D. indica* were observed seasonally but never in the red-fruited populations. Successful crosses between *D. indica* f. *indica* and *D. indica* f. *albocaput* in both directions and self-pollinations were carried out by Debes et al. (2011); those authors report compatibility between them and variations in color of fruiting-receptacle and achenes in offspring.

In vascular plants, anthocyanin and betacyanin pigments are wide distributed and their accumulations are involved in the red color of flowers and fruits (Shimada *et al.*, 2004). According to Espley et al. (2009), the pigment biosynthesis in apple may be induced by light, particularly UV, and various stress treatments including cold. In addition, mutations in genes encoding for the biosynthetic or transcriptional regulators of the anthocyanin pathway have been linked to changes in color phenotypes (Espley *et al.*, 2009). Molecular studies in red- and white-fruited *D. indica* reported that impaired in *ANS* gene expression is responsible of white color of fruits (Debes *et al.*, 2011).

On other hand, the presence of small cubic and prismatic calcium oxalate crystals in leaves of *D. indica* f. *albocaput*, different of druses in leaves of *D. indica* f. *indica*, constitutes a new diagnostic trait not reported for *Duchesnea* genus. Factors involved in the crystals morphology regulation were studied by Nakata-Paul (2002); according to this research, the control of crystal morphology is a tightly regulated genetic process and a single

point mutation can drastically alter the crystals size and shape. From to this, and based on our anatomical observations, we can thought that the new local white-fruited *D. indica* here described, could be result from a single or a few *loci* point mutations that may have occurred in the normal red-fruited *D. indica* f. *indica*.

Conversely, we could speculate that the local white-fruit genotype is, in fact, a new botanical form originated from an independent spontaneous mutation event that took place in the ubiquitous local red-fruit *D. indica* f. *indica* affecting the fruit color locus. Is also probably, that the occurrence of this white-fruited genotype has been produced by a "Wright effect" from a small population of red-fruit *D. indica* (Naruhashi personal communication, 2011).

Taken together these results, we concluded that white-fruited *D. indica* found in Tucumán (Argentina) is *D. indica* f. *albocaput*. This discovery increases the knowledge about the diversity of the *Duchesnea* genus.

Regard to taxonomic considerations, we consider that in order to elucidate the conflict in question, a more profound taxonomy study should be carried out to establish, according to the international code of botanical nomenclature, a new reference material for this taxon; however, these aspect of this research exceeds the objectives of the present paper.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was partially supported by the Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (PIUNT D544/1); Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, FonCyT (INTA-PICT 2011 N° 1170). IGO and MAD are fellows of CONICET. and ACL, is fellow of CIUNT. Authors wish to thank: Dr. N. Naruhashi at the Department of Biology - University of Toyama (Japan) for kindly providing achenes of *Duchesnea chrysantha* f. *leucocephala*; Professor N. Murakami at the Makino Herbarium - Tokyo Metropolitan University (Japan) for digital images of *Duchesnea indica* var *leucocephala* Ing. Lemme, MC for technical assistance and Banco de Germoplasma de Frutilla de la Universidad Nacional de Tucumán (BGF-UNT) for providing plants and installations used.

BIBLIOGRAPHY

- ARIAS, M. E. 2007. Frutillas silvestres y especies relacionadas con la cultivada. Universidad Nacional de Tucumán. Tucumán, Argentina.
- ARIAS, M. E., A. C. LUQUE, L. F. FERNÁNDEZ-DATTOLI & M. A. DEBES. 2014. Wild and cultivated strawberries: diversity, pigments and metabolic changes. In: NATHAN MALONE (ED.), *Strawberries: Cultivation, Antioxidant Properties and Health Benefits*, pp 215-238. Nova Science Publisher Inc., Hauppauge, New York-USA
- BROWN, A. D. 2009. Las selvas pedemontanas de las Yungas: manejo sustentable y conservación de la biodiversidad de un ecosistema prioritario del noroeste argentino. In: BROWN, A. D., BLENDINGER, P. G., LOMÁSICOLO, T., GARCÍA BES, P. (EDS), *Selva pedemontana de las Yungas Historia natural, ecología y manejo de un ecosistema en peligro*, pp 14-15. Ediciones del Subtrópico.
- D'AMBROGIO DE ARGÜESO, A. 1986. *Manual de técnicas en histología vegetal*. Hemisferio sur. Buenos Aires, Argentina.
- DEBES, M. A., M. E. ARIAS, C. F. GRELLET-BOURNONVILLE, A. F. WULFF, M. G. MARTÍNEZ-ZAMORA, A. P. CASTAGNARO & J. C. DÍAZ-RICCI. 2011. White-fruited *Duchesnea indica* (Rosaceae) is impaired in *ANS* gene expression. *Am. J. Bot.* 98: 2077-2083.
- DIZEO DE STRITTMATER, C. 1980. Coloración con violeta de Cresyl. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 19: 273-276.
- ESPLEY, R. V., C. BRENDOLISE, D. CHAGNÉ, S. KUTTY-AMMA, S. GREEN, R. VOLZ, H. J. SCHOUTEN, S. E. GARDINER, R. P. HELLENS & A. C. ALLAN. 2009. Multiple repeats of promoter segment causes transcription factors autoregulation in red apples. *Plant Cell* 21: 168-183.
- IWATSUBO, Y. & N. NARUHASHI. 1991. Cytological study of triploid *Duchesnea chrysantha* (Zoll. et Mor.) Miquel (Rosaceae). *CIS* 51: 18-20.
- KALKMAN, C. 1968. *Potentilla*, *Duchesnea* and *Fragaria* in Malasia (Rosaceae). *Blumea* 16: 325-354.
- KUME, O., T. WAKE & N. NARUHASHI. 1987. Distribution and habitat of *Duchesnea* in Kagama prefecture. *J. Phytogeogr. Taxon.* 32: 95-98.
- MALIZIA, L., S. PACHECO, C. BLUNDO & A. D. BRAUN. 2012. Altitudinal characterization, use and conservation of subtropical Yungas of Argentina. *Ecosistemas* 21: 53-73.
- NAKATA-PAUL, A. 2002. Calcium oxalate crystal morphology. *Trends Plant Sci.* 7: 324.
- NARUHASHI, N. 1992. *Duchesnea indica* f. *albocalput*. *J. Phytogeogr. Taxon.* 40: 2-131.
- NARUHASHI, N. 2001. Flora of Japan II. Kodansha Ltd. Tokio, Japan.
- Naruhashi, N. & N. Ishizu. 1992. Comparative anatomy of *Duchesnea chrysantha*, *D. indica* and their hybrids (Rosaceae). *J. Phytogeogr. Taxon.* 40: 5-12.
- NARUHASHI, N. & Y. IWATSUBO. 1991. Comparative morphology and chromosome numbers in *Duchesnea indica* (Rosaceae) from Nepal and Japan. In: OHBA H., MALLA S.B. (EDS), *The Himalayan plants II*, pp 11-15. University of Tokyo press. Tokyo, Japan.
- NARUHASHI, N. & M. SUGIMOTO. 1996. The floral biology of *Duchesnea* (Rosaceae). *Pl. Spec. Biol.* 11: 173-184.
- NARUHASHI, N. & H. TAKANO. 1987. Chromosome numbers and distribution of *Duchesnea* (Rosaceae) in Gifu prefecture. *Acta Phytotax. Geobot.* 155-160.
- NOVARA, L. J. 1993. Flora del valle de Lerma. Rosaceae juss. Aportes Botánicos de Salta. *Serie Flora* 2: 34-35.
- SHIMADA, S., K. TAKAHASHI, Y. SATO & K. SAKUTA. 2004. Dihydroflavonol 4-reductase cDNA from non-anthocyanin-producing species in the Caryophyllales. *Plant Cell Physiol.* 45: 1290-1298.
- SUGIMOTO, M., H. ISHIZU, & N. NARUHASHI. 1991. Morphological study of *Duchesnea* (Rosaceae). *J. Phytogeogr. Taxon.* 39: 87-95.
- SUGIMOTO, M. & N. NARUHASHI. 1981. Seasonal growth cycles and dry matter allocation of two *Duchesnea* species. *J. Phytogeogr. Taxon.* 29: 85-90.
- ZARDINI, E. M. 1973. Los géneros de Rosaceae espontáneos en la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15: 209-228.
- ZARDINI E. M. 1999. Rosaceae. In: ZULOAGA, F.O. & M. MORRONE (ED) Catálogo de las plantas vasculares en la República Argentina II. pp 987-990 *Monography. Systematics. Missouri Botanical Garden press.* St. Louis, USA.
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & M. J. BELGRANO (EDS.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) II, pp. 107. *Monography. Systematics. Missouri Botanical Garden press.* St. Louis, USA.

Recibido el 3 de agosto de 2017, aceptado el 23 de octubre de 2017. Editor: Franco E. Chiarini.

UNA NUEVA ESPECIE DE *LEUCHERIA* (ASTERACEAE), ENDÉMICA DE CHILE

LILIANA KATINAS¹, JORGE V. CRISCI¹ y ALICIA MARTICORENA²

Summary: A new species of *Leucheria* (Asteraceae), endemic to Chile. A new species of *Leucheria* Lag. (Asteraceae, Nassauvieae), *L. meladensis* Katinas, Crisci & A.E. Martic., with entire, elliptic, petiolate, scarcely pubescent leaves is described and illustrated. This would be the only species endemic to Reserva Nacional Bellotos del Melado, at 35° S, in Linares province of the Maule region, Chile. A key to the species of *Leucheria* that inhabit the Linares province is presented.

Key words: Compositae, Chile, endemism, Nassauvieae.

Resumen: Se describe e ilustra una nueva especie de *Leucheria* Lag. (Asteraceae, Nassauvieae), *L. meladensis* Katinas, Crisci & A.E. Martic., con hojas enteras, elípticas, pecioladas y levemente pubescentes. Esta sería la única especie endémica de la Reserva Nacional Bellotos del Melado, a los 35° S, en la provincia de Linares, región del Maule en Chile. Se presenta una clave de las especies que habitan la provincia de Linares.

Palabras clave: Compositae, Chile, endemismo, Nassauvieae.

INTRODUCCIÓN

El género *Leucheria* Lag. (Asteraceae, Nassauvieae) se compone de 47 especies distribuidas en las regiones andino-patagónicas desde el Perú hasta el sur de Chile y Argentina, incluyendo algunas islas subantárticas (Crisci, 1976). De estas especies, 25 son compartidas entre Argentina y Chile y 17 son exclusivamente chilenas (Moreira-Muñoz *et al.*, 2012).

Leucheria se caracteriza por su hábito herbáceo, con hojas dispuestas en una roseta basal, corolas bilabiadas, anteras sagitadas, estilos truncados con una coronita apical de pelos colectores y el papus plumoso (Katinas *et al.*, 2008a). Además, la mayoría de las especies de *Leucheria* presenta una característica única en la tribu Nassauvieae que es la curiosa disposición de las filarias más internas del involucre como si fueran páleas del receptáculo (Crisci, 1976; Katinas *et al.*, 2008b). Estas filarias

varían su orientación sobre el receptáculo rodeando a las flores del margen, ya sea con la cara cóncava hacia el centro del capítulo, con la cara cóncava hacia el exterior del capítulo, o dispuestas en forma perpendicular al centro del capítulo.

El género fue revisado por Crisci (1976) pero, dado que se halla en preparación una actualización de la taxonomía de *Leucheria*, se están analizando además ejemplares colectados luego de la revisión de 1976. Durante el análisis de material de *Leucheria* depositado en el herbario del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, Chile (CONC), se halló un ejemplar con una morfología foliar que se aleja de la del resto de las especies. Dado que los caracteres reproductivos de corolas, estilos y anteras son muy homogéneos en el género, las características de las hojas son importantes para diferenciar a las especies. En este caso, las hojas enteras, elípticas y pecioladas son diferentes a las de las otras especies de *Leucheria*. Por otro lado, sus flores bilabiadas, el estilo característico de los miembros de Nassauvieae (Fig. 1A), el papus plumoso (Fig. 1B), y algunas filarias internas del involucre con la cara cóncava mirando al exterior del capítulo no dejan lugar a dudas que pertenece al género *Leucheria*.

¹División Plantas Vasculares, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Argentina. E-mail: katinas@fcnym.unlp.edu.ar

²Herbario CONC, Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile



Fig. 1. A, B. *Leucheria meladensis*, fotografías al microscopio óptico. A, porción superior del estilo, típico de la tribu Nassauvieae, con dos ramas truncadas con una coronita de pelos colectores de polen en el ápice. B, porción inferior del papus mostrando las cerdas plumosas, unidas en su base en un anillo (A, B, Arroyo et al. 994988, CONC).

Este ejemplar presenta además otro rasgo interesante. Fue colectado en el año 1999 por Mary Kalin Arroyo y colaboradores (n° 994988, CONC) en la Reserva Nacional Bellotos del Melado ubicada a los 35° S en la provincia de Linares (región del Maule) de Chile. El nombre de la reserva se debe a que posee una de las pocas poblaciones del “belloto del sur” (*Beilschmiedia berteriana* (Gay) Kosterm., Lauraceae), un árbol endémico de Chile bajo la categoría En Peligro (Hechenleitner *et al.*, 2005) y monumento natural desde 1995 (Muñoz *et al.*, 1996). El nombre “Melado” hace referencia al río Melado de color amarillento que nace en la cordillera de los Andes, corre por la provincia de Linares y desagua en el río Ancoa, y al cerro El Melado con una altura de 2910 m ubicado en el límite norte de la Reserva (cf. Fig. 1 de Arroyo *et al.*, 2000).

El ejemplar había sido determinado como *L. hieracioides*, otra especie de *Leucheria* que habita en la Reserva (Arroyo *et al.*, 2000), pero con su estado de nueva especie pasaría a constituir el único taxón exclusivamente endémico de la Reserva, y a estar bajo la protección de la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio se basa en el material analizado del herbario CONC (Holmgren *et al.*, 1990), de donde se tomaron datos de localidad, fecha, colector y ecología del ambiente. Los órganos vegetativos y reproductivos fueron hervidos previos a su medición. Flores, frutos y papus se aclararon en hipoclorito de sodio diluido y se colorearon con safranina al 2%. El montaje de los materiales se realizó en glicerina diluida al 10%. Las observaciones y los dibujos de las partes morfológicas y anatómicas se hicieron con un microscopio estereoscópico Nikon SMZ 1000 y con un microscopio óptico Nikon Eclipse E200, ambos equipados con cámara clara. Las fotografías se tomaron con una cámara Nikon Coolpix S10.

RESULTADOS

A continuación se describe la nueva especie y se presenta una clave de las especies de *Leucheria* que habitan la provincia de Linares, en Chile.

Leucheria meladensis Katinas, Crisci & A.E. Martic., *nov. sp.* (Fig. 2)

Tipo: Chile, Región del Maule, Provincia de Linares, Reserva Nacional Bellotos del Melado, 35° 51' S, 71° 06' W, 19-XII-1999, M. T. K. Arroyo, P. MacPherson, M. Mihoc, A. Humaña & C. Valdivia 994988 (*Holotypus* CONC 149089!).

Herba perennis, erecta, rhizomate obliquo, radicante. Folia radicalia petiolata, lamina integra, elptica vel oblanceolata, 18-22 mm longa x 7-13 mm lata, glabra. Capitulis longe pedunculatis, ad apices ramorum solitariis, pedunculi dichotome diviso. Receptaculum margine paleatum, paleis subellipticis, involucri foliola interiora simulantibus. Involucrum 2-3-seriatum. Corollis bilabiatis. Stigmata bipartita, ramis semiteretibus, apice dilatato-truncatis, penicillatis. Pappo plumoso, ima basi concretæ in annulum.

Hierba perenne, de ca. 20 cm alt., rizomatosa, caulescente con tallos ramificados o bifurcados en la parte superior. Hojas con venación pinnada, lámina simple, entera, elíptica o levemente obovada, margen entero, ápice redondeado, levemente acuminado, levemente estrigosas en el haz, araneosas en el envés; hojas inferiores dispuestas en roseta, generalmente rodeadas por restos de peciolo de hojas viejas y secas, lámina de 18-22 x 7-13 mm, pecioladas, peciolo de 25-35 mm long, envainador; hojas superiores alternas, sésiles, lámina de 10-30 x 4-10 mm, menores las más cercanas a los capítulos. Capítulos homógamos, discoides, en cimas 2-céfalas, laxas, largamente pedunculados. Involucroacampanado; filarias 2-3 seriadas, imbricadas, elípticas, glabras, estrigoso-pubescentes, las externas de 3-4 x 1-1,5 mm, las internas de 6-7 mm x 1,5-2 mm, la tercera serie formada por algunas filarias que funcionan como páleas, con la cara convexa hacia el centro del capítulo y encerrando una o más flores con la segunda serie. Flores isomorfas, perfectas, corola blanca o amarillenta en el material herborizado, de 10-11 mm long, bilabiada, glabra, labio exterior 3-dentado, de 4-6 mm long, alargado en las flores marginales, labio interior bífido, de 2-2,5 mm long. Anteras sagitadas, de 1,8-2 mm long, apéndice conectival apical de 2-2,3 mm long, lanceolado, agudo, tecas terminadas inferiormente en largas colas, de 1-1,5 mm long, glabras, endotecio radial. Estilo de 6-7 mm long, bífido, ramas de 1-1,5 mm long, con papilas

estigmáticas en la cara interna, truncadas y con una coronita de pelos colectores de polen en el ápice, con estilopodio globoso en la base del estilo. *Cipselas* de 2-4 mm long, elípticas u obovoides, superficie tuberculada por células epidérmicas prominentes, papiloso-pubescentes, con pelos gemelos, de 135-250 µm, sin carpodidio basal. *Papus* blanco, formado por una serie de cerdas, de 5-6 mm long, plumosas, unidas en su base en un anillo.

El epíteto específico hace referencia al río Melado y al cerro Melado, que dan parte del nombre a la Reserva Nacional Bellotos del Melado, Chile, donde fue colectado el ejemplar tipo.

Especie endémica de la Reserva Nacional Bellotos del Melado de Chile, situada en la región del Maule, provincia de Linares, Comuna de Colbún (Fig. 3). Esta área se localiza en el extremo sur de la región con clima de tipo mediterráneo y con bosque de tipo caducifolio templado. *Leucheria meladensis* fue hallada en el sotobosque del bosque deciduo semiabierto (Arroyo *et al.*, 2000) de *Cryptocarya alba* (Molina) Looser (“peumo”, Lauraceae), *Lomatia hirsuta* (Lam.) Diels (“radal”, Proteaceae) y *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic. Serm. & Bizarri (“ciprés de la cordillera”, Cupressaceae), a los 1080 m de altura.

Hasta ahora sólo se conoce el ejemplar tipo de *L. meladensis* depositado en CONC, de modo que futuros estudios de campo indicarán si ésta es una especie en peligro o no desde el punto de vista de su conservación de acuerdo al número de poblaciones existentes. Afortunadamente, de ser una especie vulnerable o en peligro, ya se encontraría protegida en una reserva nacional.

Leucheria meladensis comparte el hábito de hierba perenne y caulescente, y las hojas enteras con *L. garciana*, *L. gilliesii*, *L. integrifolia* y *L. lithospermifolia*, pero la morfología de las hojas es diferente. En *L. meladensis* el limbo es anchamente elíptico u obovado y no acompaña al peciolo, mientras que en las otras especies el limbo es muy alargado, generalmente linear-elíptico o linear-oblanceolado y acompaña al peciolo hasta la base formando un angosto pseudopeciolo. Asimismo, en estas últimas especies las hojas suelen ser lanosas y comúnmente paucidentadas o paucilobuladas, hallándose ocasionalmente alguna hoja de margen entero, mientras que en *L. meladensis* las hojas son menos pubescentes y el limbo es entero.

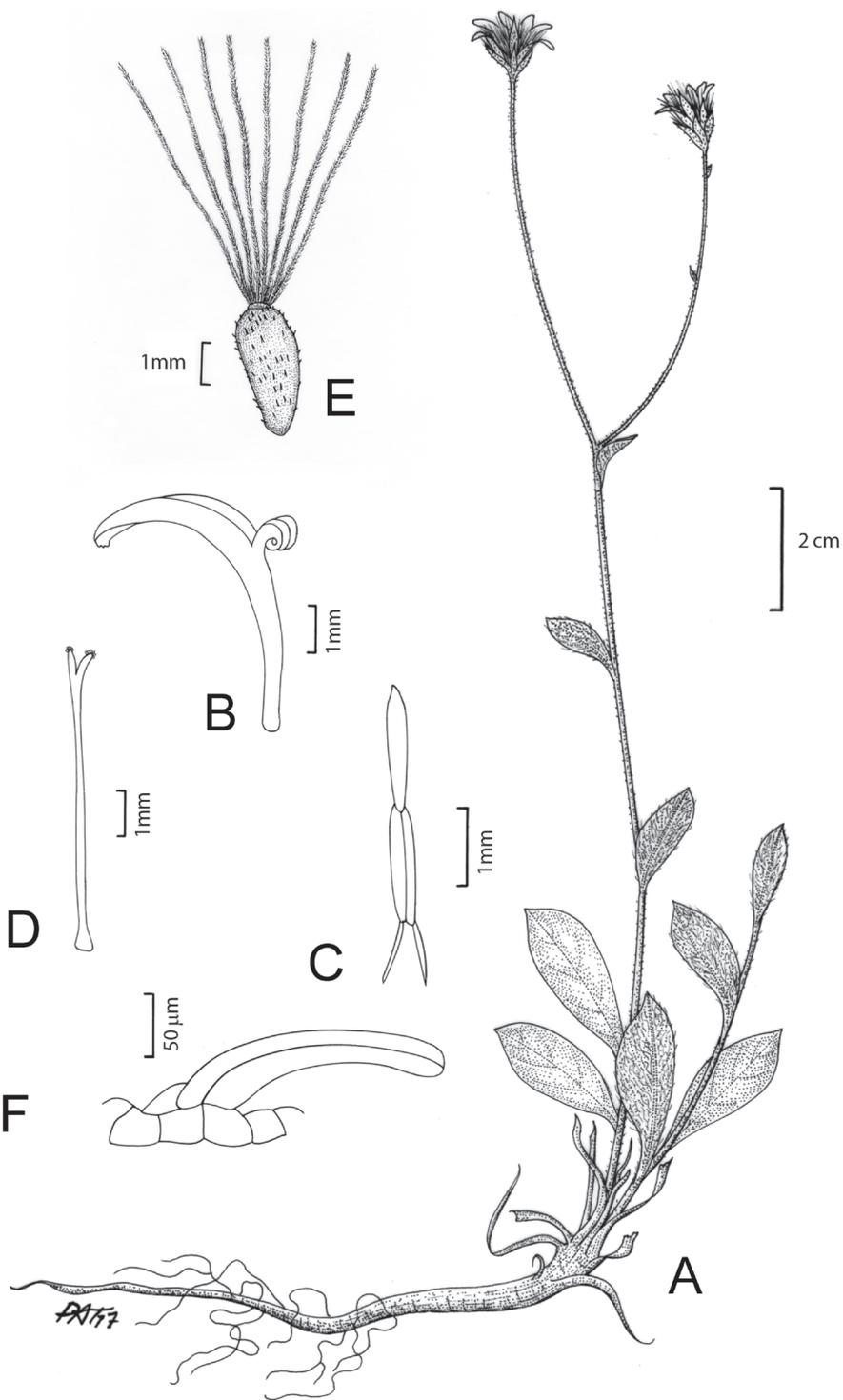


Fig. 2. *Leucheria meladensis*. A, hábito. B, corola. C, anthera. D, estilo. E, fruto con papus. F, pelo gemelo del fruto (A-F, Arroyo et al. 994988, CONC).

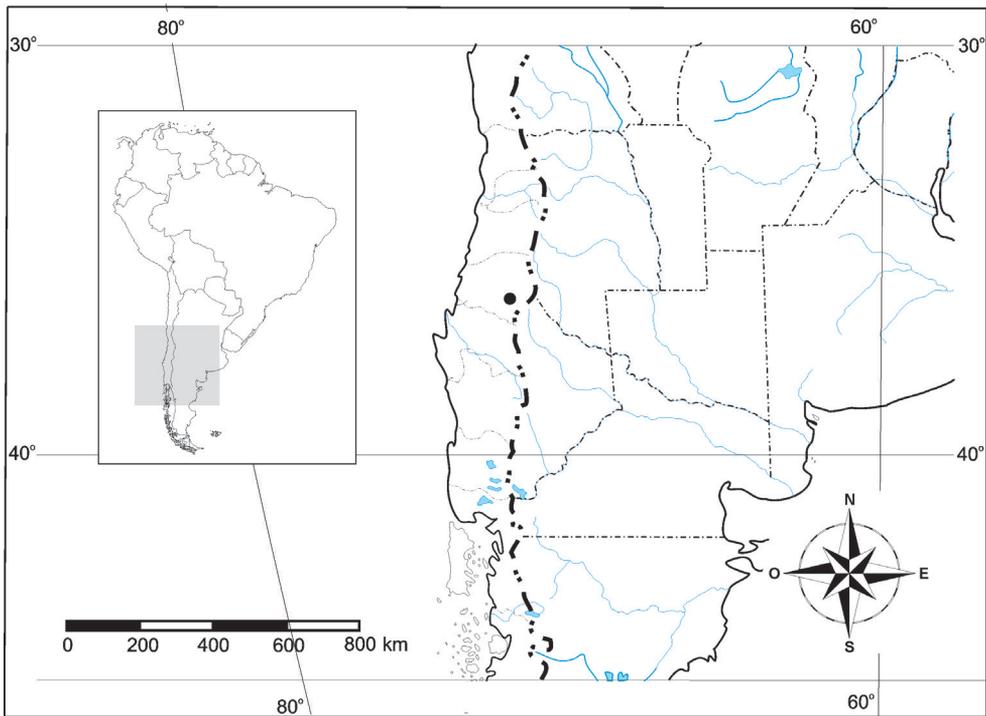


Fig. 3. *Leucheria meladensis*. Mapa de distribución.

Clave de las especies de Leucheria de la provincia de Linares, Chile

- 1. Hojas enteras a paucilobadas.
 - 2. Hojas usualmente lanosas, más abundantemente en el envés, linear-oblongadas. Tallos y filarias del involucreo lanosas.
 - 3. Inflorescencias de hasta 15 capítulos. Capítulos de hasta 8 mm alt.
 - 4. Hojas rígidas, pectinadas. Corolas rosadas a rojas. *L. viscida*
 - 4'. Hojas membranosas, enteras o algo dentadas. Corolas blancas a rosadas. *L. lithospermifolia*
 - 3'. Inflorescencias de más de 15 capítulos. Capítulos de 12-15 mm alt. *L. integrifolia*
 - 2'. Hojas levemente estrigosas en el haz, araneosas en el envés, elípticas. Tallos y filarias del involucreo no lanosas. *L. meladensis*
- 1'. Hojas conspicuamente partidas.
 - 5. Capítulos pequeños, de hasta 6(-7) mm alt. Hojas pinnatisectas. *L. amoena*
 - 5'. Capítulos más grandes, 7-20 mm alt. Hojas runcinadas.
 - 6. Involucreo de 7-10 mm de alt. *L. hieracioides*
 - 6'. Involucreo mayor de 10 mm alt. *L. glacialis*

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los editores y revisores por sus sugerencias. Este trabajo se realizó gracias al apoyo del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2012-01683), y Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP para LK y JVC.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, M. T. K., O. MATTHEI, C. MARTICORENA, M. MUÑOZ, F. PÉREZ & A. M. HUMAÑA. 2000. La flora vascular de la Reserva Nacional Bellotos del Melado. VII Región, Chile: Un catálogo documentado. *Gayana, Bot.* 57: 117-139.
- CRISCI, J. V. 1976. Revisión del género *Leucheria* (Compositae: Mutisieae). *Darwiniana* 20: 9-126.
- HECHENLEITNER V. P., M. F. GARDNER, P. I. THOMAS, C. ECHEVERRÍA, B. ESCOBAR, P. BROWNLESS & C. MARTÍNEZ A. 2005. *Plantas amenazadas del centro-sur de Chile: Distribución, conservación y propagación*. 1ra ed. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo, Chile, 188 pp.
- HOLMGREN, P. K., N. H. HOLMGREN & L. C. BARNETT. 1990. *Index Herbariorum, Part I: The herbaria of the world*. 8th ed. New York Botanical Garden, Bronx, 693 pp.
- KATINAS, L., J. PRUSKI, G. SANCHO & M. C. TELLERÍA. 2008a. The subfamily Mutisioideae (Asteraceae). *Bot. Rev.* 74: 469-716.
- KATINAS, L., J. V. CRISCI, R. SCHMIDT JABAILY, C. WILLIAMS, J. WALKER, B. DREW, J. M. BONIFACINO & K. J. SYTSMA. 2008b. Evolution of secondary heads in Nassauviinae (Asteraceae, Mutisieae). *Amer. J. Bot.* 95: 229-240.
- MOREIRA-MUÑOZ, A., V. MORALES & M. MUÑOZ-SCHICK. 2012. Actualización sistemática y distribución geográfica de Mutisioideae (Asteraceae) de Chile. *Gayana, Bot.* 69: 9-29.
- MUÑOZ, M., H. NÚÑEZ & J. YÁÑEZ (eds.) 1996. *Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile*. Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal, Santiago, 203 pp.

Recibido el 2 de agosto de 2017, aceptado el 2 de octubre de 2017. Editor: Diego Gutierrez.

NUEVOS SINÓNIMOS EN EL GÉNERO *Oxalis* (OXALIDACEAE) DE ARGENTINA

ALICIA LÓPEZ¹

Resumen: Se proponen 9 nuevos sinónimos: *Oxalis floribunda* Lehm. como sinónimo de *O. articulata* Savigny; *O. compacta* subsp. *berteroana* (Barnéoud) Lourteig y *O. macrorrhiza* Gillies ex Hook. & Arn. como sinónimos de *O. compacta* Gillies ex Hook. & Arno.; *Oxalis debilis* var. *corymbosa* como sinónimo de *O. debilis* Knuth; *O. pedunculata* (Chodat & Wilczek) Lourt. como sinónimo de *O. holosericea* Phil.; y *O. campanensis* Lourteig, *O. laxa* Gillies ex Hook. & Arn. var. *hispidissima* Barnéoud, *O. micrantha* Bertero ex Savi in Colla y *O. rigida* (Barnéoud) Lourteig, como sinónimos de *O. laxa* Gillies ex Hook. & Arn. Además, se designan dos nuevos lectotipos.

Palabras clave: Lectotipo, nomenclatura, taxonomía.

Summary: New synonyms in the genus *Oxalis* (Oxalidaceae) of Argentina. Nine new synonyms are proposed: *Oxalis floribunda* Lehm. as synonym of *O. articulata* Savigny; *O. compacta* subsp. *berteroana* (Barnéoud) Lourteig and *O. macrorrhiza* Gillies ex Hook. & Arn. as synonyms of *O. compacta* Gillies ex Hook. & Arno.; *Oxalis debilis* var. *corymbosa* as synonyms of *O. debilis* Knuth; *O. pedunculata* (Chodat & Wilczek) Lourteig as synonym of *O. holosericea* Phil.; and *O. campanensis* Lourteig, *O. laxa* Gillies ex Hook. & Arn. var. *hispidissima* Barnéoud, *O. micrantha* Bertero ex Savi in Colla, *O. rigida* (Barnéoud) Lourteig, as synonyms of *O. laxa* Gillies ex Hook. & Arn. Also, two new lectotypes are designated.

Key words: Lectotype, nomenclature, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El género *Oxalis* L. incluye entre 500-700 especies ampliamente distribuidas en el mundo, de las cuales 73 fueron citadas para Argentina (Zuloaga & Morrone, 1999). En el marco del proyecto Flora Argentina, se revisaron estas especies y se encontraron problemas de delimitación en algunos de los taxones estudiados. En este trabajo se procede a la resolución de los conflictos taxonómicos y nomenclaturales encontrados, a través de la designación de nuevos sinónimos y de dos lectotipificaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se consultaron los herbarios BA, BAA, BAB, CONC, CORD, F, LP, NY, M, MO, P, UC, US [acrónimos de los herbarios de acuerdo a Thiers (continuamente actualizado)]. Se realizaron viajes de campo en las provincias de Córdoba, Corrientes, Chubut, Entre Ríos, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur.

Para la identificación de las especies se ha recurrido a bibliografía específica que se cita para cada especie, y se han consultado los tipos nomenclaturales a través de las herramientas digitales disponibles en JSTOR (<http://plants.jstor.org>). Se han verificado las autorías, descripciones originales, y sinonimias previas, consultando las bases de datos: Plant List (www.theplantlist.org), IPNI (<http://www.ipni.org/>) y TROPICOS (<http://www.tropicos.org/>).

¹ Instituto de Botánica Darwinion (CONICET – ANCFN), Labardén 200, CC 22, B1642HYD, San Isidro, Buenos Aires, Argentina. E-mail: alilopezmendez@gmail.com

RESULTADOS

Luego de la revisión exhaustiva de las descripciones originales, los tipos nomenclaturales y revisiones previas, se propone la designación de 9 sinónimos nuevos y se realizan dos nuevas lectotipificaciones. A partir del estudio de los ejemplares tipo, de numeroso material de herbario y del reconocimiento de las especies a campo, se ha podido constatar que los sinónimos propuestos se corresponden morfológicamente con los nombres aquí aceptados. Las cinco especies tratadas, *O. articulata* Sav., *O. compacta* Gillies ex Hook. & Arn., *O. debilis* Knuth, *O. holosericea* Phil., y *O. laxa* Gillies ex Hook. & Arn., poseen una extensa lista de sinónimos (Lourteig 1982, 2000), y en las etiquetas de determinación de los ejemplares de herbario hay numerosas anotaciones realizadas por especialistas en *Oxalis* tales como A. Lourteig, G. Eiten y más recientemente por E. Emshwiller y M. E. Múlgura. Estas anotaciones dan cuenta de la gran variabilidad encontrada entre los taxones y la dificultad en circunscribir taxones dentro del género; en consecuencia, se puede observar como la asignación de nuevos nombres o la sinonimización de los mismos ha variado dependiendo de los diversos criterios utilizados por los diferentes autores.

El reconocimiento de las especies en el campo ha permitido observar la variabilidad morfológica inter e intra poblacional de las especies estudiadas. A modo de ejemplo, se ha detectado que el largo del pecíolo, así como en el tamaño de los folíolos, es menor en individuos que crecen en lugares soleados, en contraste con aquellas que crecen en lugares sombríos o al refugio de rocas. Estas variaciones ambientales en las que crecen los ejemplares colectados pueden llevar a confusión cuando se realizan clasificaciones basándose exclusivamente en materiales de herbario.

Tratamiento taxonómico

Oxalis articulata Savigny, *Encycl.* 4(2): 686. 1797[1798]. *Acetosella articulata* (Savigny) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 1: 91. 1891. Tipo: URUGUAY. Montevideo: in pascuis, Mayo 1767, *Commerson* 65 (Lectotipo MNHN-P-P00671930!, designado por Lourteig, *Phytologia* 50: 139. 1982, isolectotipo P 00724122!)

= *Oxalis floribunda* Lehm., *Sem. Hort. Bot. Hamburg.* 17. 1826. Tipo: Ejemplar ex Hort. Hamburg., cultivado a partir de semillas coleccionadas en Brasil por Lehmann en 1826 (Lectotipo K, designado [como tipo] por Lourteig, *Phytologia* 50: 139. 1982; segundo paso de lectotipificación, K 000693121! **aquí designado**, isolectotipo K 000693122!). **Syn. nov.**

Con respecto al lectotipo elegido para *O. floribunda* Lehm., cabe mencionar que hay dos especímenes montados en la misma cartulina en K: K 000693121!, y K 000693122! La etiqueta manuscrita por A. Lourteig está pegada en la cartulina, sin especificar a cuál de los dos ejemplares hace referencia. Ambos ejemplares se corresponden con la descripción original y se encuentran en igual estado de conservación, por lo tanto se realiza aquí un segundo paso de lectotipificación, eligiendo el ejemplar K 000693121, dado que fue señalado como "Type" y contiene anotaciones manuscritas tanto de J.G.C. Lehmann como de A. Lourteig.

En todos los ejemplares de herbario estudiados que han sido determinados como *O. floribunda* u *O. articulata*, se observan características descriptas para ambas especies. Las diferencias morfológicas que han sido señaladas como diagnosticas para *O. floribunda*, no pueden distinguirse como tales, dado que se ha observado un continuo de variación morfológica que impide diferenciarla como una entidad independiente. Asimismo, el ejemplar tipo de *O. floribunda* proviene de un ejemplar cultivado y, por lo tanto, las diferencias morfológicas observadas y utilizadas para diferenciarla como una nueva especie pueden deberse a las condiciones ambientales. Vaio *et al.* (2016) mencionan la dificultad para establecer límites entre ambas especies, y proponen que el estatus debe ser revisado en función de la presencia de haplotipos compartidos, de patrones similares de heterocromatina y de valores de contenido de ADN.

Oxalis compacta Gillies ex Hook. & Arn. *Bot. Misc.* 3: 162. 1833. *Acetosella compacta* (Gillies ex Hook. & Arn.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 1: 92. 1891. Tipo: ARGENTINA. Mendoza. Los Morros, 11000 ft., *J. Gillies* 25 [Lectotipo K 000531753!, designado por A. Lourteig, *Bradea* 7(2): 475. 2000; isolectotipos E 00322304!, FI 006234!].

A. López - Nuevos sinónimos en el género *Oxalis* de Argentina

= *Oxalis macrorrhiza* Gillies ex Hook. & Arn., *Bot. Misc.* 3: 162. 1833. Tipo: ARGENTINA. Mendoza: Cerro del Diamante, *J. Gillies* 26 (Holotipo K 000531651!; isotipo FI 006244!). **Syn. nov.**

= *Oxalis compacta* subsp. *berteroana* (Barnéoud) Lourteig, *Fl. Patagónica, Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu.* 5: 7, fig. 1 h-i. 1988. *Oxalis berteroana* Barnéoud, *Fl. Chil.* 1(4): 437, tab. 14. 1845[1846]. *Acetosella berteroana* (Barnéoud) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 1: 91. 1891. Tipo: CHILE. Sin localidad, *C. Gay s.n.* (Holotipo P 00724037!; isotipos K 000531747!, P 00724038!). **Syn. nov.**

Los tipos de *O. compacta* Gillies y de *O. macrorrhiza* son indistinguibles morfológicamente y además fueron colectados por Gillies en la misma localidad, con números de colección consecutivos, lo que nos hace pensar que incluso podrían ser ejemplares de una misma población.

Lourteig (2000) describe *Oxalis compacta* subsp. *berteroana* y la diferencia de la subespecie típica por la profundidad de la incisión del folíolo, usando en la dicotomía “folíolos casi enteros o incisos 1/10” vs. “folíolos profundamente incisos”. El material de herbario y las poblaciones naturales de *O. compacta*, muestran que la profundidad de la incisión es variable entre los individuos e incluso entre hojas de la misma planta.

Oxalis debilis Kunth, *Nov. Gen. Sp. (quarto ed.)* 5: 236. 1821[1822]. Tipo: VENEZUELA. Inter La Venta Grande et urbem Caracas, 550 hex, Ene 1800, *F.W.H.A. von Humboldt & A. J. A. Bonpland* 681 (Holotipo P 00679804!).

= *Oxalis debilis* var. *corymbosa* (DC.) Lourteig, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 67(4): 840. 1980[1981]. *Oxalis corymbosa* DC., *Prodr.* 1: 696. 1824. Tipo: MAURITIUS. Borbona, *sin colector. s.n.* [Lectotipo G-DC G00218330!; designado por A. Lourteig, *Bradea* 7(2): 567. 2000]. **Syn. nov.**

Lourteig (1980) describe *Oxalis debilis* var. *corymbosa* para diferenciarla de la variedad típica, pero posteriormente, en otro tratamiento menciona “entre las variaciones, hay especímenes que presentan la mayor parte de sus folíolos como en *debilis* y pocos o partes de folíolos como en la var. *corymbosa* (...)” (Lourteig, 2000), evidenciando la variabilidad presente incluso en un mismo ejemplar.

Oxalis holosericea Phil., *Linnaea* 28: 678. 1858. *Acetosella holosericea* (Phil.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 1: 92. 1891. Tipo: CHILE. Cordillera de Linares, Ene 1856, *P. Germain s.n.* [Lectotipo W 0066082!, designado por Lourteig, *Bradea* 7(2): 488. 2000; isolectotipos BM 000797259!, G 00383218!, G 00383219!, HAL 0118813!, P 02286674!, SGO 000000315!, SGO 000000316!, W-Rchb. 1889-0005740!].

= *Oxalis pedunculata* (Chodat & Wilczek) Lourteig, *Bradea* 7(2): 488. 2000. *Oxalis holosericea* Phil. fo. *pedunculata* Chodat & Wilczek, *Bull. Herb. Boissier sér.* 2, 2: 292. 1902. Tipo: ARGENTINA. Mendoza: Vallée de l'Atuel, Cajón del Burro, 2900 m, Feb 1897, *Wilczek* 286 (Holotipo G 00383152!; isotipo P 02440284!). **Syn. nov.**

Lourteig (2000) eleva al rango de especie a *O. sericea* Philippi f. *pedunculata* Chodat et Wilczek, sin embargo, en la descripción resalta que esta nueva especie es similar a *O. holosericea* en cuanto a hábito y pubescencia, y es sólo conocida por el ejemplar tipo, el cual es un fragmento de un cojín. Luego de estudiar morfológicamente ambas especies *O. pedunculata* y a *O. holosericea*, se concluye que no se encuentran diferencias claras, y que los ejemplares representan un continuo de variación en los caracteres diagnósticos, siendo imposible su diferenciación.

Oxalis laxa Gillies ex Hook. & Arn., *Bot. Beechey Voy.* 13. 1830. *Acetosella laxa* (Hook. & Arn.) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 1: 92. 1891. *Xanthoxalis laxa* (Hook. & Arn.) Holub, *Folia Geobot. Phytotax.* 8:175. 1973. Tipo: CHILE. Región del Biobío: Concepción, Oct 1825, *Lay & Collie s.n.* (Holotipo K 531669!; isotipo E 369021!).

= *Oxalis micrantha* Bertero ex Savi in Colla, *Nuovo Giorn. Lett., Sci.* 24: 145. 1832. *Acetosella micrantha* (Bertero ex Savi in Colla) Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 1: 92. 1891. *Xanthoxalis micrantha* (Bertero ex Savi in Colla) Holub, *Folia Geobot. Phytotax.* 8: 175. 1973. Tipo: CHILE. Quillota, in lapidosis herbis dis apricis collium Quillota, Oct 1829, *C.L.G. Bertero 1200* [Lectotipo P designado (como tipo) por Lourteig, *Bradea* 7(2): 469. 2000, segundo paso de lectotipificación P 02288060!]

aquí designado; isoelectotipos G 00439844!, M 0172312!, NY 00385353!, P 02288061!, P 02288062!, SI 003091!]. **Syn. nov.**

= *Oxalis laxa* Gillies ex Hook. & Arn. var. *hispidissima* Barnéoud, Fl. Chil. 1: 447. 1845. Tipo: CHILE. Rancagua, 1839, *C. Gay 1789* [Lectotipo P 02288077, designado por Lourteig, *Bradea* 7(2): 473. 2000]. **Syn. nov.**

= *Oxalis rigida* (Barnéoud) Lourteig, Fl. Patagónica, Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 8(5): 24. 1988. *Oxalis laxa* Gillies ex Hook. & Arn. var. *rigida* Barnéoud, Fl. Chil. 1: 447. 1845. Tipo: CHILE. Sin localidad, 1839, *C. Gay s.n.* (Holotipo P 02440327!). **Syn. nov.**

= *Oxalis campanensis* Lourteig, *Bradea* 7: 464. 2000. Tipo: CHILE. Región de Valparaíso: Cerro La Campana, near the summit, 1800 m, 31 Dic 1957, *W. J. Eyerdam 10115* (Holotipo UC 1212656; isotipos F 1569621!, US 2371873!). **Syn. nov.**

Oxalis laxa es una especie ampliamente polimórfica que además ha sido confundida en múltiples ocasiones con *O. compacta*. Ambas especies se diferencian principalmente por la relación entre el largo de las inflorescencias y el alto del follaje, *O. compacta* presenta inflorescencias que nunca sobrepasan el follaje y *O. laxa* presenta inflorescencias que sobrepasan hasta 2-3 veces el alto del follaje. Las variaciones dentro de *O. laxa* le han conferido un gran número de sinónimos, pero la observación de los ejemplares tipo, los materiales de herbario tanto como de las poblaciones naturales, contribuyen a la decisión de sinonimizar *O. campanensis*, *O. micrantha*, y *O. rigida* bajo *O. laxa*.

AGRADECIMIENTOS

Al CONICET, al Missouri Botanical Garden por concederme la Beca Elizabeth Bascom 2017, a los curadores de los herbarios, a la Dra. A. B. Sassone y al Dr. Pedro Fiaschi por su valiosa contribución. Este trabajo se encuentra financiado por Préstamo BID PICT2013-0291, y PIP-11220130100124CO.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTON, A. & F. O. ZULOAGA (directores). <http://www.floraargentina.edu.ar/> [Acceso: 2 de agosto de 2017].
- LOURTEIG, A. (1982) Oxalidaceae extra-austroamericanae VI. *Oxalis* Sectio Articulatae Knuth. *Phytologia* 50: 130–142.
- LOURTEIG, A. (2000) *Oxalis* L. subgéneros Monoxalis (Small) Lourt., *Oxalis* y *Trifidus* Lourt. *Bradea* 7: 201–629.
- MCNEILL, J., BARRIE, F.R., BUCK, W.R., DEMOULIN, V., GREUTER, W., HAWKSWORTH, D.L., HERENDEEN, P.S., MARHOLD, K., PRADO, J., PRUD'HOMME VAN REINE, W.F., SMITH, G.F., WIERSEMA, J.H. & TURLAND, N.J. eds. (2012) International Code of Botanical Nomenclature (Melbourne Code). *Regnum Vegetabile* 154: 1–248.
- THIERS, B. (continuamente actualizado) Index Herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's virtual herbarium. <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> [Ultimo acceso: 2 de agosto de 2017].
- VAIO M., GARDNER A., SPERANZA P., EMSHWILLER E. & GUERRA M. 2016. Phylogenetic and cytogenetic relationships among species of *Oxalis* section *Articulatae* (Oxalidaceae). *Plant Systematics and Evolution* 302:1253.
- ZULOAGA, F. O. & O. MORRONE. 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. II. Fabaceae-Zygophyllaceae (Dicotyledoneae). *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.* 74.

Recibido el 4 de agosto de 2017, aceptado el 24 de octubre de 2017. Editor: Massimiliano Dematteis.

LISTADO COMENTADO DE LAS PLANTAS VASCULARES TREPADORAS Y EPÍFITAS DE LA COSTA RIOPLATENSE DEL PARTIDO DE QUILMES (BUENOS AIRES, ARGENTINA)

FLORENCIA DOSIL HIRIART¹, PABLO A. CABANILLAS², MARÍA JOSÉ APODACA^{3,4},
MARIANA BENEDICTTO⁵, LEONEL BARRAL y ELIÁN L. GUERRERO^{3,4}

Summary: Commented list of the climbing and epiphytic vascular plants of the coast of the Río de la Plata at Quilmes and Avellaneda district (Buenos Aires, Argentina). The present study includes the taxonomic richness by biological type of climbing and epiphytic plants of the coast of Quilmes district, with emphasis on the Municipal Reserve "Selva Marginal Quilmeña". A predominance of native species over exotic ones was found: 6 to 0 of epiphytes and 44 to 12 of climbers. The finding of *Sicyos polyacanthus* that maintains in the zone its southernmost population is highlighted. It is also relevant the presence of *Pleopeltis minima*, *Araujia angustifolia* and *Philodendron undulatum* that extended their distributions towards the south in recent times. These records, as well as those of several species of difficult discovery in the Río de la Plata coast, accentuate the value of the area for biodiversity conservation. The varied taxonomic composition of the area could be explained in terms of the complex history of expansion/retraction pulses of altered areas and of spontaneous vegetation, with respect to the others, and the location of the studied area within the dispersal route of the Río de la Plata fluvial system.

Key words: Climbers, epiphytes, Quilmes, Río de la Plata region.

Resumen: En el presente estudio se relevó la riqueza taxonómica por tipo biológico de las plantas trepadoras y epífitas de las costas del Río de La Plata en el partido de Quilmes, con énfasis en la Reserva Municipal "Selva Marginal Quilmeña". Se encontró una predominancia de especies nativas por sobre las exóticas: 6 a 0 de epífitas, 44 a 12 de trepadoras. Se destaca el hallazgo de *Sicyos polyacanthus*, que mantiene en la zona su población más austral conocida. También es relevante la presencia de *Pleopeltis minima*, *Araujia angustifolia* y *Philodendron undulatum* que extendieron sus distribuciones hacia el sur en tiempos recientes. Estos registros, así como los de varias especies de difícil hallazgo en la costa del Río de la Plata, destacan el valor del área para la conservación de la biodiversidad. La variada composición taxonómica del área se podría explicar en términos de la compleja historia de pulsos de expansión/retracción de áreas alteradas y vegetación espontánea unas respecto de las otras, y la ubicación del área de estudio dentro de la ruta de dispersión del sistema fluvial del Plata.

Palabras clave: Epífitas, Quilmes, región rioplatense, trepadoras.

¹ Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del bosque S/Nº, B1900FWA. La Plata, Buenos Aires.

² Cátedra de Dendrología, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata. 60 y 119. B1900FWA. La Plata, Buenos Aires.

³ División Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata. Paseo del Bosque S/Nº, B1900FWA La Plata, Argentina.

⁴ CONICET- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

⁵ Grupo de Estudios de Sistemas Ecológicos en Ambientes Agrícolas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

E-mails: eguerrero@fcnym.unlp.edu.ar; apodaca@fcnym.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

La región rioplatense en la provincia de Buenos Aires se halla inmersa en procesos de cambios ambientales vinculados a “pulsos de expansión/retracción” de áreas alteradas y de vegetación espontánea, unas respecto de las otras, ligados a los procesos ecológicos bioculturales locales (Hurrell & Delucchi, 2013). En ese contexto se inscriben los estudios realizados en las últimas décadas en la ribera de los partidos de Quilmes y Avellaneda. En el sector norte de Quilmes se emplaza la Reserva Municipal “Selva Marginal Quilmeña”. El área fue ocupada por productores quinteros desde la segunda mitad del siglo XIX (expansión de zonas alteradas/retracción de vegetación espontánea) y los bosques locales se desarrollaron al abandonarse aquellos emprendimientos (expansión de vegetación espontánea/retracción de zonas alteradas) un siglo después (Guerrero *et al.*, 2012; Hurrell *et al.*, 2014). Hasta la mitad del siglo XX, la vegetación de la costa del Río de la Plata en el partido de Quilmes se ajusta a la descrita por Cabrera (1949). En la actualidad, los humedales y bosques ribereños de Quilmes albergan una gran diversidad biológica. Gracias a su ubicación, a mitad de camino entre los ambientes del Delta del Paraná y los de la Reserva Natural de Punta Lara

(partido de Ensenada), el área constituye un sector clave para la dispersión de organismos terrestres a lo largo de la costa sur del Río de la Plata (Godoy *et al.*, 2012; Guerrero *et al.*, 2012; Guerrero, 2014; Cabanillas *et al.*, 2016).

El objetivo de esta contribución es presentar resultados parciales de los relevamientos florísticos iniciados en 2011, referidos a dos tipos biológicos: plantas trepadoras y epifitas. El objetivo de largo plazo es evaluar el estado actual la diversidad florística y faunística de la Reserva Municipal “Selva Marginal Quilmeña” (Godoy *et al.*, 2012; Guerrero *et al.*, 2012; Guerrero, 2014). La organización de los relevamientos por tipos biológicos responde a la necesidad de obtener listados en poco tiempo (Díaz *et al.*, 2002), dado que el área de estudio se encuentra amenazada por la creciente urbanización y diversas fuentes de contaminación asociadas (Cabanillas *et al.*, 2016).

MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio abarca 100 hectáreas de la zona costera rioplatense del partido de Quilmes, con especial énfasis en el sector de la Reserva Municipal “Selva Marginal Quilmeña” (SMQ) (Fig. 1). Los principales rasgos de las



Fig. 1. Área de estudio.

unidades fisonómico-florísticas del área fueron reseñados por Godoy *et al.* (2012) y Guerrero *et al.* (2012). En estos trabajos se mencionan: pastizales, bosques costeros, matorrales ribereños, juncuales, céspedes ribereños, bañados con *Iris pseudacorus* L., pajonales de *Scirpus giganteus* Kunth., cortaderas de *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult.) Asch & Graebn., vegetación acuática flotante, estaciones secundarias de talar (Vervoorst, 1967) y forestaciones.

Durante los trabajos de campo, efectuados entre los años 2011 y 2017, se relevaron todas las especies de epífitas y trepadoras presentes. Para cada especie se incluye su familia botánica, materiales de referencia y distribución geográfica. Los ejemplares de referencia fueron depositados para su documentación en el Herbario del Museo de La Plata (LP) y el Herbario del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (BA). También se citan materiales pertenecientes a otras instituciones como el Herbario del Museo Botánico de Córdoba (CORD), Instituto Botánico Darwinion (SI) y Missouri Botanical Garden (MO), recopilados de las bases de datos en línea de dichos institutos y del Global Biodiversity Information Facility (GBIF).

Para la distribución de las especies nativas se han tenido en cuenta sus registros en relación con las áreas de endemismo reconocidas en la regionalizaciones biogeográficas de Cabrera & Willink (1973) modificada por Morrone (2014). De tal modo se aplicarán los siguientes términos: 1) Semicosmopolita (con distribución geográfica amplia ocupando numerosas unidades biogeográficas de rango mayor, como reino o región); 2) Neotropical (con distribución geográfica que ocupa distintas subregiones dentro de la región Neotropical); 3) Chaqueña (con distribución geográfica que ocupa diferentes provincias tanto del dominio Chaqueño como del Paranaense, dentro de la subregión Chaqueña); 4) Paranaense (con distribución geográfica que ocupa diferentes provincias del dominio Paranaense extendiéndose por los bosques en galería hasta el área de estudio).

Para las especies exóticas se siguen las categorías de Richardson *et al.* (2000) en relación al proceso de naturalización: 1) Accidental (plantas que logran reproducirse espontáneamente en un área, pero cuyas poblaciones no son

sustentables); 2) Naturalizadas (plantas que completan su ciclo sin la intervención humana y logran dispersarse a distancias modestas con respecto a la planta madre); 3) Invasoras (se reproducen en abundancia y se expanden a gran distancia de las plantas madres, con lo cual logran ocupar grandes áreas y diversos sistemas) y 4) Transformadoras (ocupan grandes áreas y su presencia en un ecosistema modifica su estructura y funciones de manera apreciable).

Con respecto a los tipos biológicos, se consideraron las categorías trepadoras y epífitas, según la relación entre la planta estudiada y la planta soporte. Se utilizó la categorización de Cabanillas & Hurrell (2012) para las plantas trepadoras: escandentes herbáceas (enredaderas), escandentes leñosas (lianas) y plantas apoyantes (herbáceas y leñosas).

RESULTADOS

Se halló un total de 62 especies, 6 de las cuales son epífitas y 56 trepadoras (Tabla 1). Entre las epífitas predominan las Bromeliaceae y las Polypodiaceae, con dos especies cada una. Entre las trepadoras predominan las familias Convolvulaceae y Asteraceae con nueve especies cada una; Apocynaceae, con cinco especies; Fabaceae y Cucurbitaceae con cuatro especies; Solanaceae con tres, y las restantes familias con una o dos especies.

Las especies relevadas en SMQ son en su mayoría nativas, características de los bosques y selvas del sistema fluvial Parano-Platense. Por otro lado, hay una fuerte impronta biocultural en el área en estudio, evidenciada por la presencia de especies exóticas que crecen de forma espontánea (12 especies), en especial, por las exóticas con usos diversos, en particular, alimentario y ornamental (*Cucurbita maxima* Duchense, *Vitis labrusca* L., *Humulus scandens* (Lour.) Merr., *Vicia sativa* L., *Tropaeolum majus* L., *Hedera helix* L.). No se hallaron especies que puedan considerarse transformadoras. En esta categoría, en otras áreas, se incluye a *Rubus ulmifolius* Schott., especie que en el área de estudio no llega a formar grandes parches tan extendidos ni tan densos como los de algunas localidades cercanas, por ejemplo, Punta Lara.

Tabla 1. Lista de especies epífitas y trepadoras halladas en el área de estudio.

Tipo biológico	Familia	Especie	Materiales de referencia	Distribución	Observaciones
Epífitas	Bromeliaceae	<i>Tillandsia aëranthos</i> (Loisel.) L.B. Sm.	Guerrero 531, 582 (LP); Dosil & Cabanillas 20 (LP), Paredes 11 BA	Chaqueña.	
		<i>Tillandsia recurvata</i> (L.) L.	Guerrero 521, 579 (LP).	Neotropical.	
	Cactaceae	<i>Rhipsalis lumbricoides</i> (Lem.) Lem.ex Salm-Dyck	C. Berg (LP 23206).	Distribución disyunta entre las Yungas y los bosques en galería paranaenses.	Se observaron y fotografiaron ejemplares de esta especie sobre ceibos y casuarinas a unos tres metros de altura en los bañados. El material de referencia no fue coleccionado dentro del área de estudio, aunque sí en un sitio muy cercano en el partido de Avellaneda: "Sobre troncos de ceibo, Arroyo Maciel, Boca del Riachuelo, X-1882".
	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (L.) C. Presl	Guerrero 220 (LP).	Semicosmopolita.	
	Polypodiaceae	<i>Microgramma mortoniana</i> de la Sota	Guerrero 634 (LP).	Endémica de los bosques en galería de la provincia Paranaense.	
		<i>Pleopeltis minima</i> (Bory) J.Prado & R.I.Hirai	Guerrero 632 (LP).	Chaqueña, con presencia en las Yungas.	
Epífitas/trepadoras	Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> sp.	Cabanillas s.nro. (LP).		Dada la ausencia de ejemplares fértiles en las colecciones obtenidas no se ha podido identificar la especie. Los ejemplares se encontraban sobre <i>Schinus longifolia</i> (Lindl.) Speg.
		<i>Cuscuta racemosa</i> Mart.	Berg 1/1886 (LP).	Neotropical.	Colectada en "Quilmes" en 1886 sobre <i>Xanthium spinosum</i> L.

F. Dosil Hiriart *et al.* - Trepadoras y epifitas de la Selva Marginal Quilmeña

Tipo biológico	Familia	Especie	Materiales de referencia	Distribución	Observaciones
Escandentes: enredaderas	Apocynaceae	<i>Araujia angustifolia</i> (Hook. & Arn.) Decne.	Guerrero 522 (LP).	Paranaense. Endémica de los bosques en galería	Sobre las plantas coleccionadas en Bernal se observaron larvas de mariposa monarca (<i>Danaus erippus</i>), dato no mencionado en la bibliografía (Pastrana, 2004).
		<i>Orthosia virgata</i> (Poir.) E. Fourn.	Guerrero 196 (LP); Dosil & Cabanillas 10 (LP).	Paranaense, muy frecuente en los bosques en galería.	
		<i>Oxypetalum sylvestre</i> (Hook. & Arn.) Goyder & Rapini	Venturi 136 (MO).	Endémica de los bosques en galería de la provincia Paranaense.	
		<i>Cynanchum montevidense</i> Spreng.	Guerrero 128 (LP).	Neotropical.	
	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia macroura</i> B.A. Gomes	Guerrero 630 (LP).	Paranaense, muy frecuente en los bosques en galería y presente también en la provincia Atlántica.	
	Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.) f. Willd.	Guerrero 191; Dosil & Cabanillas 24 (LP).	Neotropical.	
		<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Guerrero 600 (LP).	Neotropical.	
		<i>Mikania parodii</i> Cabrera.	Hunziker 3295 (CORD).	Neotropical.	El material de referencia fue herborizado en Isla Maciel, partido de Avellaneda. La cercanía de la localidad en la que fue coleccionado el material de Hunziker, promovió que incluyéramos tentativamente a esta especie en este listado, aunque no fue hallada la especie recientemente por los autores en el área de estudio.

Tabla 1 (Cont.)

Tipo biológico	Familia	Especie	Materiales de referencia	Distribución	Observaciones
Escandentes: enredaderas	Asteraceae	<i>Mikania periplocifolia</i> Hook. & Arn.	Rodríguez 225 (SI).	Neotropical.	El material coleccionado por Rodríguez fue hallado en "Avellaneda, Hab. montes próximos al Río de la Plata", el 25/4/1913. Se incluye la especie en este listado aunque no fue vista por los autores
	Basellaceae	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis.	Barral, observada	Semicosmopolita.	Fotografiada en el bosque costero de Bernal por Leonel Barral.
	Cannabaceae	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	Guerrero 540 (LP).	Exótica: Naturalizada.	
	Convolvulaceae	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Rodríguez 130 (SI).	Exótica: Invasora.	La especie fue observada a orillas de uno de los canales, pero no fue coleccionada Se incluye un material de referencia de otro sector del partido de Quilmes.
		<i>Convolvulus hermanniae</i> L'Hér.	Guerrero 601 (LP); Benedictto s.nro. (LP).	Neotropical, aunque es característica de la provincia Pampeana.	
	Cucurbitaceae	<i>Cayaponia bonariensis</i> (Mill.) Mart. Crov.	Guerrero 528 (LP); Benedictto s.nro. (LP).	Chaqueña.	
		<i>Cucurbita maxima</i> Duchesne	Guerrero 689 (LP).	Exótico: accidental.	
		<i>Cyclanthera hystrix</i> (Gillies ex Hook.& Arn) Arn.	Guerrero 202 (LP); Dosil et al. 15 (BA).	Neotropical, aunque su distribución se centra en la subregión Chaqueña.	
		<i>Sicyos polyacanthus</i> Cogn.	Guerrero 184 (LP); Delucchi 3251 (LP); Dosil 5 (BA); Dosil & Cabanillas 16 (BA).	Neotropical.	

F. Dosil Hiriart *et al.* - Trepadoras y epífitas de la Selva Marginal Quilmeña

Tabla 1 (Cont.)

Tipo biológico	Familia	Especie	Materiales de referencia	Distribución	Observaciones
Escandentes: enredaderas	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea sinuata</i> Vell.	Guerrero 583 (LP); Dosil 25 (BA); Krapovickas 2767 (MO).	Chaqueña. Es más frecuente en el dominio Paranaense, aunque se encuentra en bosques en galería de distintas provincias del dominio Chaqueño e incluso en la provincia de las Yungas (dominio Sud-brasileño).	El ejemplar de Krapovickas fue herborizado en las quintas ribereñas de Villa Domínico, partido de Avellaneda.
	Fabaceae	<i>Vicia sativa</i> L.	Dosil & Cabanillas 11 (LP).	Exótica: Invasora.	
		<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Guerrero 532, 599, 624 (LP).	Neotropical.	
	Solanaceae	<i>Solanum amygdalifolium</i> Steud.	Dosil & Cabanillas s.nro. (LP); Rodríguez 179b (SI).	Neotropical.	El material de Rodríguez fue herborizado en 1913 en los ceibales de Quilmes.
	Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum majus</i> L.	Cabanillas s.nro. (LP).	Exótica: Naturalizada.	
		<i>Tropaeolum pentaphyllum</i> Lam.	Paredes 13 (BA); Dosil & Cabanillas 8 (BA).	Neotropical, aunque sus registros se concentran en la subregión Chaqueña.	
Escandentes: lianas	Apocynaceae	<i>Araujia sericifera</i> Brot.	Gorrer 2 (LP); Dosil 3 (BA).	Chaqueña.	
	Araceae	<i>Philodendron undulatum</i> Engl.	Delucchi 3282 (LP).	Neotropical.	
	Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G. Lohmann	Guerrero, observada	Neotropical.	Esta especie es frecuente en terrenos baldíos de Villa Alsira y Villa Cramer, dos barrios contiguos al área de estudio.
	Caprifoliaceae	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	Cabanillas s.nro. (LP).	Exótica: Invasora.	
	Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.	Guerrero (629); Benedictto s.nro. (LP).	Semicosmopolita.	
		<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	Dosil & Cabanillas 19 (BA).	Semicosmopolita.	
		<i>Ipomoea grandifolia</i> (Dammer) O'Donell	Benedictto s.nro. (LP).	Chaqueña.	

Tabla 1 (Cont.)

Tipo biológico	Familia	Especie	Materiales de referencia	Distribución	Observaciones
Escandentes: lianas		<i>Ipomoea indica</i> (Burm.) Merr.	Benedicto s.nro. (LP).	Semicosmopolita.	
		<i>Ipomoea platensis</i> (Burm.) Merr.	Venturi 31 (SI).	Endémica de los bosques en galería de la provincia Paranaense.	El material de referencia citado se herborizó el 26 de febrero de 1902 en "Barracas al Sud", denominación antigua para referirse al partido de Avellaneda.
	Fabaceae	<i>Canavalia bonariensis</i> Lindl.	Guerrero 690 (LP).	distribución disyunta entre las Yungas y los bosques en galería paranaenses.	
	Araliaceae	<i>Hedera helix</i> L.	No se halló esta especie en flor, por lo cual no se herborizó material de referencia.	Exótica: Invasora.	A pesar de ser una invasora muy extendida en otras reservas (e.g. Santa Catalina, partido de Lomas de Zamora), en el área de estudio no ocupa grandes áreas y se encuentra limitada a sitios cercanos a edificaciones.
	Malpigiaceae	<i>Stigmaphyllon bonariense</i> (Hook. & Arn.) C.E. Anderson	Guerrero 189 (LP).	Endémica de los bosques en galería de la provincia Paranaense.	
	Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	Paredes 12 (BA).	Neotropical, aunque más común en el dominio Chaqueño.	
	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ortega) Meisn.	Guerrero 112 (LP); Delucchi 3250 (LP); Benedicto s.nro. (LP); Dosil & Cabanillas 9 (BA).	Neotropical, aunque sus registros se concentran en la subregión Chaqueña.	
	Sapindaceae	<i>Urvillea uniloba</i> Radlk.	Martínez s.nro. (LP); Guerrero 533 (LP); Dosil 6 (BA).	Paranaense. Común en los bosques en galería.	
	Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i> Griseb.	Dosil & Cabanillas 21 (BA).	Neotropical.	
	Solanaceae	<i>Solanum laxum</i> Spreng.	Carreño s.nro (LP); Delucchi 3269, 3271 (LP); Dosil & Cabanillas 12 (BA).	Neotropical.	

F. Dosil Hiriart *et al.* - Trepadoras y epifitas de la Selva Marginal Quilmeña

Tabla 1 (Cont.)

Tipo biológico	Familia	Especie	Materiales de referencia	Distribución	Observaciones
Escandentes: lianas	Vitaceae	<i>Cissus palmata</i> Poir. Phil.	Guerrero 598 (LP).	Neotropical.	
		<i>Vitis labrusca</i> L.	Guerrero 261 (LP).	Exótica: Accidental.	Para la región rioplatense se considera naturalizada (Hurrell <i>et al.</i> , 2014).
Apoyantes: herbáceas	Acanthaceae	<i>Poikilacanthus glandulosus</i> (Nees) Ariza	Guerrero 529 (LP); Dosil & Cabanillas 23 (LP).	Paranaense, de la provincia Paranaense.	
	Amaranthaceae	<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	Guerrero 201, 619 (LP).	Neotropical.	
		<i>Gomphrena elegans</i> Mart.	Dosil s.nro. (LP).	Neotropical.	
	Asparagaceae	<i>Asparagus setaceus</i> (Kunth) Jessop	Guerrero 195 (LP).	Exótica: Naturalizada.	
	Fumariaceae	<i>Fumaria capreolata</i> L.	Dosil & Cabanillas 18 (BA); Gorrer 12 (BA).	Exótica: Invasora.	
	Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	Dosil & Cabanillas 22 (BA).	Exótica: Invasora.	
		<i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb.	Guerrero 622 (LP).	Neotropical.	
Solanaceae	<i>Solanum nigrescens</i> M. Martens & Galeotti	Delucchi 3289, 3302 (LP); Cortese 1 (BA).	Chaqueña.	En trabajos anteriores (Guerrero et al., 2012) estos ejemplares habían sido designados como <i>Solanum deltaicum</i> Cabrera.	
Apoyantes: leñosas	Asteraceae	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H. Rob.	Delucchi 3297 (LP); Guerrero 426 (LP).	Neotropical.	
	Celtidaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Guerrero 590 (LP).	Neotropical.	
	Fabaceae	<i>Acacia bonariensis</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Baldaccini 9, 10, 11 (BA).	Chaqueña.	
	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Cabanillas s.nro. (LP).	Exótica: naturalizada en Quilmes/ transformadora en otros sitios.	

DISCUSIÓN

Con 62 especies de epifitas y trepadoras, SMQ presenta una riqueza de especies relativamente alta para los valores hallados en la costa rioplatense: aproximadamente 70 especies en Reserva Natural Punta Lara (Moschione & Klimaitis 1989) y 34 especies en Reserva Natural Municipal Ribera Norte (Rodríguez Tourón & Gasparri 2017).

Las epifitas y trepadoras se vinculan en especial con las comunidades boscosas, aunque muchas trepadoras también crecen en pajonales. En los bosques costeros de Quilmes no se han detectado parches de selva marginal como los que se registran en otras partes de la región rioplatense (Cabrera & Dawson, 1944; Burkart, 1957), aunque las especies características de esa comunidad son frecuentes (Guerrero *et al.*, 2012), por ejemplo, *Canavalia bonariensis* Lindl. y *Poikilacanthus glandulosus* (Nees.) Ariza se encuentran asociados a árboles de la selva marginal como *Ocotea acutifolia* (Nees.) Mez., *Lonchocarpus nitidus* (Vogel) Benth. y *Terminalia australis* Cambess.

Se destaca la presencia de algunas especies escasas en otras zonas, como *Cyrtocymura scorpioides* (Lam.) H. Rob. y *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. *C. scorpioides* es una especie frecuente en el Delta del Paraná y en la isla Martín García, de donde provienen la gran mayoría de los materiales herborizados de la región (Dematteis, 2013). Al sur del partido de Tigre esta especie se conocía sólo para Punta Lara [ejemplar Lindquist s.nro.,(LP)] en donde parece ser rara, dado que no se la ha vuelto a coleccionar ni figura en el relevamiento de Moschione & Klimaitis (1988). *Celtis iguanaea* sólo crece en las localidades que presentan parches de selva marginal, como el Delta del Paraná, la isla Martín García y la Reserva Natural de Punta Lara (Cabrera & Dawson, 1944; Burkart, 1957).

También se hallaron algunas especies que han extendido su área de distribución hacia el sur en los últimos años, como *Pleopeltis minima* (Bory) J. Prado & R. Y. Hirai, *Philodendron undulatum* Engl., *Araujia angustifolia* (Hook & Arn.) Decne. y *Sicyos polyacanthus* Cogn. (Guerrero *et al.* 2012; Guerrero & Agnolin, 2016; Guerrero & Cellini, 2017). La población de *S. polyacanthus* de Quilmes es la más austral de todo su rango de distribución geográfica. El hallazgo de poblaciones de cuatro especies en avance geográfico hacia el

sur puede abonar la hipótesis de que la zona en estudio es un elemento importante dentro de la ruta de dispersión que constituye el sector austral del sistema fluvial del Plata.

Los resultados obtenidos pueden ser extrapolables a la costa del partido de Avellaneda, contigua al área de estudio y con gran similitud florística.

CONCLUSIONES

Las especies epifitas y trepadoras halladas en SMQ incluyen tanto especies nativas típicas de la región rioplatense como especies exóticas en distintos niveles dentro del proceso de naturalización, relacionadas a los asentamientos de los quinteros en el área ribereña y el avance de la urbanización. Es importante destacar que no hay en el área especies que puedan considerarse transformadoras en la actualidad.

La composición florística actual de las comunidades de SMQ se alcanzó en relativamente poco tiempo, luego del abandono de las quintas productivas desde hace unos 30 años (pulso de expansión/retracción). Es destacable la presencia de numerosas especies nativas de los bosques en galería paranaenses que han colonizado el área mediante dispersión mediada por el transporte fluvial. En este marco, SMQ resulta un sitio de conexión entre los humedales del Delta del Paraná y las áreas naturales del margen argentino del Río de la Plata, como la Reserva Natural de Punta Lara y el Parque Costero del Sur (partidos de Magdalena y Punta Indio). Esto le confiere al área estudiada un destacado valor para el ámbito de la conservación de la biodiversidad costera rioplatense.

Debido a la dinámica de transporte fluvial de varias especies es necesario mantener actualizado el listado de las presentes en esta área, dado que es esperable que se sumen más taxones en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los vecinos de la costa de Bernal, por su apoyo; a la Asamblea NO a la entrega de la costa y a los alumnos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP por su ayuda en la colección de plantas. A Pamela

Carrión, por su ayuda en el procesado del material herborizado. A Jorge V. Crisci por la lectura crítica del manuscrito. Guerrero y Apodaca agradecen al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (PIP 0446).

BIBLIOGRAFÍA

- BURKART, A. 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana*. 11: 457- 561.
- CABANILLAS, P. A., BARRAL, M. L., GUERRERO, E. L. & N. R. CHIMENTO. 2016. Categorización y valoración del estado de conservación de una sección de bosque de la ribera de Quilmes y Avellaneda (Buenos Aires, Argentina). *Hist. Nat. (Terc. Ser.)* 2: 57-94, (*Tercera Serie*) 6:83-109.
- CABANILLAS, P. A. & J. A. HURRELL. 2012. Plantas trepadoras: Tipo biológico y clasificación. *Cs. Morfol.* 14: 1-15.
- CABRERA, A. L. 1949. Las comunidades vegetales de los alrededores de La Plata (Provincia de Buenos Aires, República Argentina). *Lilloa* 20: 269-347.
- CABRERA, A. L. & G. DAWSON. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de La Plata. *Rev. Mus. La Plata. n.s. Sec. Bot.* 5: 267-382.
- CABRERA, A.L. & A. WILLINK. 1980. Biogeografía de América Latina. 2da. edición corregida. Monografía 13. Serie de Biología. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington DC., 120 pp.
- DEMATTEIS, M. 2013. *Cyrtocymura*. En: Hurrell, J. A. (ed.), *Flora Rioplatense* 2 (7a): 250-251. Sociedad Argentina de Bot., Corrientes.
- DÍAZ, S., GURVICH D. E., PÉREZ HARGUINDEGUY N. & M. CABIDO. 2002. ¿Quién necesita tipos funcionales de plantas?. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 37: 135-140.
- GBIF.org .2017. GBIF Home Page. Disponible en: <http://gbif.org> [Acceso: 20 Noviembre, 2017].
- GODOY, I., F. SUAZO LARA, E. L. GUERRERO, P. RIVERO, B. GONZÁLEZ, M. ALEGRE, A. GODOY, C. KAIN, F. SESTO & N. R. CHIMENTO. 2012. Relevamiento biótico de la costa rioplatense de los partidos de Quilmes y Avellaneda (Buenos Aires, Argentina). Parte II: Aves. *Hist. Nat. (Tercera Serie)* 2: 57-94.
- GUERRERO, E. L. 2014. El paradigma del relicto de selva marginal y las políticas de conservación de bosques nativos en el noreste de la provincia de Buenos Aires: Una revisión crítica. IPID, La Plata.
- GUERRERO, E. L., F. SUAZO LARA, N. R. ORTIZ, F. BUET CONSTANTINO & P. SIMON. 2012. Relevamiento biótico de la costa rioplatense de los partidos de Quilmes y Avellaneda (Buenos Aires, Argentina). Parte I: aspectos ambientales, botánicos y fauna de Opiliones (Arachnida), Mygalomorphae, (Arachnida) y Chilopoda (Myriapoda). *Hist. Nat. (Tercera Serie)* 2: 31-56.
- GUERRERO, E. L. & F. L. AGNOLIN. 2016. Recent changes in plant and animal distribution in the southern extreme of the Paranaense biogeographical province (northeastern Buenos Aires province, Argentina): Ecological responses to climate change? *Rev. Mus. Argentino. Cienc. Nat. n. s.*, 18: 9-30.
- GUERRERO, E. L. & J. M. CELLINI. 2017. Corrimiento del límite austral de distribución geográfica en tres especies del género *Pleopeltis* (Polypodiaceae) y su posible relación con el cambio climático en Buenos Aires, Argentina. *Res. J. Costa Rican Distance Educ. Univ.*, 9: 51-58.
- HURRELL, J. A., P. A. CABANILLAS, E. L. GUERRERO & G. DELUCCHI. 2014. Naturalización y etnobotánica de *Vitis labrusca* L. (Vitaceae) en la región rioplatense, Argentina. *Rev. Mus. Argentino. Cienc. Nat., n. s.* 16: 13-18.
- HURRELL, J. A. & G. DELUCCHI. 2013. Aportes de la Etnobotánica al estudio de las invasiones biológicas. Casos en la región rioplatense (Argentina). *Hist. Nat. (Tercera Serie)* 3:61-76.
- MORRONE, J. J. 2014. Biogeographical regionalization of the Neotropical region. *Zootaxa* 3782: 1-110.
- MOSCHIONE, F. & J. KLIMAITIS. 1988. Flora de Punta Lara. Cartilla sistemática de los vegetales superiores de la Reserva de Selva Marginal de Punta Lara y alrededores (Provincia de Buenos Aires). Grupo de Observadores Ribereños de Aves.
- PASTRANA, J. A. 2004. *Los lepidópteros argentinos: sus plantas hospedadoras y otros sustratos alimenticios*. Sociedad Entomológica Argentina, Buenos Aires.
- RICHARDSON, D. M., P. PYSEK, M. REJMÁNEK, M. G. BARBOUR, F. DANE PANETTA & C. J. WEST. 2000b. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Divers. Distrib.* 6: 93-107.
- RODRÍGUEZ TOURÓN, G. & B. GASPARRI. 2017. Actualización de la flora del Parque Natural Municipal Ribera Norte, San Isidro, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hist. Nat. (Tercera Serie)* 7:129-144.
- VERVOORST, F. 1967. Las comunidades vegetales de la depresión del salado. Serie Fitogeográfica N° 7. INTA, Buenos Aires.

Recibido el 14 de septiembre de 2017, aceptado el 23 de noviembre de 2017. Editor: Franco E. Chiarini.

APROXIMACIONES ETNOBOTÁNICAS DE LAS ESPECIES Y PRÁCTICAS DE FRUTOS NATIVOS COMESTIBLES DE LA ACTUALIDAD. APORTES PARA LA INTERPRETACIÓN DEL PASADO PREHISPÁNICO DE CERRO COLORADO (CÓRDOBA, ARGENTINA)

VALENTINA SAUR PALMIERI^{1*}, MARÍA LAURA LÓPEZ² y CECILIA TRILLO¹

Summary: Ethnobotanical approaches of edible native fruits' species and practices of the present. Contributions for the interpretation of the Late Pre-Hispanic Period of Cerro Colorado (Córdoba, Argentina). Ethnobotanical research provides important information from the present upon which paleoethnobotany, a discipline that interprets archaeological remains, stands in order to infer possible uses and practices performed in the past by human groups. This study aimed to, first, identify and document native plant species producing edible fruits currently used by the residents of Cerro Colorado and surrounding areas (Córdoba, Argentina). In second place, it intended to detail practices associated with their use as food (preharvest, harvest, postharvest, consume, discard). In order to achieve both objectives, open and semi-structured interviews and participant observation were performed. As last objective, by evaluating the obtained results, this work tried to approach to the different activities' spheres where vegetables are implied, which could have occurred in the past. A total of 20 species whose fruits are recognized as food were identified, 13 of them are processed somehow before being consumed and the rest are ingested raw, just as "fresh fruit". Besides, several products were registered such as arrope, jam, jelly and flour prepared from edible fruits. For the archaeological analysis, information from Quebrada Norte 7 site (Sierra del Norte, Córdoba) is available. Data integration let us perceive actual postharvest practices that probably correlate with past practices, and the existence of discontinuation of wild resources consuming forms.

Key words: North of Córdoba, paleoethnobotany, Chaco resources, edible plants, traditional practices.

Resumen: Los estudios etnobotánicos constituyen una importante base de conocimiento sobre la cual la paleoetnobotánica, disciplina que analiza los restos vegetales arqueológicos, hace pie para inferir las posibles prácticas realizadas en el pasado por los grupos humanos. El presente trabajo tiene como objetivo, en primer lugar, identificar y documentar las especies nativas de frutos comestibles utilizadas por los pobladores actuales de Cerro Colorado (Córdoba, Argentina) y alrededores. En segundo lugar, detallar las prácticas asociadas a su uso como alimento (precolecta, colecta, postcolecta, consumo y descarte). Para ambos objetivos se efectuaron entrevistas abiertas y semiestructuradas y observación participante de las actividades realizadas. Y finalmente, mediante los resultados obtenidos, realizar un primer acercamiento a las distintas esferas de actividades que pudieron realizarse en el pasado y en los cuales estuvieron involucradas los vegetales. De esta manera, se contabilizaron 20 especies cuyos frutos se reconocen como alimento, de los cuales 13 son procesados de algún modo antes de ser consumidos, mientras que el resto son ingeridos únicamente como "fruta fresca". Se registraron diversos productos, tales como arrope, mermelada, jalea y harina. Para el estudio de lo ocurrido en el pasado, se cuenta con la información proveniente del sitio Quebrada Norte 7 (Sierra del Norte, Córdoba). La integración de datos permitió vislumbrar prácticas postcolecta actuales que pueden tener su correlato en el pasado, como así también la existencia de discontinuidades en el consumo de los recursos nativos.

Palabras clave: Norte cordobés, paleoetnobotánica, recursos chaqueños, plantas alimenticias, prácticas tradicionales.

¹ Cátedra de Diversidad Vegetal II-Departamento de Diversidad Biológica y Ecológica, FCEFyN, UNC.

² CONICET-División Arqueología, Laboratorio 129, FCNyM, UNLP.

* altea345@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El contexto cultural, modo de ver e interpretar el mundo, determina el vínculo que los seres humanos poseen con su entorno (Hurrell & Albuquerque, 2012). En este sentido, el presente trabajo se enmarca dentro de la Etnobotánica, la cual constituye el estudio de la interrelación de las sociedades humanas con las plantas en el presente (Ford, 1978; Hurrell & Albuquerque, 2012) y se deriva en la Paleoetnobotánica³, disciplina que tiene por objetivo caracterizar dicha relación en el pasado (Hastorf, 1999; Lema, 2011; Pearsall, 2016). La primera de ellas se aborda a partir de análisis etnográficos de comunidades actuales (mediante entrevistas y observaciones participantes), mientras que la segunda se realiza a partir del análisis y la interpretación del material arqueobotánico. Para ello se recurre a los datos provenientes de la etnobotánica, la etnoarqueología y los estudios experimentales (Hillman, 1973, 1984; Buxó, 1997; Capparelli & Lema, 2011).

Un aspecto fundamental de la Etnobotánica/Paleoetnobotánica es el denominado Conocimiento Ecológico Tradicional (CET). Éste es el conjunto de conocimientos, prácticas y creencias que las personas poseen acerca de los modos de relacionarse de los seres vivos (incluidos los seres humanos) entre sí y con su entorno. El término “Tradicional” denota que el CET se acumula y transmite de generación en generación, pero no hace referencia a inflexibilidad o inalterabilidad, por el contrario, es dinámico y adaptable a cambios en ese ambiente donde se desarrolla y a la experiencia histórica del grupo humano que lo posee (Berkes, 1999; Berkes *et al.*, 2000; Ferreira Júnior *et al.*, 2015). Por esta razón, la profundidad temporal no es condición *sine qua non* del CET como sí

lo es su carácter comunal; es decir, es gestado, reproducido, transformado y reconocido por los miembros de la comunidad aunque no provenga del pasado remoto (Pochettino & Lema, 2008). Según Hurrell & Albuquerque (2012), el conocimiento se materializa en acciones y prácticas que a su vez contribuyen a la evolución del CET. Las prácticas agrícolas, la preparación de alimentos, el cuidado de la salud, la conservación y las actividades que permiten el mantenimiento de un determinado grupo en un ambiente, dado forman parte del CET (Pochettino & Lema, 2008; Trillo *et al.*, 2010).

Analizando el CET que los pobladores actuales del territorio cordobés poseen en relación a los productos silvestres disponibles en los ambientes naturales que los rodean, se observa que los frutos nativos chaqueños ya no constituyen la base de la alimentación de la mayoría de las personas (Arias Toledo, 2008). Sin embargo, existe una profunda documentación etnobotánica del uso de estos recursos en la provincia en décadas pasadas. Río & Achával (1905) mencionan 20 especies comestibles, y diversos productos obtenidos de las mismas, a principios del siglo XX. La persistencia a lo largo de los últimos 100 años del uso de la mayoría de las especies referenciadas son documentadas en la actualidad en diversos trabajos etnobotánicos (Arias Toledo *et al.*, 2007; Arias Toledo, 2008; Trillo *et al.*, 2014; Trillo, 2016). Similares resultados se han encontrado en provincias vecinas como La Rioja (Biurrun *et al.*, 2007) y Santiago del Estero (Di Lullo, 1935). En los trabajos citados se menciona que estos frutos son consumidos de diversas maneras: algunos son ingeridos como fruta fresca y otros son procesados con el fin de elaborar arropes, mermeladas, bebidas, condimentos y harinas.

En la Provincia de Córdoba en la última década, las investigaciones de índole arqueobotánico que se implementaron en el sector serrano han permitido identificar vegetales que fueron incluidos dentro de la alimentación por los grupos humanos prehispánicos. Fueron hallados macrorrestos (frutos y semillas) carbonizados y microrrestos (almidones y silicofitolitos) de frutos silvestres y domésticos, junto a las posibles prácticas realizadas con los mismos (López, 2015). No obstante, los análisis que pretenden determinar las prácticas postcolecta

³ En este trabajo nos referiremos a Paleoetnobotánica siguiendo el acuerdo establecido en la 4° Reunión Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur, en el cual se determinó que dicho término hace referencia al estudio de la relación comunidad humana-comunidad vegetal en el pasado. En otro sentido, el vocablo Arqueobotánica alude al estudio de restos botánicos a fin de desentrañar cuestiones de índole puramente arqueológicas, es decir, la relación sociedad humana-sociedad humana en la cual las plantas fueron sólo un instrumento (Giovannetti *et al.*, 2008).

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

son iniciales, debido principalmente a la falta de datos específicos provenientes de la etnobotánica-etnoarqueología⁴ (*sensu* Lema, 2009) que traten sobre los recursos chaqueños como así también a la escasez de restos vegetales arqueológicos recuperados en los diferentes sitios. Los primeros estudios en esta línea de investigación en la provincia se han desarrollado con algarrobo blanco (*Prosopis alba* Griseb., Fabaceae) y negro (*P. nigra* (Griseb) Hieron., Fabaceae) estableciendo una comparación entre los residuos de procesamiento postcolecta con los algarrobos blanco (*P. chilensis* (Mol.) Stuntz., Fabaceae) y negro (*P. flexuosa* DC, Fabaceae) del valle de Hualfin (Catamarca) (López & Capparelli, 2014). Asimismo, algunos avances se lograron con el mistol (*Sarcomphalus mistol* (Griseb.) Hauenschild, Rhamnaceae) aunque los resultados requieren de mayor profundización para poder aplicarlos al registro arqueobotánico (López *et al.*, 2015).

Por todo lo expuesto, el objetivo de este trabajo es describir la relación existente entre las especies vegetales de frutos comestibles y los pobladores actuales de Cerro Colorado a través del estudio de las prácticas pre y post-colecta asociadas a los frutos silvestres comestibles a fin de generar la base de datos etnobotánicos para la interpretación futura de carporrestos arqueológicos de especies chaqueñas. Se hipotetiza que las prácticas post colecta asociadas al consumo de los vegetales silvestres reflejan una continuidad desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad, aun cuando se observen ciertos cambios propios del devenir del CET.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio está constituida por cuatro localidades del noroeste de la Provincia de Córdoba: Cerro Colorado (30°05'49"S, 63°55'52"W), Rayo

Cortado (30°04'26"S, 63°49'26"W), Quebrada Norte (30°03'49"S, 63°55'05"W) y El Rincón (30°05'57"S, 63°57'18"W) (Fig. 1); las tres primeras pertenecen al Departamento Río Seco y la última al Dpto. Tulumba.

Esta zona pertenece al Distrito Chaqueño Serrano de la Provincia Fitogeográfica Chaqueña según Cabrera (1976) y a la Ecorregión del Chaco Seco según Burkart *et al.*, (1999). Además, está ubicada dentro del dominio climático semi-seco (Capitanelli, 1979), donde las precipitaciones disminuyen del este del sistema serrano (600 mm anuales) al oeste (menos de 500 mm anuales). La temperatura media anual aumenta en sentido contrario, con valores que oscilan entre los 18,6°C al este y los 19,9°C al oeste) (Cabido & Zak, 1999). La región comprende el ecotono entre el bosque serrano ubicado hacia el oeste y el bosque chaqueño de llanura hacia el este. El primero, se caracteriza por la presencia de molle de beber (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl., Anacardiaceae), mato (*Myrcianthes cisplatensis* (Cambess.) O. Berg, Myrtaceae) y piquillín (*Condalia montana* A. Cast., Rhamnaceae) (Sayago, 1969; Paván, 2012). En el segundo, existen comunidades de especies semidecíduas en las que se destaca el quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco* Schldtl., Apocynaceae) y el cardón (*Stetsonia coryne* (Salm-Dyck) Britton & Rose, Cactaceae). La fisonomía que predomina en este sistema serrano es la de bosque cerrado a semi-cerrado con un 60 a 80 % de cobertura arbórea, de entre 7 y 12 m de altura, pudiéndose encontrar en el sector norte ejemplares de orco quebracho (*Schinopsis lorentzii* (Griseb.) Engl., Anacardiaceae) de más de 15 m (Cabido & Zak, 1999).

Contexto sociocultural

Los pobladores del noroeste de la provincia de Córdoba se consideran a sí mismos "criollos" (Trillo, 2010). Son producto del contacto entre españoles y grupos étnicos locales, son católicos e hispanoparlantes que realizan actividades relacionadas al cuidado del ganado, agricultura de subsistencia y producción textil (Trillo *et al.*, 2014). Además, complementan la actividad productiva agropecuaria tradicional con actividades comerciales y de venta de servicios, como el turismo y las artesanías (Cáceres, 2003; Torrico Chalabe & Trillo, 2015). Esta zona de la provincia de Córdoba

⁴ Etnoarqueología es una subdisciplina de la arqueología y de la antropología social que obtiene información sistemática de los trazos material de la conducta humana y cuyo trabajo de campo es encarado con sociedades actuales, pero desde una mirada arqueológica (Politis, 2004). El complemento Etnobotánica-Etnoarqueología hace al estudio del registro material dejado por las personas tras la toma de decisiones en las actividades desarrolladas y en la cual se involucra a las plantas.

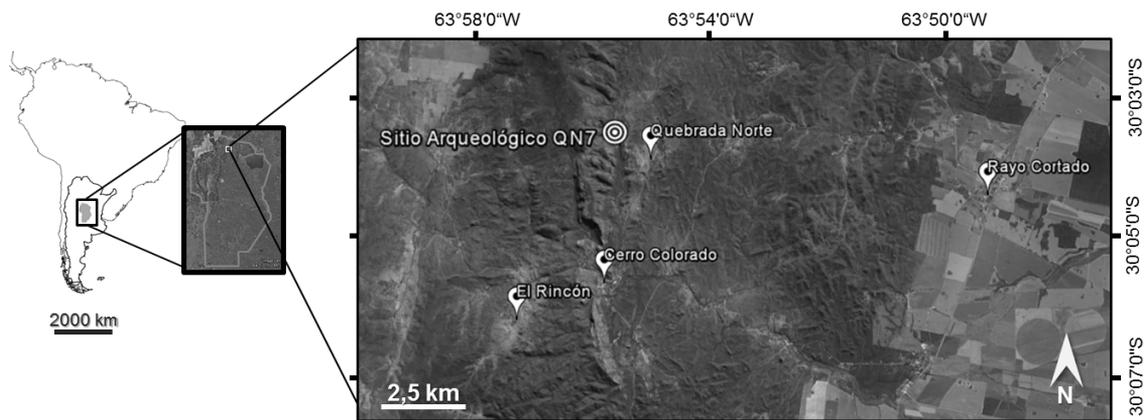


Fig. 1. Ubicación del área de estudio. Cerro Colorado, El Rincón, Quebrada Norte y Rayo Cortado, localidades ubicadas al noroeste de la provincia de Córdoba, Argentina. Se observa ubicación del Sitio Arqueológico (QN7) en el cual se están desarrollando estudios arqueobotánicos (Recalde, 2015; López, 2016; López & Recalde, 2016; Recalde & López, 2017). Imagen satelital obtenida del Software Google Earth (julio de 2017).

pertenece a la denominada región extra-pampeana de la República Argentina, caracterizada por un menor desarrollo capitalista relativo en relación al área pampeana (Ahumada & Trillo, 2017).

Particularmente, la localidad de Cerro Colorado, según datos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2010), cuenta con 285 habitantes, de los cuales 60 se encuentran dispersos en el área rural cercana a la localidad. La actividad económica de los pobladores de la comuna se distribuye entre la ganadería familiar a pequeña y mediana escala, el empleo en pequeños comercios, el empleo público, el turismo y la fabricación de productos artesanales y manufacturas (Arias Toledo, 2008, 2009). Sin embargo, la tasa de desocupación asciende a 2,4 (siendo 4,9 para la totalidad del departamento).

Por otro lado, la comuna de Cerro Colorado es la puerta de entrada a la Reserva Natural y Cultural homónima. La misma abarca unas 3000 ha, albergando y protegiendo 45 sitios arqueológicos con arte rupestre de sociedades prehispánicas locales (Recalde, 2015) y bosques de mato y molle de beber. Uno de los sitios más estudiados de la zona es Quebrada Norte 7 (QN7). Emplazado a 5 km al norte de la localidad de Cerro Colorado, éste es a cielo abierto, y se caracteriza como residencial multipropósito o poblado tardío prehispánico (Recalde, 2015; Recalde & López,

2017). Fue cronológicamente ubicado en el Período Prehispánico Tardío (1500-300 AP, cal. ca. 400-1550 AD) a partir de dos dataciones: 1250 ± 80 años A.P. (ca. 700 AD; carbón- LP-3212) y 405 ± 21 A.P. (ca. 1500 AD; maíz- AA107245) (Recalde & López, 2017). Las excavaciones realizadas permitieron recuperar una alta densidad de material arqueológico. Los artefactos líticos, entre los que se registran instrumentos de molienda, puntas de proyectil y desechos de talla, se asocian a fragmentos de cerámica, relacionados principalmente a cuencos y ollas de uso cotidiano, dando cuenta de actividades de índole residencial doméstica. En referencia a los recursos de subsistencia, los restos faunísticos evidencian especies de la familia Cervidae, del género *Lama* -guanaco o llama-, *Cavia* -cuises-, *Rhea* -ñandú- y la especie *Chaetophractus villosus* Desmarest, 1804 -quirquincho-, mientras que los botánicos se corresponden con taxa silvestres, presentes en la zona, y con domesticadas junto a malezas (Recalde & López, 2017). Entre los primeros, se encuentra el mistol, chañar (*Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart, Fabaceae), molle de beber, piquillín (*Condalia* sp., Rhamnaceae), algarrobo (*Prosopis* sp.) y aguaribay (*Schinus* cf. *areira* L., Anacardiaceae), y entre los segundos el maíz (*Zea mays* L., Poaceae), poroto (*Phaseolus* cf. *vulgaris*, Fabaceae), quinoa (*Chenopodium*

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

quinoa Willd. var. *quinoa*, Chenopodiaceae), ajara (*C. quinoa* Willd. cf. var. *melanospermum* Hunz., Chenopodiaceae) y amaranto (cf. *Amaranthus* sp., Amaranthaceae) (López, 2017). Es importante aclarar que, de los sitios excavados en el área arqueológica de Cerro Colorado, QN7 es el único donde se recuperaron carporrestos, constituyéndose a su vez en el sitio donde mayor cantidad de restos botánicos macroscópicos han sido encontrados dentro de la provincia de Córdoba (López, 2017; Recalde & López, 2017).

Muestreo etnográfico

En el primer acercamiento a la comuna de Cerro Colorado se conversó con el Guardaparque de la Reserva Natural y Cultural y con el encargado de Turismo, quienes recomendaron a las primeras personas para entrevistar. Posteriormente, para conocer los frutos nativos utilizados como alimento se realizaron entrevistas abiertas (en la etapa exploratoria de la investigación (Padua, 1994) y semiestructuradas (Bernard, 1995) a informantes clave seleccionados a través de la técnica de “bola de nieve” (Guber, 1991; Martin, 1995; Aguilera *et al.*, 2003). Se entrevistaron en total 11 personas: cinco de Cerro Colorado, tres de El Rincón, dos de Rayo Cortado y una de Quebrada Norte. En todos los casos, se obtuvo el consentimiento previamente informado de los colaboradores, en forma oral.

Las entrevistas definitivas fueron elaboradas en base a las entrevistas abiertas iniciales y bibliografía relacionada (Arenas, 1995, 2003; Capparelli & Lema, 2011). Estas fueron acompañadas con un muestrario fotográfico de las 30 especies nativas de frutos comestibles presentes en el área, confeccionado a partir de revisión bibliográfica de trabajos etnobotánicos (Di Lullo, 1935; Biurrún *et al.*, 2007; Arias Toledo, 2008; Rapoport *et al.*, 2009; Trillo *et al.*, 2014; Toledo *et al.*, 2015; Trillo, 2016) y fitogeográficos (Sayago, 1969; Giorgis *et al.*, 2011; Paván, 2012). Para la denominación de las especies se utilizó como referencia el “Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur” (Instituto de Botánica Darwinion, 2017).

Las distintas prácticas registradas se analizaron en términos de precolecta, colecta, postcolecta y consumo como proponen Capparelli & Lema (2010) para el análisis de las actividades humanas en relación a las plantas útiles en el marco de estudios paleoetnobotánicos. La primera categoría incluye

las prácticas de protección –cuidados destinados a la eliminación de competidores y depredadores, aplicación de fertilizantes, podas, protección contra heladas, etc. –, tolerancia –que consiste en mantener dentro de ambientes antropogénicos, plantas útiles que existían antes de que el ambiente fuera transformado por el humano–, fomento –estrategias dirigidas a aumentar la densidad de población de especies útiles–, erradicación, cultivo, domesticación –proceso evolutivo que resulta de manipular los genotipos de las plantas– (Casas, 2001; Casas *et al.*, 2016). La colecta comprende las distintas técnicas de recolección y cosecha, mientras que postcolecta engloba las actividades de transporte, almacenamiento, procesamiento (i.e. molienda, hervido, tostado, aventado, secado, cocción). Por último, con el término consumo se denomina a las prácticas que marcan el fin último de la utilización (Capparelli & Lema, 2010; López, 2015), en este caso la ingesta del fruto. Por otro lado, el instrumental utilizado se clasificó de acuerdo a Mauss (2006), quien plantea que una herramienta consiste en una única pieza de materia, mientras que un instrumento propiamente dicho es combinación de herramientas (o elementos) y una máquina se constituye de combinación de instrumentos.

La información recabada fue ordenada en tablas confeccionadas con el Software Excel de Office y se expresó en frecuencia absoluta y porcentaje de menciones por especie y por producto elaborado y conocido (Padua, 1994; Ahumada & Trillo, 2017).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Utilización de frutos nativos comestibles por los pobladores de Cerro Colorado y alrededores en la actualidad

Especies

Los entrevistados de Cerro Colorado y alrededores reconocieron como comestibles los frutos de 20 especies vegetales nativas, dando cuenta de un 67% del total de taxa con dicha característica presentes en la región (Tabla 1). De éstas, 8 especies fueron citadas por la totalidad de los pobladores reflejando un alto consenso en relación con su uso (Tabla 1). Las 12 restantes fueron reconocidas únicamente por un individuo o por un grupo de ellos. Del total de recursos citados,

Tabla 1. Especies vegetales nativas de frutos comestibles presentes en Cerro Colorado y alrededores: reconocidas y no reconocidas como comestibles por los pobladores actuales.

Familia	Nombre científico	Nombre local	Uso alimenticio registrado en bibliografía	Fuente	Uso registrado en Cerro Colorado y alrededores	Menciones (*)	Presencia arqueológica en QN7 (**)
Especies Reconocidas como comestibles en Cerro Colorado y alrededores							
Anacardiaceae	<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Molle	Refresco "aloja", Licor, Arrope, Endulzante del mate	Río & Achaval, 1905; Biurrún <i>et al.</i> , 2007	Endulzante/Saborizante	3	Frutos enteros y endocarpos enteros
Apocynaceae	<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	Tasi, doca	Fruto cocido (hervido), Cuajado de la leche	Scarpa, 2012; Rosalía & Rionda, 2015	Fruto fresco, Cuajado de la leche, Fruto cocido (hervido en sopas)	4	-----
Cactaceae	<i>Cereus forbesii</i> Otto ex C.F. Först.	Ucle	Arrope, Fruta fresca	Biurrún <i>et al.</i> , 2007; Scarpa, 2012	Fruta fresca	7	-----
Cactaceae	<i>Cleistocactus baumannii</i> (Lem.) Lem.	Uviliche	Arrope, Fruta fresca	Biurrún <i>et al.</i> , 2007; Sérsic <i>et al.</i> , 2010	Arrope, Fruta fresca	7	-----
Cactaceae	<i>Gymnocalycium schickendantzii</i> (F.A.C. Weber) Britton & Rose var. <i>schickendantzii</i>	Mishuga	Fruta fresca	Torrigo Chalabe & Trillo, 2015	Fruta fresca	1	-----
Cactaceae	<i>Harrisia pomanensis</i> (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose ssp. <i>pomanensis</i>	Ulúa	Arrope, Fruta fresca	Biurrún <i>et al.</i> , 2007; Sérsic <i>et al.</i> , 2010	Arrope, Fruta fresca	11	-----
Cactaceae	<i>Opuntia quimilo</i> K. Schum.	Quimil	Fruta fresca y cocida (tostada)	Arenas & Scarpa, 2007; Scarpa, 2009; Sérsic <i>et al.</i> , 2010; Toledo <i>et al.</i> , 2015.	Fruta fresca	1	-----
Cactaceae	<i>Opuntia sulphurea</i> Gillies ex Salm-Dyck	Tunilla, tuna (*)	Fruta fresca, Arrope	Biurrún <i>et al.</i> , 2007; Sérsic <i>et al.</i> , 2010; Scarpa, 1999, 2012	Fruta fresca, Arrope	10	-----
Cactaceae	<i>Stetsonia coryne</i> (Salm-Dyck) Britton & Rose	Cardón	Fruta fresca, Arrope	Biurrún <i>et al.</i> , 2007	Fruta fresca	2	-----
Celtidaceae	<i>Celtis ehrenbergiana</i> (Klotzsch) Liebm.	Tala	Fruta fresca, Arrope	Río & Achaval 1905; Biurrún <i>et al.</i> , 2007; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Scarpa, 2012.	Fruta fresca, Arrope	7	-----
Fabaceae	<i>Geoffroea decorticans</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Burkart	Chañar	Fruta fresca y cocida (hervido), Arrope	Río & Achaval 1905; Di Lullo, 1935; Scarpa, 1999; Arenas & Scarpa 2007; Arias Toledo <i>et al.</i> , 2007; Biurrún <i>et al.</i> , 2007; Arias Toledo, 2008; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	Fruta fresca y cocida (hervido), Arrope	11	Endocarpos

Familia	Nombre científico	Nombre local	Uso alimenticio registrado en bibliografía	Fuente	Uso registrado en Cerro Colorado y alrededores	Menciones (*)	Presencia arqueológica en QN7 (**)
Fabaceae	<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Algarrobo blanco	Frutos frescos, Arrope, Harina, Patay, Aloja, Añapa, Café	Río & Achaval, 1905; Di Lullo, 1935; Scarpa, 1999; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Arias Toledo, 2008; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	Frutos frescos, Arrope, Jalea, Patay, Aloja	11	Endocarpos y semillas (<i>Prosopis</i> sp.)
Fabaceae	<i>Prosopis nigra</i> (Griseb.) Hieron.	Algarrobo negro	Frutos frescos, Arrope, Harina, Patay, Aloja, Añapa	Río & Achaval 1905; Scarpa, 1999; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Arias Toledo, 2008	Frutos frescos, Arrope, Jalea, Patay, Harina	11	
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Albarillo, pata	Aguardiente, Dulce, Fruta fresca, En almíbar	Río & Achaval, 1905; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Scarpa, 2012	Fruta fresca	7	-----
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i> L.	Pasionaria, granadilla	Fruta fresca, Bebida, Mermelada	Río & Achaval, 1905; Arias Toledo, 2008; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Scarpa, 2012	Fruta fresca, Mermelada	6	-----
Rhamnaceae	<i>Condalia</i> sp.	Piquillín	Frutos frescos y cocidos (hervidos), Arrope, Chicha	Río & Achaval, 1905; Scarpa, 1999; Arenas & Scarpa, 2007; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Rapoport <i>et al.</i> , 2009; Sérsic <i>et al.</i> , 2010	Frutos frescos y cocidos (hervidos), Arrope	11	Endocarpos (<i>Condalia</i> sp.)
Rhamnaceae	<i>Sarcophalus mistol</i> (Griseb.) Hauenschild	Mistol	Frutos frescos y cocidos (hervidos), Arrope, Bolanchao, Aloja, Patay	Río & Achaval, 1905; Scarpa, 1999; Arenas & Scarpa, 2007; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Arias Toledo, 2008; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	Frutos frescos y cocidos (hervidos), Arrope, Bolanchao, Pasta disecada	11	Frutos enteros, fragmentos de epicarpo y endocarpos enteros y fragmentados
Solanaceae	<i>Capsicum chacoense</i> Hunz.	AjÍ del monte	Condimento	Río & Achaval, 1905; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Scarpa 2012; Trillo, 2016	Condimento	11	-----
Solanaceae	<i>Physalis viscosa</i> L.	Tomatito	Fruto fresco, Mermelada, En almíbar	Río & Achaval, 1905; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	Fruta fresca	4	-----
Solanaceae	<i>Salpichroa origanifolia</i> (Lam.) Baill.	Huevo de gallo, uvita del campo	Frutos frescos	Río & Achaval, 1905; Arias Toledo, 2008; Rapoport <i>et al.</i> , 2009	Fruta fresca	11	-----

Familia	Nombre científico	Nombre local	Uso alimenticio registrado en bibliografía	Fuente	Uso registrado en Cerro Colorado y alrededores	Menciones (*)	Presencia arqueológica en QN7 (**)
Especies comestibles presentes en el área de estudio pero no reconocidas como tales por los pobladores actuales							
Anacardiaceae	<i>Schinus areira</i> L.	Aguaribay	Arrope, Bebida, Vinagre	Río & Achaval, 1905; Demaio <i>et al.</i> , 2015	no utilizado	0	Endocarpos enteros
Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i> (Cav.) Link	Ancoche	Fruta fresca, arrope	Arenas, 2003; Arenas & Scarpa, 2007; Biurrun <i>et al.</i> , 2007; Scarpa, 2012; Trillo, 2016	no utilizado	0	-----
Arecaceae	<i>Trithrinax campestris</i> (Burmeist.) Drude & Griseb.	Palma caranday	Aguardiente, Fruta fresca o cocida (asada, en compota), mermelada	Coluccio, 2005; Toledo <i>et al.</i> , 2015	no utilizado	0	-----
Aristolochiaceae	<i>Prosopanche americana</i> (R. Br.) Baill.	Flor de tierra	Fruta fresca y cocida (frita)	Ladio & Lozada, 2009; Toledo <i>et al.</i> 2015	no utilizado	0	-----
Fabaceae	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Tusca	Bebidas (fermentadas y no fermentadas), Fruta fresca	Arenas, 2003; Arenas & Scarpa, 2007	no utilizado	0	-----
Fabaceae	<i>Rhynchosia edulis</i> Griseb.	Alvarillo del campo	Sin especificaciones	Volkman & von Müller, 1999	no utilizado	0	-----
Martyniaceae	<i>Ibicella lutea</i> (Lindl.) Van Eselt.	Asta de diablo	Fruto cocido (rehogado, hervido)	Kinupp, 2007; Hurrel <i>et al.</i> , 2009; Rapoport <i>et al.</i> , 2009.	no utilizado	0	-----
Myrtaceae	<i>Myrcianthes cisplatensis</i> (Cambess.) O. Berg Phil	Mato	Arrope	Toledo <i>et al.</i> , 2015	no utilizado	0	-----
Plantaginaceae	<i>Plantago</i> sp.	Llantén	Harina	Arias Toledo, 2009; Trillo <i>et al.</i> , 2010, 2014	no utilizado	0	-----
Solanaceae	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Espina colorada	Frutos frescos, Jalea	Arias Toledo, 2009; Trillo <i>et al.</i> , 2010, 2014	no utilizado	0	-----

Referencias: (*): Frecuencia absoluta de menciones de las especies como comestibles (totalidad de los entrevistados: n=11). (*): Esta especie va a ser nombrada de ahora en más en el presente trabajo sólo como “tunilla” para no generar confusión con *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill. (que se va a denominar “tuna”).

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

el 65% (N=13) recibe algún tipo de procesado antes de su ingesta, mientras que el 35% (N=7) restante se consume como fruta fresca.

El número total de especies citadas es elevado, con respecto a otros trabajos realizados en la provincia de Córdoba (Arias Toledo, 2008; Trillo *et al.*, 2014), lo que podría interpretarse como un conocimiento más acabado de la oferta de recursos alimenticios del medioambiente circundante. Si bien muchas especies registradas en el presente no conllevan procesamientos, otros autores han mencionado su utilización en la elaboración de productos (Tabla 1); información de interés si se considera que estas prácticas pudieron existir en el pasado cordobés. Asimismo, cuando se analizó el conocimiento de las especies y las prácticas asociadas a su ingesta con la efectiva realización de éstas por parte de los pobladores actuales del área de estudio, se pudo observar que procesan -o han procesado- sólo los frutos de 7 especies de las 13 que conocen que pueden dar origen

a alguna preparación comestible. En relación a los productos obtenidos a partir de los frutos de especies silvestres, de los 12 mencionados por los entrevistados, únicamente realizan -o han realizado- 8 de ellos, destacándose la manufactura de arrope (Fig. 2).

La consideración en este trabajo de la Tuna (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill., Cactaceae), especie no nativa del área de estudio, se debe a su reiterada referencia por parte de los entrevistados, su consideración como recurso muy importante (Tabla 1), y cuyo registro fue similar al realizado previamente por una de las autoras en otras áreas del sector serrano cordobés (Torrico Chalabe & Trillo, 2015; Ahumada & Trillo, 2017).

De las especies con frutos comestibles presentes en la zona, 10 no fueron citadas como tal, incluso algunas de ellas no son reconocidas por los pobladores de Cerro Colorado. Estas son aguaribay, ancoche (*Vallesia glabra* (Cav.) Link, Apocynaceae), caranday (*Trithrinax campestris* (Burmeist.) Drude

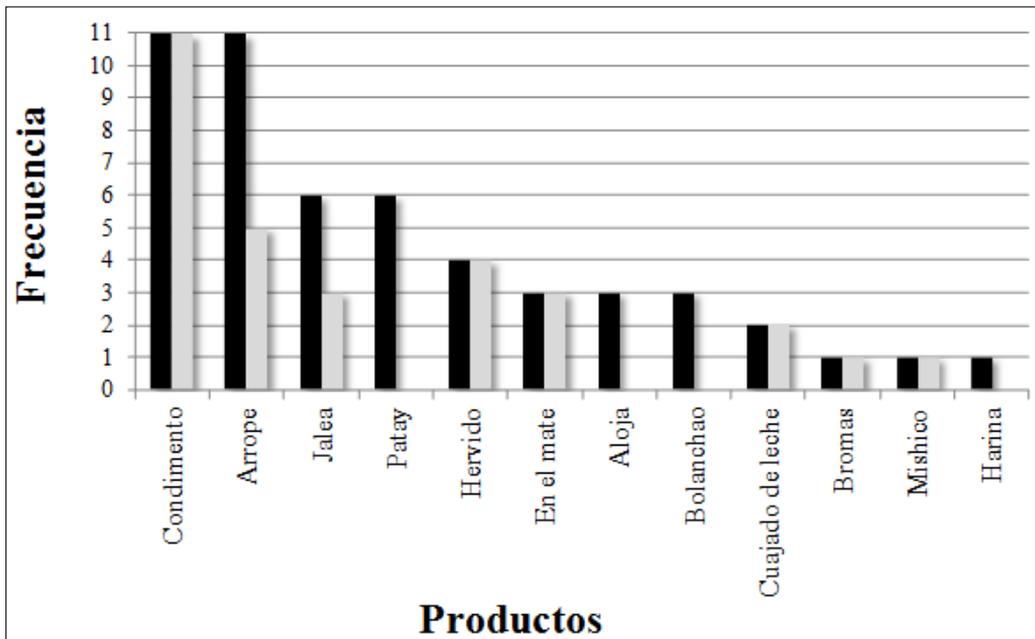


Fig. 2. Histograma de frecuencias absolutas de menciones de productos realizados con frutos de especies vegetales nativas. Referencias: **En negro:** personas que conocen el producto. **En gris:** personas que realizan o han realizado alguna vez el producto.

& Griseb., Arecaceae), flor de tierra (*Prosopanche americana* (R. Br.) Baill., Aristolochiaceae), tusca (*Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn., Fabaceae), alvarillo del campo (*Rhynchosia edulis* Griseb., Fabaceae), asta de diablo (*Ibicella lutea* (Lindl.) Van Eselt., Martyniaceae), mato, llantén (*Plantago* sp., Plantaginaceae) y espina colorada (*Solanum sisymbriifolium* Lam., Solanaceae). Asimismo, existen algunas especies cuyos frutos únicamente fueron mencionados por los entrevistados como colectados ocasionalmente, encontrándose entre ellos tala (*Celtis ehrenbergiana* (Klotzsch) Liebm., Celtidaceae), tasi (*Araujia brachystephana* (Griseb.) Fontella & Goyder, Apocynaceae), pasionaria (*Passiflora caerulea* L., Passifloraceae), uvita del campo (*Salpichroa organifolia* (Lam.) Baill., Solanaceae) y tomatito (*Physalis viscosa* L., Solanaceae).

Prácticas Precolecta

De las prácticas previas a la colecta, dos entrevistados mencionaron la tolerancia en ejemplares de chañar y mistol. En ambos casos los árboles en cuestión no habían sido plantados, sino que se desarrollaron espontáneamente cerca de la vivienda y se los toleró en dicho sitio. Datos similares fueron registrados por Trillo (2016) para pobladores de zonas vecinas. Otro manejo registrado en el área de estudio es la “poda”, la que se realiza sólo para el piquillín, exactamente en el momento de su colecta para posibilitar su recolección, y no actuando con fines de protección de la planta como lo estipula Casas (2001).

La tolerancia desarrollada por los pobladores de nuestra región de estudio estaría reflejando el interés que existe sobre aquellas especies que poseen múltiples usos, lo cual, siguiendo lo planteado por Scarpa (2012), es un indicio de las intervenciones realizadas en el ambiente doméstico y peri-doméstico para satisfacer sus necesidades básicas.

Colecta

En cuanto a las técnicas de recolección, se registró que existen dos tipos de colectas la programada y la accidental u ocasional. La colecta programada consiste en la búsqueda intencional y premeditada de frutos, previo conocimiento del tiempo de fructificación y maduración de cada uno de ellos. Estas colectas suelen realizarse cuando

existe la intención de procesar la materia prima de alguna manera, i.e. con el fin de obtener un producto derivado. Tanto los niños, por lo general a solicitud de su madre, como los adultos, son los encargados de llevar a cabo esta práctica.

La colecta accidental u ocasional, ocurre cuando se encuentran de forma imprevista los frutos aptos para su consumo, durante recorridos por el campo o cuando los niños están jugando al aire libre, quienes los colectan frecuentemente para la ingesta inmediata como golosina.

Además de las formas de acceder al recurso según la planificación -o no- de la práctica, cada especie vegetal está asociada a una manera particular de colecta. Para mistol, chañar y algarrobo, la misma se realiza en general con los frutos maduros que han caído al suelo o directamente de la planta, muchas veces percutiendo las ramas para que los mismos se desprendan, caigan y así recogerlos. Los árboles de mistol y chañar frecuentados, se localizan cerca de las viviendas, al borde de caminos o en el monte. A veces, se acude a las plantas que se encuentran en las veredas o plazas del pueblo ya que allí las cabras no acceden, lo que favorece que puedan hallarse frutos en mayor cantidad.

Para el caso del piquillín, se extiende una lona, una hoja de nylon o una bolsa por debajo del arbusto y luego se golpean las ramas con un palo o se mueven con las manos para que sus frutos se suelten. Puede recurrirse a “machetear” o “podar” bajo la copa del arbusto, si la vegetación es muy densa, para poder extender la superficie de tela con facilidad. Otra forma mencionada es colectarlos directamente de la planta con la mano.

El albarillo (*Ximenia americana* L., Olacaceae) puede ser obtenido del suelo o de la planta manualmente. Esta es la única especie citada que, a pesar de ser consumida únicamente como fruta fresca se explicitó la planificación de la colecta además del encuentro ocasional.

La colecta de frutos de cactus suele realizarse con algún instrumento para evitar ser pinchado por las espinas. Entre las herramientas utilizadas se encontró el uso de un palito o ramita seca para las bayas de ulúa (*Harrisia pomanensis* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) Britton & Rose ssp. *pomanensis*, Cactaceae) y uvilinche (*Cleistocactus baumannii* (Lem.) Lem., Cactaceae). Este sirve incluso para rasgar la cáscara y poder acceder a su parte interna. Asimismo, tanto para estas especies como para la

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

tunilla (*Opuntia sulphurea* Gillies ex Salm-Dyck, Cactaceae), se suele utilizar un tenedor como herramienta o un cuchillo (instrumento). Otras personas colectan con la mano o utilizan guantes (herramienta).

Los tipos de colecta arriba mencionados fueron registrados en otras regiones de Argentina (Villafuerte, 1984; Biurrún *et al.*, 2007; Scarpa, 1999, 2012), demostrando que, si bien no constituyen metodologías novedosas para la obtención de los frutos silvestres, existe una práctica extendida y la planificación con fines claros en la procuración, consumo y almacenamiento de los recursos.

Prácticas postcolecta y Consumo

Luego de la colecta de los frutos nativos comestibles se procede a la ingesta directa, a la elaboración de algún producto o se realizan prácticas concretas destinadas a la conservación del fruto para su utilización diferida.

Se encontraron siete especies que son consumidas únicamente como fruta fresca, con distinto nivel de consenso entre los entrevistados; éstas son uvita del campo (mencionada por el 100% de los entrevistados), albarillo y ucle (*Cereus forbesii* Otto ex C.F. Först., Cactaceae) (64%), tomatito (36%), cardón (18%), mishuga (*Gymnocalycium schickendantzii* (F.A.C. Weber) Britton & Rose var. *schickendantzii*, Cactaceae) y quimil (*Opuntia quimilo* K. Schum., Cactaceae) (las dos últimas con una sola mención, constituyendo el 9% cada una).

El consumo directo, estrechamente relacionado con la colecta ocasional ya descrita y muchas veces explicado (o justificado) para evitar el “gran trabajo” y tiempo que conllevan las preparaciones, fue previamente referenciada para la provincia de Córdoba por Arias Toledo (2008) quien lo atribuyó a la connotación negativa que el entorno social brinda a la utilización de alimentos silvestres, considerados como “comida de pobre”. Sin embargo, en Cerro Colorado y áreas aledañas, en ningún momento se denostó expresamente la utilización de frutos nativos como alimento. Por el contrario, las personas que efectúan estas preparaciones para consumo doméstico, local y, principalmente, para la venta a los turistas, resaltaron que el arroje de chañar y de mistol son muy apreciados y buscados por los compradores.

Con este trabajo, se pudo comprobar que el procedimiento de elaboración de arroje requiere,

efectivamente, de una considerable inversión de tiempo (ver más adelante). Esto está muy relacionado con la conservación del conocimiento tradicional y la valoración de las prácticas ancestrales —o de los productos que con su aplicación se obtienen—. En ese contexto, algunas personas eligen elaborar estos productos regionales y destinarlos a la venta, mientras que otras optan por procurar ingresos a partir de otras actividades. Esto es lo que Cáceres (2014) conceptualiza como elección diferencial de estrategias de reproducción social de pequeños productores campesinos. Lo que significa que, según las oportunidades, necesidades y cuestiones específicas de cada familia y contexto, las personas priorizan una u otra actividad o combinan diferentes actividades con el objetivo de alcanzar la reproducción de su familia y su modo de vida campesino (Cáceres, 2003, 2014).

Conservación

Se mencionó que antiguamente los frutos de albarillo se colocaban en agua fresca para retrasar por unas horas la fermentación. Actualmente, la conservación se realiza en un congelador y así poder almacenarlos allí hasta por 6 meses. Con referencia a las vainas de algarrobo y las drupas de chañar y de mistol, ocasionalmente se secan y guardan para el invierno. En particular, el mistol y piquillín se conservan en cajones de madera y cuando se requieren para la ingesta o elaboración de algún producto, se rehidratan en agua caliente. La prevención de infestaciones de insectos u hongos en esta etapa solo fue referenciada por una de las autoras para la misma área de estudio, en cuya entrevista se mencionó el agregado de paico (*Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin et Clemants, Chenopodiaceae) en las cajas o costales de arpillera de nylon junto al algarrobo (López & Capparelli, 2014). No obstante, las entrevistas realizadas para el presente trabajo no dieron cuenta de ninguna práctica similar.

Una forma peculiar de conservación de mistol es la de elaboración de una pasta con el fruto, el cual se coloca en un cajón sin retirar las semillas y se aplasta. A medida que este preparado se va secando, “se azucara”, “concentra el dulzor de la fruta” y se vuelve compacto. En el momento de utilizarse, se corta con un cuchillo para obtener una porción de dicha masa endurecida. Este método de almacenamiento fue registrado por Arenas (2003)

entre los aborígenes del Chaco, quienes compactan las vainas secas de *Prosopis* alegando que de esta manera se evita el ataque de insectos. En Cerro Colorado, solo se lo mencionó como práctica de conservación del fruto fuera de estación.

Finalmente, hay referencias respecto a la producción de arropes y jaleas o mermeladas (ver más adelante) que, si bien mayormente no son consideradas como forma de almacenamiento, su consumo es diferido y permite que éste se efectúe fuera de la época de fructificación.

Molienda

El ají del monte (*Capsicum chacoense* Hunz., Solanaceae) fue el recurso mencionado cuando se habló de molienda, ya que es destinado a condimentar embutidos y salsas. Además, se destacó su uso para bromas debido a que es muy picante; se suele colocar en alimentos en gran cantidad para sorprender a algún desprevenido. También, algunos informantes mencionaron el molido de las vainas de algarroba en mortero manual durante la elaboración de arrope (ver más adelante) como así también para obtener harina. Un caso particular fue registrado por López & Capparelli (2014) en la región de estudio, cuya entrevistada preparó harina no refinada a partir de las vainas enteras utilizando una máquina de moler maíz, método implementado para acelerar el tiempo de procesamiento y minimizar el esfuerzo.

Arropes y jaleas

En la región de Cerro Colorado y alrededores se conocen los arropes de chañar, mistol, algarroba, piquillín, tala, molle, tunilla, tuna, ulúa y uluvínche. Sin embargo, los entrevistados han realizado alguna vez, o realizan periódicamente este producto, sólo a partir de frutos chañar, mistol, piquillín, tunilla y tuna.

El “arrope” posee un origen dudoso que puede remitirse a la elaboración prehispánica de jugos cocidos de frutas en el actual territorio peruano o los jarabes medicinales (concentrados de frutas recocidas) que los árabes introdujeron en España (Scarpa, 1999). En la región estudiada la receta de este preparado resultó, entre las personas entrevistadas, relativamente similar para las distintas especies. Su elaboración consiste en el hervido de los frutos hasta ablandarlos, seguido del amasado, el cual se denomina “chaguado”. En este

paso, los frutos se rompen con las manos. En esta tarea, si la pasta está muy seca, puede agregarse agua. Después, ese preparado se pasa por un colador de modo de separar las semillas y recoger el líquido resultante. En general, el amasado y el colado se realizan simultáneamente, es decir que los frutos se aprietan a mano sobre el colador y a medida que escurre el líquido, va pasando al recipiente colocado debajo. Posteriormente se filtra con una tela de malla fina. El líquido obtenido de estos dos filtrados se hace hervir en una olla hasta que se torna viscoso. La cocción generalmente se realiza en fogones a leña. El fuego es de intensidad intermedia, ya que si es muy fuerte el producto se “arrebata”, es decir no se logra ni la consistencia ni el sabor deseados. El arrope se retira del fuego cuando se coloca un poco en una cuchara de madera y al verterlo “la hebra no se corta” o “cae en forma de tres hilos”. A este preparado de consistencia líquida, también suele llamarse “jarabe”. En general, partiendo de 15 L de la mezcla resultante de frutos y agua se obtiene 1,5 L de arrope a través de 6 horas y media de trabajo individual.

La “jalea” (que también puede llamarse “mermelada”) se obtiene con los mismos pasos que la preparación antes descrita excepto que sólo se cuele una vez. De esta forma, y luego del hervido final, se obtiene un producto de consistencia untable. En Cerro Colorado se conocen jaleas de chañar, mistol, algarroba blanca, algarroba negra y de tuna. Sin embargo, sólo aquellas elaboradas con ambos algarrobos son elaboradas, o lo han sido alguna vez, por los entrevistados en este trabajo, en cuyo preparado suele mencionarse la molienda de las vainas después del hervido y antes del chaguado. Todas las mermeladas registradas se preparan a partir de los frutos enteros, a excepción de la de tuna que se elabora con el residuo del colado del arrope.

Para la elaboración del arrope de tuna, muchas veces mezclado con tunilla, se emplea un instrumento fabricado con ramas (no se aludió a ninguna especie leñosa en particular) denominada “noque”. Consta de una especie de mesa formada por palos de madera ubicados horizontalmente y separados a poca distancia. Esta estructura es sostenida por cuatro patas del mismo material. La parte horizontal constituye el apoyo donde se coloca una bolsa de tela con los frutos hervidos y así se produce el primer filtrado propio de la

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

receta. El amasado se realiza allí para contribuir al escurrido del líquido. No obstante, si la preparación no se ha enfriado, impidiendo la manipulación con las manos por encontrarse a muy alta temperatura, se coloca una piedra pesada arriba de la bolsa para que vaya drenando el líquido mientras se espera que se puedan amasar. Debajo de la mesa, se coloca una tela o bolsa de tela, colgada de los cuatro palos que sirven de apoyos, y así proceder directamente al segundo filtrado del arrope. El líquido que ha pasado por los dos filtros cae en un recipiente ubicado en el suelo, que luego es hervido para obtener el producto final. Los entrevistados mencionaron que en el pasado en cada hogar existía un noque.

Para los frutos de piquillín, inmediatamente después de la colecta, son retiradas a mano las espinas que hayan caído en la lona de colecta y posteriormente se vierte el contenido de ésta en un recipiente con agua para quitar, también a mano, las hojas que flotan. A pesar de lo ya puntualizado, el “arrope” de piquillín se realiza con un solo filtrado y a pesar de ello no se denomina “jalea”. Esto probablemente se debe a que con una sola pasada por el colador se obtiene un líquido con escasas impurezas que al cocinarlo mantiene su consistencia líquida y no se torna denso como la “jalea” típica.

Los residuos de estas preparaciones (como los frutos descartados y lo que queda luego del colado y el filtrado) se arrojan a los animales (cerdos, caballos) en el caso de que el entrevistado efectúe su crianza, o en algún sitio descampado próximo al lugar de producción. No se ha mencionado el vertido al fogón, a modo de combustible, de ninguno de los residuos.

Ante lo expuesto en relación a la elaboración de arrope de chañar, piquillín y algarroba, se encontró que el procedimiento mencionado en el área de estudio coincide con la bibliografía preexistente (Di Lullo, 1935; Figueroa & Dantas, 2006; Capparelli, 2007). De esta manera, se acuerda parcialmente con Scarpa (1999) que plantea la “homogeneidad” en la cadena de elaboración de dicho producto, a pesar de la gran cantidad de especies utilizadas y el extenso territorio donde este se realiza. En efecto, a pesar de que los pasos generales son comunes, hemos observado algunas variaciones. Mientras que Scarpa (1999) alude a la molienda en morteros previa al primer hervido de los frutos como

fase típica de esta técnica, en el presente trabajo registramos en ocasiones el preparado sin previa molienda, como así también el simple fragmentado de los frutos como registraron López & Capparelli (2014).

Otras prácticas (alternativas en formas de almacenamiento, conservación y consumo)

En Cerro Colorado se conoce la existencia, aunque no es realizado por ninguno de los entrevistados, del bolanchao, dulce típico del norte argentino (Di Lullo, 1935; Biurrun *et al.*, 2007; Rapoport *et al.*, 2009; Rosalía & Rionda, 2015), también conocida como mishico, mishchico o pichico. Es una golosina elaborada a partir de mistol, la cual se comienza la preparación moliendo el fruto y luego haciendo pequeñas esferas con azúcar (en la que la semilla queda en el centro) y uniéndolas con harina de algarroba. Esta preparación suele conservarse en cajones, reservando su consumo para el invierno.

El hervor de los frutos en distintos medios líquidos fue referido a productos con características medicinales o como postre. Así, se mencionó que el chañar puede consumirse para calmar la tos. Mientras que el mistol y el piquillín, hervidos en agua o en leche, se consumen en forma de postre. A pesar de que se conoce la existencia regional de patay y aloja, productos reconocidos como tradicionales en la bibliografía (Río & Achával, 1905; Di Lullo, 1935), no se registró su actual elaboración en el área. En cambio, se ha referido que el patay puede adquirirse en Santiago del Estero.

Los frutos de molle se emplean para endulzar o saborizar al mate, siendo ésta la única utilidad actual de la especie como comestible en Cerro Colorado y alrededores. Con respecto al tasi, se acostumbra a hervir el folículo de esta planta e incorporarlo a las sopas. Además, se mencionó que su látex puede utilizarse para cuajar la leche. El ají del monte se utiliza para condimentar salsas y embutidos de cerdo. Se aludió que el fruto de pasionaria puede ser aprovechado para elaborar mermelada (mediante el hervido con agregado de azúcar).

De forma similar a lo reportado por Biurrun *et al.* (2007) en La Rioja, las personas de Cerro Colorado comentan que al presente han disminuido el tipo y cantidad de preparaciones con frutos silvestres. Por ejemplo, en este trabajo, varios entrevistados hicieron alusión a que sus madres

elaboraban productos que ellos nunca prepararon, o que en el pasado habían probado algún producto que ellos nunca elaboraron. Diversos autores (Biurrun *et al.*, 2007; Arias Toledo, 2008; Cruz *et al.*, 2013; do Nascimento *et al.*, 2016) atribuyen este hecho, por un lado, a la infraestructura vial que facilita el acceso a alimentos publicitados y consumidos en las ciudades; por otro, el hecho de considerar al consumo de alimentos silvestres como un signo de pobreza y, finalmente, la menor transmisión de los conocimientos a los jóvenes debido a su desinterés o a que emigran a los grandes centros urbanos. En Cerro Colorado, los mismos procesos socioculturales mencionados podrían estar afectando la utilización de frutos de plantas nativas comestibles. En este sentido hay evidencias sobre la gran emigración rural de jóvenes en el norte cordobés y el reemplazo de la actividad relacionada a la producción artesanal –las que refuerzan el mantenimiento del conocimiento botánico local– por tareas inherentes al turismo (Silveti & Cáceres, 1998).

Los pobladores entrevistados en el área de estudio no conocen todas las plantas de frutos comestibles existentes en el lugar y, además no utilizan todas las plantas que reconocen como alimenticias. Este hecho, también reportado en La Rioja por Biurrun *et al.* (2007) y en la Patagonia en comunidades Mapuches por Ladio (2001), da cuenta de que el saber está en peligro ya que el uso efectivo de los recursos es lo que asegura que el conocimiento sobre los mismos no se pierda (Trillo *et al.*, 2007). Dado que la región fitogeográfica del Chaco es un “reservorio importante de material nutricional”, como plantean Arenas & Martínez (2012), y que la provincia de Córdoba se enfrenta al avance de la frontera agropecuaria que produce pérdida de biodiversidad y desaparición de campesinos (Cáceres *et al.*, 2010), la utilización efectiva de los bienes naturales es un aspecto clave en su conservación, un vínculo necesario con el conocimiento ecológico tradicional (Trillo *et al.*, 2007).

Implicancias para el análisis e interpretación paleoetnobotánica

En el marco de estudios paleoetnobotánicos que vienen realizándose en el país y que tienen como objetivo la interpretación del rol desempeñado por los vegetales en sus respectivos contextos arqueológicos (Capparelli *et al.*, 2015), así como

los avances logrados en los estudios de macro y microrrestos botánicos recuperados en diversos sitios arqueológicos en la provincia de Córdoba (López, 2017), este trabajo pretende exponer la riqueza de recursos que actualmente se registran como alimenticios y que pudieron constituir parte de la dieta de los pueblos asentados en el sector serrano cordobés. De esta manera, una base de datos etnobotánica con información detallada en referencia a las prácticas precolecta, colecta, postcolecta, consumo y descarte de los recursos silvestres chaqueños, puede servir para la interpretación de dichas esferas de actividades durante el pasado prehispánico (400-1550 d.C.) y en las primeras décadas del período colonial (1550-1650 d.C.).

Al evaluar el registro macrobotánico de especies nativas que fueron recuperadas en el sitio arqueológico QN7 (López, 2017; Recalde & López, 2017) (Tabla 1), se observa que la mayoría de los taxones identificados tiene su correlato actual. Mistol, molle, chañar, algarrobo y piquillín fueron reconocidas como frutos comestibles marcando así la continuidad a través del tiempo desde momentos prehispánicos. La amplia riqueza vegetal comestible actualmente registrada en Cerro Colorado y alrededores no excluye la posibilidad de la inclusión de un número mayor de recursos en la dieta prehispánica más allá de aquellos recuperados hasta el momento en QN7. En este sentido, se debe tener en cuenta que el material botánico arqueológico representa sólo una pequeña porción del rango de plantas consumidas en el pasado. Además, hay más probabilidades de encontrarse vegetales utilizados cotidianamente y relacionados con prácticas que involucran el fuego (Stevens, 2003), sumado a la respuesta diferencial de cada órgano vegetal a la exposición al calor (Wright, 2003). Por tal, encontrar frutos que han sido consumidos en el pasado de manera directa (ingesta en fresco) y/o colectados ocasionalmente dependerá, si no han sido arrojados al fuego como material combustible, de los análisis de microrrestos (fitolitos, granos de almidón y tejidos celulares) presentes en tártaro dental de individuos provenientes de entierros localizados en el área de estudio.

Con respecto a las prácticas desarrolladas con los frutos nativos, hay ciertas características en las que podemos inferir una cierta profundidad histórica, tanto prehispánica como colonial. Las prácticas de precolecta, colecta y consumo son no visibles desde

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

el punto de vista arqueológico si nos referimos exclusivamente a los recursos silvestres y a través de macrorrestos. Aún cuando, por ejemplo, la “poda” podría ser hipotetizada a través del registro antracológico, no habría manera de determinar si la especie identificada proviene de leña muerta y seca o si fue extraída a partir de la poda.

Las actividades que se engloban en la esfera de la postcolecta pueden ser identificadas a través de los macrorrestos arqueológicos botánicos (Capparelli & Lema, 2010). Casos concretos de estudio paleoetnobotánicos desarrollados por Capparelli (2008; Capparelli & Lema, 2011), López *et al.* (2011), Petrucci & Lema (2016), entre otros, han demostrado que los caracteres adquiridos por los frutos tras su procesamiento previo a la ingesta, dejan huellas microanatómicas que persisten más allá de los procesos tafonómicos en los cuales se ven involucrados los restos arqueológicos tras su depositación final en un sitio. En el caso aquí considerado, podemos discriminar principalmente el almacenamiento, la molienda y el hervido de los frutos, más allá de los productos finales, como prácticas posiblemente desarrolladas por los pobladores prehispánicos cordobeses. Las primeras aproximaciones a dichas actividades fueron obtenidas tras el análisis de endocarpos de Algarrobo del sitio QN7, donde las características que los macrorrestos pueden asociarse a la molienda de las vainas para la obtención de harina no refinada (López & Capparelli, 2014). De igual manera, restos de mistol del mismo sitio fueron interpretados como almacenados a largo plazo (López *et al.*, 2015).

Los datos etnobotánicos aquí presentado permiten considerar la existencia de prácticas que, si bien pueden conocerse a través de la bibliografía, es importante determinar que se desarrollan, y pudieron desarrollarse en el pasado, en cercanías del sitio arqueológico (Margaritis & Jones, 2006). Es el caso del almacenamiento por aplastamiento, ya descrito por Arenas (2003) para el Noreste de Argentina, y que observamos que también se desarrolla en nuestra área de estudio. Corresponderá a futuro indagar sobre las características que adquieren los frutos tras la prolongada conservación con esta metodología y sus posibles huellas. Cabe asimismo observar que los recursos recuperados de restos arqueológicos (Tabla 1) pudieron ser consumidos de maneras diferentes a

las registradas actualmente. Es el caso del molle, cuyos frutos presentan una frecuencia relativa a nivel arqueológico del 58% en la asociación carpológica del sitio QN7 (López, 2017), muchos de ellos indicando su posible almacenamiento. Las personas entrevistadas remarcaron sólo utilizarlos para endulzar y/o saborizar el mate, pero en el pasado debió responder como un recurso de mayor versatilidad que el indicado.

CONCLUSIONES

Los datos expuestos en este trabajo permiten, en primer lugar, observar la riqueza de especies chaqueñas nativas presentes en el norte cordobés y cuyos frutos son comestibles, sea de modo directo (fruta fresca) o mediante procesamiento (fruta cocida). En segundo lugar, describir las prácticas de precolecta, colecta, postcolecta, consumo y descarte que se realizan con cada uno de los frutos procesados e ingeridos, permitiendo acceder a detalles necesarios para abordar posteriormente los trabajos de índole paleoetnobotánicos. Finalmente, aproximar los datos actuales a los arqueológicos, distinguiendo aquellos recursos cuya continuidad a través del tiempo pueden ser fácilmente abordadas, de aquellos otros que parecen ser parte de la discontinuidad en su manipulación. El CET juega su rol en este aspecto, donde si bien la profundidad temporal no es condicionante, su dinamismo puede llevar a cambios, transformaciones y/o pérdidas de las prácticas relacionadas a los recursos nativos del ambiente circundante, y a través del registro arqueológico botánico puede reflejar este dinamismo.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas entrevistadas que nos permitieron realizar este trabajo y especialmente a Ángela. A los dos revisores anónimos por sus útiles sugerencias.

El presente trabajo se realizó en el marco de una “Beca Estímulo a las Vocaciones Científicas” del CIN y con la financiación del proyecto “Percepción, manejo y uso de unidades de paisaje en zonas rurales de Córdoba, transformaciones en el tiempo” (Res. 313/16, SECyT-UNC).

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA, R. M., A. DURAND-SMITH, E. M. RODRÍGUEZ & M. ROMERO MENDOZA. 2003. Veinticinco años de investigación cualitativa en salud mental y adicciones con poblaciones ocultas. Primera parte. *Salud Mental* 26: 76-83.
- AHUMADA, M. L. & C. TRILLO. 2017. Diversidad de especies naturalizadas del género *Opuntia* (Cactaceae) utilizadas por los pobladores del norte de Córdoba (Argentina). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 52: 193-208.
- ARENAS, P. A. 1995. Encuesta etnobotánica: aplicada a indígenas del Gran Chaco. En: BRAUNSTEIN, J. (Comp.), *Hacia una nueva Carta Étnica del Gran Chaco* 6, pp. 161-178. Centro del Hombre Antiguo Chaqueño, Las Lomitas.
- ARENAS, P. A. 2003. *Etnografía y alimentación entre los Toba-Nachilamole y Wichí-Lhuku'as del Chaco Central (Argentina)*. Edición del autor, Buenos Aires.
- ARENAS, P. & G. J. MARTÍNEZ. 2012. Estudio etnobotánico en regiones áridas y semiáridas de Argentina y zonas limítrofes. Experiencias y reflexiones metodológicas de un grupo de investigación. En: ARENAS, P. (Ed.), *Etnobotánica en zonas áridas y semiáridas del Cono Sur de Sudamérica*, pp. 11-43. CONICET, Buenos Aires.
- ARENAS, P. & G. F. SCARPA. 2007. Edible wild plants of the chorote Indians, Gran Chaco, Argentina. *Bot J Linn Soc* 153: 73-85.
- ARIAS TOLEDO, B. 2008. *Disponibilidad y uso de las plantas silvestres alimenticias y medicinales en las Sierras de Córdoba: su asociación con factores fitogeográficos y culturales*. Tesis Doctoral, FCEFYNU-UNC.
- ARIAS TOLEDO, B. 2009. Diversidad de usos, prácticas de recolección y diferencias según género y edad en el uso de plantas medicinales en Córdoba, Argentina. *BLACPMA* 8: 389-401.
- ARIAS TOLEDO, B., S. COLANTONIO & L. GALETTO. 2007. Knowledge and use of edible and medicinal plants in two populations from the Chaco forest, Córdoba province, Argentina. *Journal of Ethnobiology* 27: 218-232.
- BERKES, F. 1999. *Sacred ecology*. 3rd ed. Routledge, New York.
- BERKES, F., J. COLDING & C. FOLKE. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecol Appl* 10: 1251-1262.
- BERNARD H. R. 1995. *Research Methods in Anthropology Qualitative and Quantitative Approaches*. 2nd ed. Altamira, UEA.
- BIURRUN, E., L. GALETTO, A. M. ANTON & F. BIURRUN. 2007. Plantas silvestres comestibles utilizadas en poblaciones rurales de la Provincia de La Rioja (Argentina). *Kurtziana* 33: 121-140.
- BURKART, R., N. O. BÁRBARO, R. O. SÁNCHEZ & D. A. GÓMEZ. 1999. *Eco-regiones de la Argentina*. SRNyDS - APN, Buenos Aires.
- BUXÓ, R. 1997. *Arqueología de las plantas. La explotación económica de las semillas y los frutos en el marco mediterráneo de la Península Ibérica*. Crítica, Barcelona.
- CABIDO, M. & M. ZAK. 1999. *Vegetación del Norte de Córdoba*. Secret. Agric., Ganad y Rec. Renov. Prov. Cba, Córdoba.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. 2nd ed. ACME, Buenos Aires.
- CÁCERES, D. M. 2003. El Campesinado Contemporáneo. En: THORNTON, R. & G. CIMADEVILLA (Eds.), *La Extensión Rural en Debate. Concepciones, Retrospectivas, Cambios y Estrategias para el MERCOSUR*. INTA, Buenos Aires.
- CÁCERES, D. M. 2014. Amenazas y desafíos que enfrenta el campesinado en Argentina. ¿Descampesinización o Persistencia? En: CRAVIOTTI, C. (Ed.), *Agricultura Familiar en Latinoamérica. Continuidades, Transformaciones y Controversias*, pp. 205-232. Ciccus, Buenos Aires.
- CÁCERES, D. M., G. SOTO, G. FERRER, F. SILVETTI & C. BISIO. 2010. La expansión de la agricultura industrial en Argentina Central. Su impacto en las estrategias campesinas. *Cuad Desarro Rural* 7: 89-117.
- CAPPARELLI, A. 2007. Los productos alimenticios derivados de *Prosopis chilensis* (Mol.) Stuntz y *P. flexuosa* DC., Fabaceae, en la vida cotidiana de los habitantes del NOA y su paralelismo con el algarrobo europeo. *Kurtziana*, 33: 1-19.
- CAPPARELLI, A. & V. LEMA. 2010. Prácticas poscolecta/post-aprovisionamiento de recursos vegetales: una perspectiva paleoetnobotánica integradora aplicada a casos de Argentina. En: BÁRCENA, J. R. & H. CHIAVAZZA (Eds.), *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo* 3, pp. 1171-1176. 17° Congreso Nacional de Arqueología Argentina, Mendoza.
- CAPPARELLI, A. & V. LEMA. 2011. Recognition of post-harvest processing of algarrobo (*Prosopis* spp.) as food from two sites of Northwestern Argentina: an ethnobotanical and experimental approach for desiccated macroremains. *Archaeol Anthropol Sci* 3: 71-92.
- CAPPARELLI, A., V. LEMA, M. L. LÓPEZ, D. ANDREONI, M. L. CIAMPAGNA, A. MARTÍNEZ, N. PETRUCCI, D. GOBBO & M. L. POCHETTINO. 2015. El estudio de la dinámica de interacciones humanos-plantas en Argentina: Historia de la construcción de un abordaje interdisciplinar desde el Museo de la Plata (FCNyM-UNLP). *Comechingonia* 19: 19-53.

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

- CAPITANELLI, J. 1979. Geomorfología. En: VAZQUEZ, J., R. MIATELLO & M. ROQUE (Eds.), *Geografía Física de la Provincia de Córdoba*, pp. 213-296. Editorial Boldt, Buenos Aires.
- CASAS, A. 2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En: RENDÓN AGUILAR, B., S. REBOLLAR DOMÍNGUEZ, J. CABALLERO NIETO & M. A. MARTÍNEZ ALFARO (Eds.), *Plantas, Cultura y Sociedad*, pp. 123-157. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa, México.
- CASAS, A., F. PARRA, F., J. BLANCAS, S. RANGEL-LANDA, M. VALLEJO, C. J. FIGUEREDO & A. I. MORENO-CALLES. 2016. Origen de la domesticación y la agricultura: cómo y por qué. En: CASAS, A., J. TORRES-GUEVARA & F. PARRA (Eds.), *Domesticación en el continente americano I. Manejo de biodiversidad y evolución dirigida por las culturas del Nuevo Mundo*, pp. 189-224. UNAM-UNALM, México.
- COLUCCIO, F. 2005. *Diccionario folklórico de la flora y la fauna de América*. Ediciones del Sol, Buenos Aires.
- CRÚZ, M. P., N. PERONI & U. P. ALBUQUERQUE. 2013. Knowledge, use and management of native wild edible plants from a seasonal dry forest (Ne, Brazil). *J Ethnobiol Ethnomed* 9: 1-10.
- DEMAIO, P., U. O. KARLIN & M. MEDINA. 2015. *Árboles nativos de Argentina: Centro y Cuyo*. Ecoval, Córdoba.
- DI LULLO, O. 1935. *La alimentación popular de Santiago del Estero*. Franco Rossi, Santiago del Estero.
- DO NASCIMENTO, V. T., L. DE OLIVEIRA CAMPOS & U. P. ALBUQUERQUE. 2016. Food Plants. En: ALBUQUERQUE, U. P., U. ROMEU & N. ALVES (Eds.), *Introduction to Ethnobiology*, pp. 137-142. Springer, Switzerland.
- FERREIRA JÚNIOR, W. S., A. L. B. NASCIMENTO, M. A. RAMOS, P. M. DE MEDEIROS, G. T. SOLDATI, F. R. SANTORO, V. REYES-GARCÍA & U. P. ALBUQUERQUE. 2015. Resilience and Adaptation in Social-Ecological Systems. En: ALBUQUERQUE, U. P., P. M. DE MEDEIROS & A. CASAS (Eds.), *Evolutionary Ethnobiology*, pp. 105-119. Springer, Switzerland.
- FIGUEROA, G. G. & M. DANTAS. 2006. Recolección, procesamiento y consumo de frutos silvestres en el noroeste semiárido argentino. Casos actuales con implicancias arqueológicas. *La Zaranda de Ideas* 2: 35-50.
- FORD, R. I. 1978. Ethnobotany: Historical Diversity and Synthesis. En: FORD, R. I. (Ed.), *The nature and status of Ethnobotany*, pp. 33-49. Ann Arbor, Michigan.
- GIORGIS, M. A., A. M. CINGOLANI, F. CHIARINI, J. CHIAPELLA, G. BARBOZA, L. ARIZA ESPINAR, R. MORERO, D. E. GURVICH, P. A. TECCO, R. SUBILS & M. CABIDO. 2011. Composición florística del Bosque Chaqueño Serrano en la provincia de Córdoba, Argentina. *Kurtziana* 36: 9-43.
- GIOVANNETTI, M., A. CAPPARELLI & M. L. POCHETTINO. 2008. La arqueobotánica en Sudamérica ¿hacia un equilibrio de enfoques? Discusión en torno a las categorías clasificatorias y la práctica arqueobotánica y paleoetnobotánica. En: ARCHILA, S., M. GIOVANNETTI & V. LEMA (Comps.), *Arqueobotánica y Teoría Arqueológica. Discusiones desde Sudamérica*, pp. 17-34. UNIANDÉS, Bogotá.
- GUBER, R. 1991. *El Salvaje Metropolitano*. Legasa, Buenos Aires.
- HASTORF, C. A. 1999. Recent Research in Paleoethnobotany. *J Archaeol Res* 7: 55-103.
- HILLMAN, G. C. 1973. Crop husbandry and food production: modern basis for the interpretation of plant remains. *Anatolian Studies* 23: 241-244.
- HILLMAN, G. C. 1984. Interpretation of archaeological plant remains: The application of ethnographic models from Turkey. En: VAN ZEIST, W. & W. A. CASPARY (Eds.), *Plants and Ancient Man. Studies in palaeoethnobotany*, pp. 1-41. A. Balkema, Rotterdam.
- HURRELL, J. A. & U. P. DE ALBUQUERQUE. 2012. Is Ethnobotany an Ecological Science? Steps towards a complex Ethnobotany. *Ethnobot Conserv*, 1: 4.
- HURRELL, J. A., E. A. ULIBARRI, G. DELUCCHI & M. L. POCHETTINO. 2009. *Biota Rioplatense XIV. Hortalizas. Verduras y legumbres*. L.O.L.A., Buenos Aires.
- INDEC. 2010. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. Argentina. Disponible en: www.indec.gov.ar [Acceso: abril 2016].
- INSTITUTO DE BOTÁNICA DARWINION. 2017. Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Disponible en: www.darwin.edu.ar [Acceso: agosto de 2017].
- KINUPP, V. 2007. *Plantas alimenticias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS*. Tesis Doctoral. Faculdade de Agronomia-UFRGS.
- LADIO, A. H. 2001. The maintenance of wild edible plant gathering in a Mapuche community of Patagonia. *Econ Bot*, 55: 243-254.
- LADIO, A. H. & M. LOZADA. 2009. Human ecology, ethnobotany and traditional practices in rural populations inhabiting the Monte region: resilience and ecological knowledge. *J Arid Environ* 73: 222-227.

- LEMA, V. 2009. *Domesticación Vegetal y Grados de Dependencia Ser Humano-Planta en el Desarrollo Cultural Prehispánico del Noroeste Argentino*. Tesis Doctoral, FCNyM-UNLP.
- LEMA, V. 2011. Lo micro en lo macro: el tratamiento microscópico de macrorestos vegetales para la identificación de prácticas y modos de relación con el entorno vegetal en el estudio arqueológico de la domesticación vegetal. *Arqueología* 17: 57-79.
- LÓPEZ, M. L. 2015. La cocina como medio para la reproducción social de los grupos prehispánicos de las sierras de Córdoba. En: SALAZAR, J. (Ed.), *Condiciones de Posibilidad de la Reproducción Social en Sociedades Prehispánicas y Coloniales Tempranas en las Sierras Pampeana (República Argentina)*, pp. 177-212. Centro de Estudios Históricos Prof. Carlos S. A. Segreti, Córdoba.
- LÓPEZ, M. L. 2017. Archaeobotany in Central Argentina. Macro and micro remains at several archaeological sites from early Late Holocene to early Colonial Times (3000-250 B.P.). *Veg Hist Archaeobot*. DOI 10.1007/s00334-017-0627-x
- LÓPEZ, M. L. & A. CAPPARELLI. 2014. Algarrobo pods (*Prosopis* sp., Fabaceae) in the Central and Northwestern Argentina. Food-traditional products and technological innovations involved in their manufacture. En: HERRERA MOLINA, F, F. TARIFA GARCÍA & E. HERNÁNDEZ BERMEJO (Eds.), *Etnobotánica 2.14. La riqueza de un legado*. IV Congreso Internacional de Etnobotánica, pp. 203. Córdoba, España.
- LÓPEZ, M. L., A. CAPPARELLI & A. NIELSEN. 2011. Traditional post-harvest processing to make quinoa grains (*Chenopodium quinoa* var. quinoa) apt for consumption in Northern Lipéz (Potosí, Bolivia): ethnoarchaeological and archaeobotanical analyses. *J Archaeol Sci* 3: 49-70.
- LÓPEZ, M. L. & M. A. RECALDE. 2016. The first quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) macrobotanical remains at Sierras del Norte (Central Argentina) and their implications in pre-Hispanic subsistence practices. *J Archaeol Sci* 8: 426-433.
- LÓPEZ, M., C. TRILLO & M. RECALDE. 2015. El consumo de mistol (*Ziziphus mistol*) en el sitio prehispánico Quebrada Norte 7 (Cerro Colorado, Córdoba). Inferencias de prácticas culinarias a partir de datos etnobotánicos. *Libro de Resúmenes y Cronograma de las VI Jornadas Arqueológicas Cuyanas* (p. 38). San Rafael, Mendoza.
- MARGARITIS, E. & M. JONES. 2006. Beyond cereals: crop processing and *Vitis vinifera* L. Ethnography, experiment and charred grape remains from Hellenistic Greece. *J Archaeol Sci* 33: 784-805.
- MARTIN, G. J. 1995. *Etnobotánica. Manual de métodos*. Royal Botanic Garden, Londres.
- MAUSS, M. 2006. *Manual de etnografía*. Fondo de cultura económica. México.
- PADUA, J. 1994. *Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales*. Fondo de Cultura Económica Chile, Santiago de Chile.
- PAVÁN, F. 2012. *Diagnóstico ambiental y propuestas de manejo sustentable. Paraje El Desmonte, Reserva Cultural-Natural Cerro Colorado*. Tesina de Grado. FCEfyN-UNC.
- PEARSALL, D. M. 2016. *Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures*. 3rd ed. Routledge, New York.
- PETRUCCI, N. & V. S. LEMA. 2016. Primeras aproximaciones a la identificación de técnicas de procesamiento en carporrestos de *Zea mays* L.: detección de granos hervidos en restos arqueobotánicos secos y carbonizados. *Intersecc antropol* 17: 291-302.
- POCHETTINO, M. L. & V. S. LEMA. 2008. La variable tiempo en la caracterización del conocimiento botánico tradicional. *Darwiniana* 46: 227-239.
- POLITIS, G. 2004. Tendencias de la etnoarqueología en América Latina. En: POLITIS, G. & R. PERETTI (Eds.), *Teoría Arqueológica en América del Sur*, pp. 85-117. Serie Teórica INCUAPA, Olavarría.
- RAPOPORT, E. H., A. MARZOCCA & B. S. DRAUSAL. 2009. *Malezas comestibles del Cono Sur y otras partes del planeta*. INTA, Buenos Aires.
- RECALDE, A. 2015. Representaciones en contexto. Características del paisaje rupestre de Cerro Colorado (Sierras del norte, Córdoba, Argentina). *Relaciones* 40: 523-548.
- RECALDE, A. & L. LÓPEZ. 2017. Las sociedades prehispánicas tardías en la región septentrional del centro de Argentina (Sierras del Norte, Córdoba). Avances a su conocimiento desde los recursos vegetales. *Chungara*. En prensa.
- RÍO, M. & L. ACHÁVAL. 1905. *Geografía de la Provincia de Córdoba*. Compañía sud-americana de Billetes de Banco, Buenos Aires.
- ROSALÍA, P. & P. RIONDA. 2015. *Relatos del viento. Recopilación de tradiciones orales del norte cordobés*, 1. 3rd. ed. Copiar, Córdoba.
- SAYAGO, M. 1969. *Estudio fitogeográfico del norte de Córdoba*. *Bol Acad Nac Cienc* 46: 123-427.
- SCARPA, G. F. 1999. El arropo en el Noroeste Argentino. Ayer una fiesta, hoy un capital. En: GARRIDO ARANDA, A. (Ed.), *Los sabores de España y América*, pp. 93-139. La Val de Onsera, España.
- SCARPA, G. F. 2009. Wild food plants used by the indigenous peoples of the South American Gran Chaco: A general synopsis and intercultural comparison. *J Appl Bot Food Qual* 83: 90-101.
- SCARPA, G. F. 2012. *Las plantas en la vida de los criollos del oeste formoseño: medicina, ganadería, alimentación y viviendas tradicionales*. Asociación Civil Rumbo Sur, Buenos Aires.

V. Saur Palmieri *et al.* - Especies y prácticas de frutos comestibles en Cerro Colorado

- SÉRSIC, A., A. COCUCCHI, S. BENÍTEZ-VIEYRA, A. COSACOV, L. DÍAZ, E. GLINOS, N. GROSSO, C. LAZARTE, M. MEDINA, M. MORÉ, M. MOYANO, J. NATTERO, V. PAIARO, C. TRUJILLO & P. WIEMER. 2010. *Flores del centro de Argentina: una guía ilustrada para conocer 141 especies típicas*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- SILVETTI, F. & D. CÁCERES. 1998. Una perspectiva sociohistórica de las estrategias campesinas del noreste de Córdoba, Argentina. *Debate Agrar* 28: 103-127.
- STEVENS, C. J. 2003. An investigation of agricultural consumption and production models for prehistoric and Roman Britain. *Environ Archaeol* 8: 61-76.
- TOLEDO, J. M., A. A. CORREA & G. BRACAMONTE. 2015. *Frutos comestibles nativos de la Provincia de Córdoba, Argentina*. Advocatus, Córdoba.
- TORRICO CHALABE, J. K. & C. TRILLO. 2015. Prácticas de manejo, usos y valoración de taxones de Cactaceae en el Noroeste de Córdoba, Argentina. *Bonplandia* 24: 5-22.
- TRILLO, C. 2010. *Valoración del Bosque y Uso de las Plantas Silvestres por Parte de los Pobladores del Valle de Guasapampa, Noroeste de la Provincia de Córdoba*. Tesis Doctoral, FCEfyN-UNC.
- TRILLO, C. 2016. Prácticas modeladoras sobre los paisajes culturales del oeste de la provincia de Córdoba, Argentina. *Zonas áridas* 16: 86-111.
- TRILLO, C., B. ARIAS TOLEDO, L. GALETTO & S. COLANTONIO. 2010. Persistence of the Use of Medicinal Plants in Rural Communities of the Western Arid Chaco [Córdoba, Argentina]. *Open Compl Med J* 2: 80-89.
- TRILLO, C., S. COLANTONIO & L. GALETTO. 2014. Perceptions and Use of Native Forests in the Arid Chaco of Córdoba, Argentina. *Ethnobotany Research & Applications* 12: 497-510.
- TRILLO, C., P. DEMAIO, P. COLANTONIO, S. & L. GALETTO. 2007. Conocimiento actual de plantas tintóreas por los pobladores del valle de Guasapampa, provincia de Córdoba. *Kurtziana* 33: 65-71.
- VILLAFUERTE, C. 1984. *Diccionario de árboles, arbustos y yuyos en el folklore argentino*. Plus Ultra, Buenos Aires.
- VOLKMANN, L. R. & N. B. VON MÜLLER. 1999. *Trepadoras y apoyantes más comunes de la Sierra Chica, Punilla, Córdoba*. Prosopis, Córdoba.
- WRIGHT, P. 2003. Preservation or destruction of plant remains by carbonization?. *J Archaeol Sci* 30: 577-583.

Recibido el 4 de mayo de 2017, aceptado el 7 de agosto de 2017. Editor: Norma Hilgert.

LA DOMESTICACIÓN DEL PAISAJE EN ENCLAVES PLURICULTURALES DEL SUR DE MISIONES (ARGENTINA): UNA APROXIMACIÓN A TRAVÉS DE LOS CÍTRICOS

PABLO CÉSAR STAMPELLA

Resumen: Los cítricos son frutales introducidos tempranamente a América. Actualmente para Misiones se reconocen 30 etnovariedades (9 etnoespecies), cultivadas de maneras diversas. En la presente contribución se describen los microambientes donde se encuentran, las prácticas sobre dichos microambientes y las etnovariedades presentes en cada uno para luego analizar, desde un enfoque relacional, el efecto de las prácticas de manejo en los procesos de domesticación de las plantas y del paisaje. Los trabajos de campo fueron realizados en Teyú Cuaré (San Ignacio) y Cerro Mártires (Concepción), provincia de Misiones (Argentina), durante los años 2010 a 2013. Se realizaron entrevistas abiertas y semiestructuradas, y caminatas con los informantes. Se relevaron 7 microambientes definidos en relación a la presencia de cítricos, a las prácticas de manejo focalizadas en las plantas propiamente dichas como también sobre los microambientes o grupos de microambientes, así como por aspectos relativos a la vegetación, suelo, disponibilidad hídrica y cercanía al hogar. La diversidad de cítricos registrada representa un *continuum* de variedades representantes del proceso de domesticación en diferentes sentidos, coincidente a su vez con las prácticas de manejo diversificadoras. El estudio de las prácticas de manejo permite observar patrones de manejo actuales como también interpretar los paisajes actuales infiriendo las prácticas del pasado.

Palabras clave: Criollos, Diversificación, Domesticación del paisaje, Etnobotánica.

Summary: Domestication of the landscape in pluricultural enclaves of South of Misiones (Argentina): an approach through the citrus. Citrus are fruit trees early introduced into America. Nowadays in Misiones there are 30 ethnovarieties (9 ethnospecies) locally recognized and cultivated in different ways. The objectives of this contribution are to describe the microenvironments where they grow, the practices on those microenvironments and the ethnovarieties present in each one of them, and then to analyze, from a relational approach, the effect of management practices on the processes of domestication of plants and landscape. Fieldwork was performed in Teyu Cuare (San Ignacio) and Cerro Martires (Concepción), province of Misiones (Argentina), during the years 2010 to 2013. Open-ended and semi-structured interviews were carried out as well as walks with the informants. Seven microenvironments were determined in relation to the presence of citrus, management practices on the plants themselves as well as on microenvironments or groups of microenvironments and by aspects related to vegetation, soil, water availability and proximity to the home. The diversity of citrus recorded in the different microenvironments represents a *continuum* of varieties representative of the process of domestication in different senses, coinciding in turn with the diversification management practices. The study of management practices allows us to observe current management patterns as well as interpreting nowadays landscapes by inferring past practices.

Key words: Criollos, Diversification, Landscape domestication, Ethnobotany.

¹ Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Calle 64 n° 3, CP: 1900, La Plata, Argentina. Becario Postdoctoral, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). E-mail: pstampella@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

Los frutales cítricos fueron introducidos a América a partir del siglo XVI desde diversos enclaves y por diferentes rutas de ingreso. Una vez introducidos devinieron en elementos conspicuos del ambiente siendo empleados con diversos fines, incluso en la planificación de los paisajes por comunidades locales (Stampella *et al.*, 2013b; Riat *et al.*, 2015). En el sur de Misiones, se han relevado 30 etnovariedades correspondientes a 9 etnoespecies de cítricos, varias de ellas espontáneas en las selvas con baja a media intervención antrópica (Stampella, 2016). Esta modificación de los ecosistemas por las sociedades data de varios siglos antes del contacto entre el Viejo y el Nuevo Mundo, tal como lo destaca la Ecología Histórica (Balée, 1998), al no considerar la existencia de ecosistemas prístinos, exentos de prácticas humanas. La historia local de cinco siglos, la presencia de variedades espontáneas y la amplia variabilidad de usos de estos frutales refleja procesos de apropiación y resignificación por las comunidades locales como “*plantas del monte*”, rompiendo a su vez la dicotomía nativo/exótico (Pochettino *et al.*, 2015).

Estos enclaves locales se basan en la Estrategia de Uso Múltiple (EUM) de los bienes comunes aplicada desde la Unidad Doméstica (UD) al nivel de especies, unidades ecogeográficas y paisajes, con fines de subsistencia y de intercambio económico (Toledo *et al.*, 2007; Riat *et al.*, 2015). Además están caracterizados por el bajo –o incluso nulo– empleo de insumos externos (agrotóxicos, fertilizantes) y criterios de apropiación cuyos intercambios ecológicos son tan importantes como los económicos. Esto lleva a que se consideren como reservorios dinámicos de Conocimientos Ecológicos Locales (Toledo & Bassols, 2008) constantemente puestos en juego mediante diversas prácticas dirigidas a las plantas y el paisaje, que resultan fundamentales conocer para el implemento de estrategias de conservación *in situ* de tales bienes.

En relación a los procesos locales de selección cultural, la diversidad de prácticas sobre una misma especie permite la aparición y conservación dinámica (*in situ*) de las etnovariedades generadas. Estos procesos han sido abordados desde diferentes ópticas. En un trabajo previo (Stampella, 2016) se relacionó la diversidad de cítricos espontáneos

y cultivados con la riqueza de percepciones de la variabilidad, la coexistencia de diferentes prácticas de manejo y el análisis de las prácticas del pasado. Este espectro de prácticas locales sobre el entorno puede ser abordado desde los diferentes grados de relación ser humano-planta o ser humano-ambiente que abarcan la recolección de frutos y consumo *in situ* de los mismos, manejo de parches de vegetación, cultivo de plantas en diferentes situaciones de cuidado, y domesticación completa de las mismas, proceso logrado por manipulación del genotipo vegetal (Casas, 2001; Lema, 2010).

De esta manera, las prácticas de manejo, junto a las características geográficas intrínsecas (tipo de vegetación dominante, topografía, suelos, disponibilidad hídrica) configuran distintos microambientes o zonas ecológicas (Martin, 2001; Guarino & Hoogendijk, 2004) caracterizados localmente por la presencia de los cítricos. Estos microambientes son condicionados por las prácticas de manejo que los transforman unos en otros, recreándolos y derivando en procesos de domesticación de genotipos de plantas y del paisaje (Balée, 1998; Capparelli *et al.*, 2011).

El proceso de domesticación es bien conocido en las plantas anuales pero en cambio ha sido abordado más recientemente para el caso de las perennes ya que constituyen un modelo más abierto debido a la presencia de fases juveniles extensas, polinización cruzada, altas tasas de flujo génico (intra e interespecíficos) y diversos mecanismos de reproducción sexual y asexual (Zohary, 2004; Miller & Gross, 2011). Al igual que en las plantas anuales, la selección cultural en perennes puede resultar en diferentes procesos de domesticación –o no– visualizándose incluso los matices de dichos procesos. En la bibliografía abundan los ejemplos acerca del cultivo de plantas arbóreas en las que se evidencian ciertos cambios morfológicos y organolépticos en determinados órganos vegetales sin que ocurra domesticación: *Adansonia* spp. (Malvaceae), *Faidherbia albida* (Delile) A.Chev. (Fabaceae), *Butyrospermum* sp. (Arecaceae) y *Elaeis guineensis* Jacq. (Arecaceae) (Harlan, 1992). En cambio, en la “domesticación incipiente” las prácticas de manejo no están dirigidas hacia la dependencia reproductiva de la planta sino a generar cambios morfológicos-organolépticos de acuerdo a diferentes criterios, como ocurre en: *Leucaena esculenta* (DC.) Benth. (Fabaceae), *Blighia sapida*

K.D. Koenig (Sapindaceae), *Sideroxylon palmeri* (Rose) T.D. Penn. (Sapotaceae), *Crescentia cujete* L. (Bignoniaceae) y *Spondias tuberosa* Arruda (Anacardiaceae) (Casas & Caballero, 1996; González-Soberanis & Casas, 2004; Marius *et al.*, 2010; Aguirre-Dugua *et al.*, 2012; Lins Neto *et al.*, 2012).

Estas prácticas diversificadoras sobre las poblaciones de plantas espontáneas pueden resumirse en el “modelo de silvicultura” planteado por Casas (2001), donde se destacan los criterios diferenciales de selección cultural que determinan aquellas plantas espontáneas (o fenotipos) que serán erradicadas o cultivadas en un sentido amplio. Entre estas últimas incluso se distinguen diferentes grados en la relación seres humanos-plantas: plantas preferidas para la recolección, que quedarán en pie (toleradas), que serán favorecidas (fomentadas) y/o aquellas que serán cultivadas en sentido estricto (protegidas). Cabe destacar que, a diferencia de las plantas anuales, la selección cultural no es realizada entre la cosecha y la siembra sino que opera seleccionando (erradicando o tolerando, y muchas veces fomentando y/o protegiendo) la variabilidad generada natural/culturalmente por diferentes vías, de manera consciente e inconsciente (Empeaire *et al.*, 2001).

El objetivo del presente trabajo es describir los distintos microambientes definidos en relación a la presencia de cítricos, las prácticas sobre los mismos y las etnovariedades presentes en cada uno, como procesos que contribuyen a entender los mecanismos locales involucrados en la generación de la variabilidad de *Citrus* en el sur de Misiones. Se discuten las prácticas de manejo sobre los distintos microambientes de acuerdo a la propuesta relacional de Casas (2001).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Los trabajos de campo fueron llevados a cabo en los parajes Teyú Cuaré y Cerro Mártires (Tabla 1; Figura 1). Estos enclaves están ubicados en el área de transición entre los distritos de las Selvas Mixtas y los Campos de la provincia Fitogeográfica Paranense (Cabrera, 1976), observándose una dinámica particular entre estas dos unidades de vegetación, conformada por comunidades xerofíticas asociadas a afloramientos rocosos que Martínez-Crovetto (1963) describe como distrito del Urunday (*Astronium balansae* Engl., Anacardiaceae).

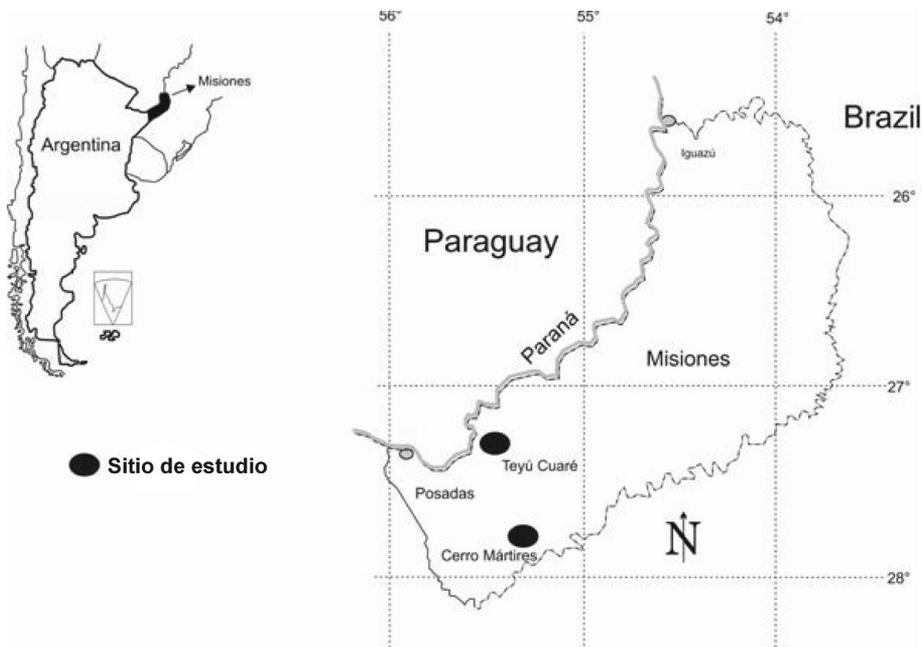


Fig. 1. Área de estudio.

Tabla 1. Enclaves estudiados discriminados por cuenca, ubicación geográfica, distritos fitogeográficos principales y UD e informantes consultados.

Cuenca	Paraná	Uruguay
Departamento	San Ignacio	Concepción de la Sierra
Municipio	San Ignacio	Santa María
Localidad	Teyú Cuaré	Cerro Mártires
Distritos fitogeográficos	Fluvial Paranaense / del Urunday	del urunday / de los Laureles
Coordenadas geográficas	27° 17' 55'' S 55° 34' 27'' W	27° 49' 11'' S 55° 24' 41'' W
UD	6	12
Informantes	6	19

Esta provincia presenta altos índices de diversidad biológica y cultural (Belastegui, 2004; Placci & Di Bitetti, 2006), reflejado en la flora, fauna y mosaico cultural producto de 5 siglos de historia. Así, los ambientes hallados por los inmigrantes fueron transformados en sistemas agrícolas, forestales y agrosilvícolas con distinto grado de diversificación (Chebez & Hilgert, 2003). Las actividades productivas dominantes en la zona son la silvicultura (especialmente pino y eucalipto), la cría de ganado vacuno y plantaciones de yerba mate, té, tabaco y cítricos, actividades que proporcionan empleos temporarios (*changas, jornales*) a los pobladores locales (Izquierdo *et al.*, 2010).

Las UD estudiadas están conformadas por familias extendidas de “criollos”, definidos como la fusión de los pueblos originarios con diferentes vertientes de inmigrantes en época colonial y de principios de siglo XX, con ciudadanos brasileños y paraguayos (Belastegui, 2006). Asimismo, fueron visitadas algunas familias descendientes de inmigrantes polacos y ucranianos, denominados localmente *colonos*. Las comunidades M'Bya (*paisanos*) no fueron visitadas aunque algunos de sus miembros formaban parte permanente o temporal de algunas UD. En el sur de la provincia pueden distinguirse 2 cuencas separadas por las serranías centrales y asociadas a los dos países

límitrofes (Paraguay y Brasil) al otro lado de los grandes ríos.

Las familias se apropian del ambiente mediante diversas prácticas productivas como también la caza, pesca y recolección de frutos de la selva. Las parcelas de cultivo varían en diversidad de plantas toleradas y cultivadas, y son establecidas mediante roza y quema, sembrando generalmente diversas variedades de maíz (*Zea mays* L., Poaceae), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz, Euphorbiaceae), batata [*Ipomoea batatas* (L.) Poir., Convolvulaceae], caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L., Poaceae) y otros cultivos anuales como tabaco, soja, arroz y maní (*Arachis hipogaea* L., Fabaceae) (Schaden, 1998), que se intercalan con frutales perennes tolerados.

Metodología

Los trabajos de campo fueron realizados en diversas campañas entre los años 2010 y 2013, donde se convivió en la comunidad con algunas familias. Previamente se relevaron los microambientes reconocidos localmente donde crecen o son cultivados los cítricos. Para ello se indagó en los descriptores empleados para caracterizar los microambientes y su variabilidad. Posteriormente, se realizaron entrevistas abiertas y semiestructuradas y caminatas con los informantes por los distintos microambientes de la UD, complementadas con observación participante (Etkin & Ticktin, 2010; Albuquerque *et al.*, 2014). Preferentemente se trabajó con pobladores que mantienen contacto cotidiano a través del manejo de este tipo de bienes comunes, cuya edad fue muy variable (entre 18 y 88 años). Durante las entrevistas y caminatas a los distintos espacios se indagó acerca de la variabilidad cultivada (cítricos y otros frutales, como también otras plantas útiles), las prácticas sobre los mismos y las plantas, como también otros caracteres que definen los microambientes.

El material de herbario y los frutos colectados en este relevamiento fueron procesados, identificados y depositados en el Herbario de Plantas Útiles y en la Colección de Frutos y Semillas del Laboratorio de Etnobotánica y Botánica Aplicada (CFS, LEBA). Para su determinación se empleó bibliografía específica de cítricos (Swingle, 1943; Webber, 1943; Palacios, 1978; Anderson, 1996) y para la presentación de los nombres científicos se empleó The Plant List (2016), excepto para el género *Citrus* que se emplearon los

trabajos específicos de Mabberley (1997, 2004) y Zhang & Mabberley (2008).

RESULTADOS

Microambientes

Se relevaron 7 microambientes definidos en relación a la presencia de cítricos y complementados con las prácticas de manejo distintas y aspectos relativos a la vegetación, disponibilidad hídrica y cercanía al hogar: “jardín”, “monte frutal”, “huerta”, “campo”, “rozado”, “capuera” y “monte”. De éstos sólo los tres primeros poseen riego controlado (Tabla 2). A continuación se describen las características de estos microambientes:

JARDÍN

Está ubicado alrededor del hogar y posee dimensiones variables. Generalmente está

conformado por plantas cultivadas ornamentales, de sombra, frutales, condimenticias y medicinales, varias de ellas de valor emotivo. Parte de los frutales y de las “*maderas de valor*” (especies forestales) son tolerados durante las tareas de desmonte practicadas al construir la vivienda y el “jardín”. Los cítricos hallados aquí corresponden a diversas variedades “*injertadas*” y “*comunes*”.

MONTE FRUTAL

Es un espacio conformado por árboles y arbustos frutales que muchas veces se considera parte del “jardín” o de la “huerta” (“*huerta de frutales*”). Su composición es variable para cada UD pudiendo ser desde uniespecíficos (“*naranjales*”, “*bananales*”), hasta diferentes combinaciones de especies (poliespecíficos). Mientras los primeros se asocian más a productos destinados a la venta en un mercado local, los otros son empleados para consumo de la UD y eventuales trueques. En

Tabla 2. Microambientes relevados indicando las prácticas sobre los mismos, la vegetación predominante, las etnovariedades de *Citrus* presentes y el grupo de etnovariedades al que pertenecen. Referencias: Las variedades *comunes* son aquellas que no participan en el injerto, propagadas mediante semillas; las *de injerto* son aquellas que intervienen en el injerto como portainjertos, propagadas de la misma manera que las *comunes*; y las *injertadas* son aquellas injertadas en sentido estricto sobre un portainjerto. 1. Cidra; Pomelos: 2. blanco, 3. rosado, 4. Cidra; Apepú: 5. de monte, 6. casera, 7. dulce; Naranja: 8. de monte, 9. de monte de fruto grande, 10. casera, 11. injertada, 12. de ombligo, 13. que guía; Mandarina: 14. de monte, 15. casera, 16. injertada, 17. japonesa, 18. colorada, 19. injerto con apepú, 20. bergamota; Limón: 21. mandarina, 22. amarillo, 23. lima, 24. cidra, 25. sutil, 26. real; 27. Lima dulce; Quinoto: 28. común, 29. dulce; 30. Trifoliata.

Microambiente	Etnovariedades	Grupos de Etnovariedades	Prácticas de Manejo	Vegetación
JARDÍN	1-4, 6, 7, 10-13, 15-30	Comunes, injertadas y de injerto	Protección	Variable. Arbóreas, arbustivas y herbáceas
HUERTA	1, 6, 10, 15, 21-24, 30	Comunes y de injerto	Protección	Herbáceas cultivadas y pocas arbustivas
MONTE FRUTAL	2-4, 6, 7, 10-12, 15-24, 26-28	Comunes, injertadas y de injerto	Tolerancia, inducción y protección	Arbóreas y arbustivas, también algunas herbáceas
ROZADO	2, 3, 6, 7, 10, 15-17, 21, 24, 27	Comunes, injertados y de injerto	Recolección, tolerancia e inducción	Cultivos anuales rotativos inmersos en el <i>monte</i>
CAMPO	2, 6, 7, 10, 15, 17, 18, 21, 24, 30	Comunes, injertadas y de injerto	Recolección, tolerancia e inducción	Herbáceas y arbustivas, arbóreas ocasionales
CAPUERA	2, 5, 6-8-10, 14, 15, 17, 18, 21, 24, 27	Comunes y de injerto	Recolección, tolerancia e inducción	Muy variable
MONTE	2, 5, 8, 9, 14, 21, 25, 27	Comunes	Recolección	Arbóreas y arbustivas

estos espacios multiespecíficos son comunes los cítricos (tabla 2) y otros frutales introducidos como “durazno” [*Prunus persica* (L.) Batsch, Rosaceae], “mango” (*Mangifera indica* L., Anacardiaceae), “kaqui” (*Diospyros kaki* L.f., Ebenaceae), “pecán” [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K.Koch, Juglandaceae], “castaña” (*Castanea sativa* Mill., Fagaceae), “vid” (*Vitis vinifera* L., Vitaceae), y frutales nativos como “pitanga” (*Eugenia uniflora* L., Myrtaceae), “araticú” (*Rollinia emarginata* Schltdl., Annonaceae), “guayaba” (*Psidium guajaba* L., Myrtaceae), “mamón” (*Carica papaya* L., Caricaceae) y “palta” (*Persea americana* Mill., Lauraceae). La disposición espacial puede ser azarosa u ordenada en líneas y surcos de distancia variable; disposición que cambia según las especies presentes, su procedencia y

las costumbres familiares. Asimismo, el origen de los frutales incluidos en los mismos es tan variable como en los “jardines” antes descritos, pudiendo ser por implantación o por tolerancia, más comúnmente ambos. En el primer caso se procede a la erradicación de la vegetación y posterior implantación de los frutales (Figura 2A, B), mientras que en el segundo, durante las tareas de “limpieza” del terreno, varias plantas preexistentes al microambiente son toleradas, sin haber sido plantadas (Figura 2D).

HUERTA

La “huerta” o “quinta” es un espacio cercano a la vivienda delimitado por un cerco perimetral (Figura 2C). Allí se cultivan diversas variedades de hortalizas y verduras, plantas medicinales, condimentos y



Fig. 2. Microambientes domésticos. A. Monte frutal recién implantado entre remanentes de uno antiguo. B. Monte frutal de cítricos. C. Huerta. D. Monte frutal por tolerancia.

P. C. Stampella - Domesticación del paisaje en Misiones (Argentina)

frutales pequeños como “*frutilla*” [*Fragaria* × *ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier, Rosaceae] y “*grosella*” (*Hibiscus sabdariffa* L., Malvaceae). Cuando las dimensiones lo permiten este espacio es empleado como vivero para la siembra de propágulos de “*ciruela*” (*Prunus domestica* L., Rosaceae), “*durazno*” y cítricos.

ROZADO

El “*rozado*” o “*labora*” es una zona desmontada destinada a los cultivos anuales sin riego controlado. Frecuentemente, cada UD tiene varios “*rozados*” en diferentes estadios sucesionales como también varios de ellos activos a la vez en diferentes zonas, por lo cual las asociaciones se hacen muy diversas. Un mismo “*rozado*” puede tener diferentes parches caracterizados por distintos monocultivos asociados a características micro-locales. Por ejemplo, las

plantaciones de “*caña dulce*” se asocian a los afloramientos rocosos, donde son más productivas (Figura 3A, B). Asimismo se observó en estos espacios algunas especies perennes, como el “*ananá*” o “*abacayí*” [*Ananas comosus* (L.) Merr., Bromeliaceae] y plantas arbóreas como cítricos, “*níspero*” [*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., Rosaceae], “*palta*”, “*mango*”, “*yerba mate*” y frutales del “*monte*”, tolerados o plantados durante la apertura del “*rozado*”.

Su superficie varía de unos pocos metros cuadrados hasta cerca de 5 hectáreas, dependiendo de la cantidad de miembros de la UD. Para su preparación se cortan los árboles y arbustos con machete y hacha (o en ocasiones con motosierras), se quema la vegetación restante y luego se labra la tierra con arado de tipo Romano tirado por bueyes (Figura 3C). Hasta hace pocos años, los “*rozados*”



Fig. 3. Microambientes productivos. A. Rozado de mandioca, maíz y caña dulce. B. Rozado de maíz y caña dulce. C. Arado de tipo Romano empleado en las tareas de labranza. D. Campo peridoméstico.

eran emplazados en zonas de “*monte*” talado y quemado para dicho fin, pero ahora acorde a las reglamentaciones de la Ley 26.331 (Protección de los Bosques Nativos) es frecuente la reutilización de las “*capueras*”, es decir viejos “*rozados*” dejados en descanso varios años y en los que se regeneró parcialmente la vegetación leñosa. En este contexto, los “*rozados*” establecidos en sitios con suelos profundos se rotan cada 3 ó 4 años. En algunos enclaves de Teyú Cuaré, sitio con suelos más arenosos y pedregosos que en el resto de la región, luego de la tala no se practica la quema, antes del cultivo.

CAMPO

Es aquél ambiente donde predominan las plantas herbáceas. En la zona se establece en sitios con suelos poco profundos, sobre afloramientos rocosos o “*pedreras*” (Figura 3D). Se reserva la palabra “*potrero*” para el “*campo*” destinado a la cría del ganado, pudiendo estar inmerso dentro del “*monte*”. Este espacio para el rodeo, pocas veces está delimitado por un alambrado u otro tipo de cercado. Rara vez se encuentran frutales plantados en los “*campos*”, a excepción de aquellos cercanos a la vivienda donde pueden cuidarse las plántulas durante el crecimiento. Por esto, la mayoría de los frutales del “*campo*” tienen su origen en el avance de este ambiente sobre el “*monte*” o las “*capueras*”, por lo cual, los cítricos presentes en este microambiente pertenecen a variedades “*comunes*”. Las variedades injertadas que se hallaron corresponden a remanentes de antiguos “*jardines*” o “*montes frutales*”. Entre los frutales se pueden mencionar: cítricos, “*araticú*”, “*huvenia*” (*Hovenia dulcis* Thunb., Rhamnaceae), “*guabirova*” [*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg, Myrtaceae], “*soita*” (*Luehea divaricata* Mart., Tiliaceae), “*arasá*” (*Psidium* sp., Myrtaceae), “*pindó*” [*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, Arecaceae], “*coco*” [*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., Arecaceae], y en los sitios rocosos, “*ananá*”, “*caraguatá*” (*Bromelia* sp., Bromeliaceae), “*pitanga*”, “*cerella*” (*Eugenia involucrata* DC., Myrtaceae) y “*talera*” (*Celtis* sp., Celtidaceae).

CAPUERAS

Son ambientes productivos abandonados o en descanso, por ejemplo, un “*jardín*” abandonado,

un “*campo*” sin ganado, un “*rozado*” no cultivado. Por esto el término es polisémico al referirse tanto a ambientes herbáceos, como arbustivos o arbóreos bajos, e incluso sucesiones más avanzadas similares al “*monte*” con elementos arbóreos de mayor diámetro. De acuerdo a las plantas que las componen, el grosor de los tallos y el estadio sucesional, este microambiente es denominado localmente “*capuerita*” (herbáceas o subarbustivas), “*capuera fina*” (arbustivas o arbóreas bajas) y “*capuera gruesa*” (arbóreas) (Figura 4A-C). También toman el nombre de las especies dominantes: “*chilcal*” con dominancia de “*chilca*” (*Baccharis* sp., Asteraceae), “*guaimirinsal*” de “*guaimirín*” [*Myrcia selloi* (Spreng.) N. Silveira, Myrtaceae].

Los “*capuerones*” se parecen al “*monte*” pero poseen plantas arbustivas y subarbustivas en el estrato bajo. Son estimados para las excursiones de caza y recolección de frutas debido a la abundancia de frutales de varias especies, que atraen animales frugívoros. Esta abundancia se debe a la luminosidad, a la presencia de frutales remanentes de antiguos “*montes frutales*” y “*jardines*” y a la facilidad para el establecimiento y viabilidad de las “*muditas*”. Ejemplos de estos frutales son cítricos y “*palta*” y, en los más antiguos se encuentran “*aguat*” [*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk., Sapotaceae], “*jacaratidá*” [*Jacaratia spinosa* (Aubl.) A.DC., Caricaceae], “*ombú*” (*Phytolacca dioica* L., Phytolaccaceae) e “*higuerón*” [*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq., Moraceae].

MONTE

Si bien el “*monte*” (o “*matto*”) se trata al final por referencia a su distancia de la UD, en realidad constituye el espacio dominante en ambos enclaves y el que dio lugar –a través de su modificación– a los distintos microambientes referidos. Algunos “*montes*” poco intervenidos se consideran “*vírgenes*”, tales como las selvas del Parque Provincial Teyú Cuaré y de Cerro Mártires (Figura 4D).

Este espacio es visto de diferentes maneras de acuerdo a la afiliación familiar. En general, los “*colonos*” y productores lo perciben como fuente de “*maderas de valor*” para la venta, para cría de ganado y para establecer cultivos. Para estas familias, el “*monte*” debe, necesariamente,

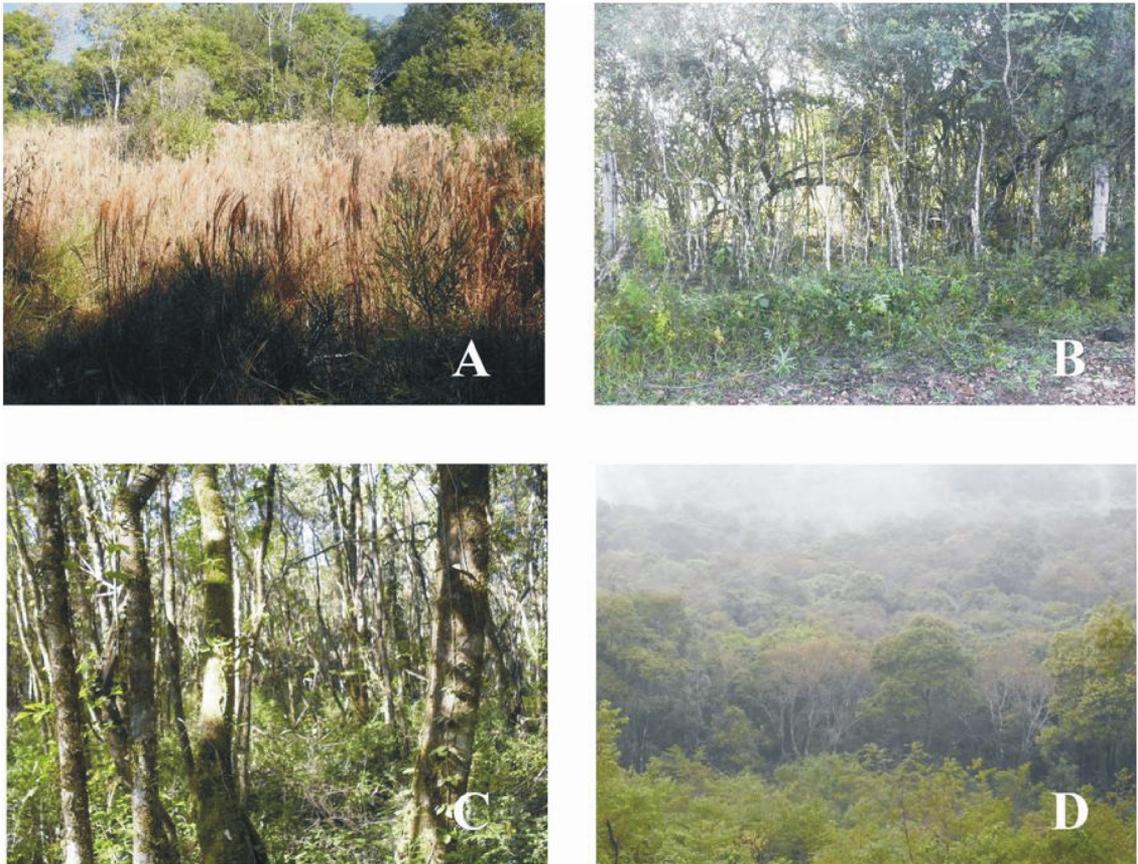


Fig. 4. Microambientes con bajo manejo local. A. Capuerita. B. Capuera fina. C. Capuera gruesa. D. Monte.

permanecer alejado del ámbito doméstico. No obstante, para los “criollos” –grupo más numeroso en la zona-, el “monte” cuenta con un significado más amplio, en especial si es peridoméstico, siendo considerado un bien común más de la UD, donde se llevan a cabo numerosas actividades cotidianas, inclusive el juego de los niños. Localmente se reconocen el “monte bajo” y el “monte alto”. El primero se desarrolla sobre o en cercanías de las “pedreras” (Distrito del Urunday), mientras que el segundo está asociado a suelos profundos, ricos en materia orgánica.

Prácticas de manejo

Las prácticas de manejo relevadas se pueden sintetizar en dos niveles, aquellas focalizadas en las plantas propiamente dichas, y aquellas realizadas en cada uno de los microambientes particulares

o grupos de microambientes. Por ejemplo, la poda es realizada sobre cada una de las plantas, mientras que la apertura de un nuevo “rozado” –con las actividades relacionadas de erradicación y tolerancia- tiene una incidencia mayor sobre las comunidades de plantas y animales.

Prácticas sobre las plantas

Al iniciarse el “monte frutal” y el “jardín”, se emplean “muditas” espontáneas de otras viviendas y/o del “rozado”, “campo”, “capuera” o “monte”. Cuando se desea cultivar alguna variedad particular, se siembran las semillas en almacigos, o directamente sobre el suelo tanto en el “rozado” como en los alrededores de la vivienda. Se utiliza para ello, con frecuencia, tierra extraída del “monte”. Una vez establecidos los plantines, suelen ser protegidos de las bajas temperaturas y

heladas con ramas de “*guaimirín*”, ya que luego de cortadas, conservan las hojas un tiempo prolongado. En general, muy pocas prácticas se realizan sobre las plantas ya establecidas. Debido a la amplia disponibilidad de “*muditas*” en la zona, cuando una planta deja de producir es reemplazada por otra que ya se ha trasplantado en las cercanías. Las prácticas sobre las plantas de cítricos son podas, removido y abonado del suelo, reposición del suelo erosionado por escorrentía superficial, erradicación de malezas y enredaderas. En efecto, se podan eventualmente las ramas “*chuponas*” (aquellas de crecimiento vigoroso, espinosas y poco productivas); se realizan podas de rejuvenecimiento en el caso de plantas añosas; carpadas alrededor del tronco para eliminar principalmente la “*grama*” (gramíneas cespitosas) y aflojar la tierra; abonado con ramas trituradas y bosta de vaca (Figura 5A). En suelos con pendiente se nivela con piedras siguiendo las curvas de nivel y se rellena con tierra en el caso de haberse erosionado por escorrentía superficial (Figura 5B). Asimismo, se eliminan las “*sipó*” (enredaderas y trepadoras) que cubren los frutales. En el caso del “*monte frutal*” los abonos y el control de malezas son realizados por los animales de granja, a los que se les permite transitar casi todos los espacios domésticos, a excepción del “*jardín*” y la “*huerta*”.

Las técnicas de cosecha de los frutos varían de acuerdo al porte de la planta. En plantas de grandes dimensiones (“*comunales*”) se emplea un “*gancho*” que consiste en cualquier rama cortada con machete, prefiriéndose aquellas de “*talera*” debido al profuso patrón de ramificación de las mismas (Figura 5C). En este caso los frutos lejanos son alcanzados con el “*gancho*” tirando hacia abajo para desprenderlos. Otra variante es la “*horqueta*”, rama larga que remata en una dicotomía, empleada para agarrar frutos o grupos de frutos mientras se enrosca la “*horqueta*” hacia un lado hasta cortar las ramas fructíferas (Figura 5D). Durante el período de fructificación de las plantas es común encontrar estos implementos apoyados en las mismas para quien quiera alcanzar los frutos. Otro modo de cosechar en plantas más altas (“*de monte*”) es trepando a la misma, práctica realizada por los niños que ascienden a la planta y desde allí arrojan las frutas al piso. En ambos enclaves, se ha relevado la tala del ejemplar (erradicación) con el objeto de acceder a los frutos más altos, siendo común en los relatos locales.

Prácticas sobre los microambientes

Las prácticas de manejo que inciden en la distribución, abundancia y calidad de fruta de los cítricos –como de otros frutales– sin dudas son los factores antrópicos más importantes en el modelado de este recurso local. En primer lugar, se observa la recolección y consumo *in situ* de frutos durante las actividades cotidianas. El desplazamiento por los “*trillos*” (senderos) hacia los distintos microambientes casi siempre va acompañado del consumo de frutas. Si los “*trillos*” se encuentran en el “*monte*” o en la “*capuera*” las semillas usualmente germinan, especialmente en aquellos ambientes donde hay un manejo (raleo) de la cobertura arbórea. Esto no ocurre en el “*campo*” debido a la presencia de la “*grama*”. Del mismo modo el ganado es un agente dispersor asociado a la actividad humana. Dado que los “*potreros*” generalmente no poseen delimitaciones permanentes, si los “*montes*” y “*capueras*” que lo circundan cuentan con plantas de estos frutales, se vuelven sitios de forrajeo intenso durante la fructificación, especialmente durante el invierno cuando los cítricos fructifican y escasean las pasturas. Como consecuencia, en ambos casos, se observa una mayor concentración de renovales y ejemplares adultos de cítricos en los bordes del “*monte*” y en los “*trillos*”. El consumo doméstico a la vez promueve la relocalización de las distintas etnoespecies, de ese modo los frutos “*de monte*” son trasladados como “*muditas*” desde el “*monte*” al hogar.

Como ya se ha referido anteriormente en los microambientes (“*rozado*”, “*campo*”, “*jardín*” y “*monte frutal*”) los frutales son tolerados durante las tareas de tala del “*monte*” o “*capuera*”. De ese modo, y de acuerdo a distintos criterios de preferencia, los cítricos “*de monte*” son incorporados a la UD, donde pasan a ser denominados “*caseros*”. Generalmente, estos frutales adquieren características deseables por el mero hecho de pertenecer a los microambientes domésticos: “*cargan más*” (mayor productividad), con fruta más “*grávida*” (grandes), jugosas y dulces; así como también disminuye el tiempo de maduración, y el porte de la planta y la ramificación se torna más densa y achaparrada, facilitando así la recolección de los frutos. En la concepción local el “*monte*” les quita dulzor y jugosidad a las plantas, por lo tanto al alejarse los frutales del “*monte*” éstos cambian: “*Hay algunas [naranjas]*

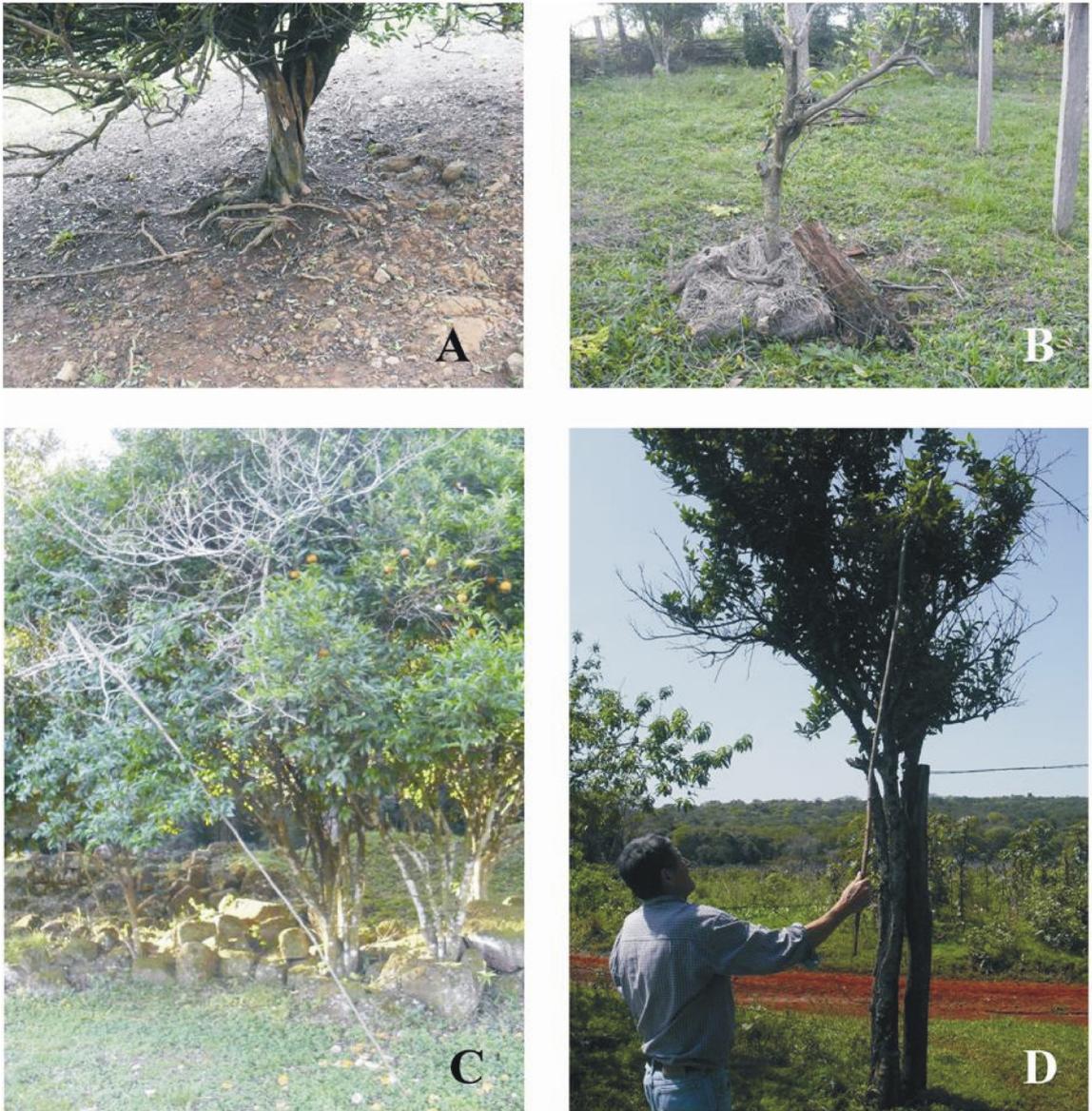


Fig. 5. Prácticas de manejo sobre las plantas y herramientas de recolección de frutos. A. Erosión del suelo. B. Abonado y reposición del suelo erosionado. C. Gancho. D. Horqueta.

que son más simples, que tienen menos dulzura porque seguramente los árboles del monte le sacan la dulzura, si eso les pasa. Y hay alguna que está medio salida del monte, en el costado, que son bien dulce” (S.F., 65 años, Cerro Mártires).

Una vez incluidas en el nuevo microambientes las plantas toleradas pueden ser fomentadas y protegidas, de acuerdo a las prácticas nombradas

para las plantas del “jardín” y “huerta”. Las prácticas de fomento incluyen actividades simples y directas como el consumo *in situ* de los frutos y dispersión de sus semillas, la eliminación de plantas no deseadas que crecen en las cercanías y la ocasional siembra de propágulos; así como actividades indirectas, tales como la cría de ganado en el “monte”, especialmente durante el período invernal.

Estas prácticas configuran flujos de germoplasma entre los distintos microambientes donde intervienen también el “*encapuerado*” (regeneración natural). El complejo conformado por el “*jardín*”, “*huerta*” y “*monte frutal*”, es receptor de plántulas y semillas al iniciar nuevas plantaciones, por consumo de frutos “*de monte*” en los alrededores del hogar y por las deposiciones de las aves. El “*rozado*”, generalmente alejado espacialmente de los demás microambientes e inmerso en el “*monte*”, está relacionado con este último. Si bien algunos frutales del “*jardín*” o “*monte frutal*” son plantados allí, la mayoría provienen de la tolerancia de los frutales “*de monte*” en el avance de este microambiente y por establecimiento de plantas espontáneas. En el “*campo*”, en cambio, debido a la cubierta de gramíneas y a la actividad de forrajeo y pisoteo del ganado, el establecimiento de plántulas provenientes de semillas es infrecuente, derivando casi exclusivamente los frutales de la tolerancia ante el avance sobre el “*monte*”. Finalmente, el “*monte*” es receptor de germoplasma por escape de cultivo de las plantas “*caseras*” y por “*encapuerado*” al avanzar el “*monte*” sobre los demás microambientes.

Las prácticas de manejo en la dinámica entre el monte y el campo

Estos microambientes descriptos no se mantienen estáticos. Según las prácticas locales la frecuencia y extensión de éstos varía. Como ya se refirió para el “*monte*”, las apreciaciones de los distintos microambientes por los diferentes grupos (“*paisanos*”, “*criollos*”, “*colonos*” y productores) no ocurren de la misma manera. Para los “*paisanos*”, y en parte para los “*criollos*”, la “*capuera*” anuncia la regeneración del “*monte*”, microambientepreciado para las actividades de recolección y caza; mientras que para los “*colonos*” y productores indica desidia, ya que está relacionado con un espacio “*sucio*” e “*improductivo*”, susceptible a ser transformado en un espacio productivo.

El “*monte*” es el microambiente prototípico de la zona, ya que todos los demás microambientes derivan de la tala del “*monte*” y tienden a “*monte*” previo paso por “*capuera*”. En algunas zonas el “*campo*” ya se encuentra establecido y permanece debido a la pobreza del suelo y a las “*pedreras*” que afloran, muchas veces atribuidas a prácticas no sustentables y a antiguas viviendas, donde el suelo fue erosionado por escorrentía superficial durante las épocas lluviosas.

Los informantes recurren a prácticas de manejo sobre los “*campos*” que garantizan la permanencia de este microambiente. Al avanzar este microambiente sobre el “*monte*” o “*capuera*” mediante la roza y quema de los árboles y arbustos, se favorece el crecimiento de comunidades herbáceas, impidiendo el establecimiento de plántulas de especies leñosas. Sin embargo, varias plantas útiles que ya fueron mencionadas anteriormente son toleradas: “*en el campo uno deja siempre por ahí una planta de mandarina o naranja o de guabiyú [Myrcianthes pungens (O. Berg) D. Legrand, Myrtaceae] o de pitanga (...) para que uno tenga para uno comer. (...) Casi todos son remedio, muchas cosas que tal vez uno cree que no es remedio y es remedio (S.F., 65 años, Cerro Mártires). El retiro de los animales del “campo” generalmente es seguido por la invasión de “mata campo” [Vernonanthura tweedieana (Baker) H. Rob, Asteraceae] que vuelve poco productivo este microambiente al disminuir la abundancia de pasturas. Al contrario de lo expuesto anteriormente el proceso inverso es menos costoso. La pregunta acerca de las prácticas que fomentan el avance del “monte” sobre el “campo” resultó graciosa a los informantes, respondiendo que “el monte avanza solito” o “sólo sacando la vaca nomás, pero ¿para qué...?”. Entre las plantas pioneras en el avance del “monte” sobre el “campo” fueron mencionadas: “una planta de bacún [Allophylus edulis (A. St.-Hil., A. Juss. & A. Cambess.) Radlk., Sapindaceae], de pitanga, de aruera [Lithraea molleoides (Vell.) Engl., Anacardiaceae], de cualquier cosa. Y viene viniendo toda esa planta tomando cuenta el campo. Y cuando se da de cuenta, si es un campo medio chico, él toma cuenta, sí. Encapuera primero, de maderita fina primero, y de a poco va engrosando y se pone viga o se pone un barrotón grueso” (F. B., 74 años, Cerro Mártires).*

DISCUSIÓN

En los cítricos puede apreciarse, en un mismo paisaje, un *continuum* de variedades representantes del proceso de domesticación y que varían desde poblaciones espontáneas en microambientes con baja intervención antrópica (etnovariedades “*de monte*”), pasando por aquellas incipientemente domesticadas (“*caseras*”), hacia las completamente

domesticadas (muchas de las variedades “*injertadas*”). En ese sentido, la diversidad local relevada por Stampella (2016) se ajusta a este gradiente coincidiendo, a su vez, con el complejo cultivo-maleza-domesticado propuesto por Beebe *et al.* (1997) para *Phaseolus vulgaris* L. (Fabaceae). En el mismo, se propone la persistencia de este complejo de variedades que se encuentran en estrecho contacto debido a las estrategias de cultivo, como también al empleo de prácticas de manejo que resulten en un paisaje incipientemente domesticado y en la tolerancia de variedades arvenses. Estas últimas, para el caso de los cítricos, refieren a aquellas que ingresan al “*jardín*”, “*monte frutal*”, “*huerta*” y “*rozado*”, y que permanecen como espontáneas al ser toleradas. Varios cultivos han sido analizados desde esta perspectiva resaltando la importancia de las nuevas combinaciones generadas por hibridación de los mismos con las variedades “*silvestres*” y la importancia de la diversidad para los productores y para la resiliencia de sus sistemas productivos (Jarvis & Hodgkin, 1999).

El ingreso de los frutales “*de monte*” a la UD, y su consiguiente cambio de nominación (Stampella, 2016), incrementa la diversidad de etnovariedades (tabla 2). No es que es realidad se trate de especies o variedades diferentes sino de las mismas variedades que, al crecer (o al ser cultivadas) en distintos microambientes varían sus atributos de manera cuali-cuantitativa. Sin embargo, los informantes las perciben como etnovariedades diferentes basándose en los cambios morfológicos–organolépticos como el tiempo de maduración, cantidad de jugo, acidez/dulzura de la pulpa y altura de la planta de acuerdo al microambiente al cual están relacionadas, pudiendo interpretarse como una estrategia de diversificación a diferentes escalas, relacionada tanto a aspectos biológicos como socioculturales. Estas características morfofisiológicas seleccionadas inconscientemente, y relacionadas a los diferentes microambientes antropogénicos, son denominadas en su conjunto “*síndrome de domesticación*” (Gepts, 2004; Zohary, 2004) y han sido estudiadas en otros frutales arbóreos como *Chrysophyllum cainito* L. Estos trabajos han hallado diferencias significativas en el tamaño de los frutos, concentración de azúcares, proporción de endocarpo, cantidad de compuestos fenólicos y grosor del exocarpo, comparando poblaciones cultivadas y silvestres, siendo los dos primeros

los más importantes en la diferenciación de las poblaciones (Parker *et al.*, 2010). Lins Neto *et al.* (2012) no hallan diferencias morfofisiológicas significativas en poblaciones de *S. tuberosa* pertenecientes a diferentes microambientes. Sin embargo, los frutales pertenecientes a los ambientes antropogénicos presentan características más estimadas.

Así, desde un punto de vista sistemático, las etnovariedades “*de monte*” y “*caseras*” representan la misma variedad, sólo que una crece en el “*monte*” y la otra en la “*casa*”. Este “*movimiento*”, descrito para *Solanum tuberosum* L. (Solanaceae) y otros cultivos andinos por Lema (2013, 2014) está acompañado por cambios morfológicos y organolépticos, como también en la relación ser humano-planta.

Este mismo flujo ocurre en sentido inverso (“*naturalización*” o escape de cultivo) y representa el origen de algunos cítricos “*de monte*” como “*naranja*” y “*apepú*” a partir de plantas “*caseras*” durante el período jesuítico (siglos XVII-XVIII). Este flujo hacia el “*monte*” ha sido reportado en la zona para varios frutales cítricos como “*apepú*”, “*limón mandarina*” y “*mandarina común*” (Gade, 1976; Stampella *et al.*, 2013a, 2014), como también para otros frutales locales como “*níspero*”, “*pecán*” y una especie de *Butia* (Arecaceae) (Krapovickas & Dematteis, 2008; Delucchi & Keller, 2010; Hurrell *et al.*, 2011). Este proceso de “*naturalización*” pocas veces toma en cuenta prácticas de manejo actuales y pasadas que fomentan dicho proceso, por lo cual el componente humano queda invisibilizado. Es por eso que los trabajos citados anteriormente se han enfocado no sólo en la descripción del taxón novedoso para la flora y sus características ecológicas, sino también en su relación con las comunidades locales. Visto desde otra óptica, esto se ha denominado también “*antropización*” de las plantas, dado que las mismas no crecen en ambientes exentos de prácticas sino con manejo de pobladores locales muchas veces no tenidos en cuenta (Hilgert *et al.*, 2014).

Sin embargo, la preferencia de “*plantas semilleras*” (pies productores de semillas) de familiares y vecinos (plantas “*caseras*”) antes que “*de monte*” contribuye a la conservación de etnovariedades seleccionadas a lo largo del tiempo (Parra *et al.*, 2010; Aguirre-Dugua *et al.*, 2012). Esta práctica de sembrar variedades

“*de monte*” y “*caseras*” implica hibridación y generación de variabilidad, y luego selección de la diversidad antes que conservación *ex situ* contribuyendo a la conservación dinámica del complejo cultivo-maleza-domesticado. Las prácticas de manejo se complejizan más aún al tener en cuenta la versatilidad reproductiva de este género que involucra procesos de hibridación inter e intraespecífica, apomixis y poliploidía conocidos como “enjambre híbrido” (Grant, 1989). Por lo tanto, la propagación de etnovariedades particulares podría realizarse mediante injertos, aislamiento reproductivo (genético, geográfico) o autopolinización.

Las prácticas mencionadas para la implantación de los “*montes frutales*” son semejantes a las descritas por Sartori (1964), difiriendo en los patrones de distancias entre líneas y ejemplares como también en la relación de las plantas con el sustrato, pero sí son novedosas las prácticas de manejo que involucran la tolerancia y fomento de frutales preexistentes. Así, en este espacio convergen frutales preexistentes e implantados conformando sistemas agroforestales diversos.

Por otra parte, existen referencias a prácticas lesivas como la tala en San Ignacio ya hacia fines del siglo XIX (Ambrosetti 2008: 87) y constituyen, para el imaginario local, una de las causas de desaparición de los “*naranjales de monte*” y de las ruinas jesuíticas. Sin embargo, es posible que la disminución de los “*naranjales*” esté más relacionada a cambios en los sistemas productivos regionales, a las prácticas de manejo sobre el “*monte*” y a la urbanización, antes que a prácticas de erradicación localizadas.

Las incursiones de caza y recolección a los “*capuerones*” antes que al “*monte*” están relacionadas a intervenciones antrópicas del ambiente de acuerdo a prácticas sustentables enmarcadas en la EUM (Toledo & Bassols, 2008). De esta manera, la diversidad de plantas útiles se incrementa en microambientes relacionados a este tipo de prácticas como lo demuestra Balée (1993) para el Amazonas brasileño donde algunos parches de selva, derivados de antiguos “*rozados*”, presentan valores de números de individuos, especies y familias, similares a los relevados en los parches de selva densa, pero conformados principalmente por especies útiles y que prosperan bajo manejo agroforestal.

CONCLUSIONES

La diversidad de microambientes donde se cultivan o crecen espontáneamente los cítricos, genera a su vez diversidad morfológica, organoléptica y etnotaxonómica, al ser clasificada de acuerdo a percepciones locales. Todos los microambientes mencionados presentan prácticas de manejo para el establecimiento y continuidad de los mismos, como también para la diversificación y disponibilidad de las variedades particularmente. Estos microambientes pueden intercambiarse en el tiempo de acuerdo a las prácticas de manejo, permaneciendo algunas plantas toleradas en la nueva conformación. Así, lo que hoy percibimos como “*monte*” puede ser un antiguo “*monte frutal*” con plantas toleradas, que pueden percibirse como “*naturalizadas*”, al desconocer su historia.

Este repertorio amplio de prácticas de manejo diversificadoras se encuentra enmarcado en una EUM a diferentes niveles que posibilita a los pobladores locales disponer de estos frutales a lo largo del ciclo anual, empleando variedades “*comunes*” y diferentes microambientes donde son cultivadas, casi sin emplear variedades injertadas.

AGRADECIMIENTOS

A Emilia y Juana por el amor que hay detrás de este trabajo. A CONICET, UNLP y MINCYT, por el apoyo económico brindado. A mis directoras, M.L. Pochettino y N. Hilgert, que enriquecieron este trabajo a lo largo de todo el proceso, al igual que J. Hurrell, G. Delucchi y H. Keller. A P. Cabanillas, R. Dutra, V. Furlán y M. Núñez por su apoyo en las campañas. A las comunidades locales, personal de las ruinas de Santa María la Mayor, y de la Escuela N° 509 de Cerro Mártires, por compartir su tiempo, conocimientos y amistad.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBUQUERQUE, U. P., L. V. DA CUNHA, R. F. DE LUCENA & R. R. ALVES (eds.). 2014. *Methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*. Humana Press, New York.
- ANDERSON, C. 1996. Variedades cultivadas en el área del Río Uruguay. In: FABIANI, A., R. MIKA, L. LARocca & C. ANDERSON (eds.), *Manual para*

P. C. Stampella - Domesticación del paisaje en Misiones (Argentina)

- productores de naranja y mandarina de la región del Río Uruguay*, pp. 63-92. Diversificación Productiva, Manual Serie A Nro. 2. INTA, Concordia.
- BELASTEGUI, H. M. 2006. *Los colonos de Misiones*. Editorial Universitaria de Misiones, Posadas.
- BALÉE, W. 1993. Indigenous transformation of Amazonian forests: an example from Maranhão, Brazil. *L'Homme* 33: 231-254.
- BALÉE, W. (ed.). 1998. *Advances in Historical Ecology*. Columbia University Press, New York.
- BEEBE, S., O. TORO., A. V. GONZÁLEZ, M. I. CHACÓN & D. G. DEBROUCK. 1997. Wild-weed-crop complexes of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae) in the Andes of Peru and Colombia, and their implications for conservation and breeding. *Genetic Resources and Crop Evolution* 44: 73-91.
- CASAS, A. 2001. Silvicultura y domesticación de plantas en Mesoamérica. En: AGUILAR, B. R., S. R. DOMÍNGUEZ, J. CABALLERO & M. A. M. ALFARO (eds.), *Plantas, cultura y sociedad. Estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, pp. 123-157. Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- CASAS, A. & J. CABALLERO. 1996. Traditional management and morphological variation in *Leucaena esculenta* (Fabaceae: Mimosoideae) in the Mixtec region of Guerrero, Mexico. *Econ. Bot.* 50: 167-181.
- DELUCCHI, G. & H. A. KELLER. 2010. La naturalización del "nispero", *Eriobotrya japonica* (Rosaceae, Maloideae), en la Argentina. *Bonplandia* 19: 71-77.
- DUGUA, X. A., L. E. EGUIARTE, A. G. RODRÍGUEZ & A. CASAS. 2012. Round and large: morphological and genetic consequences of artificial selection on the gourd tree *Crescentia cujete* by the Maya of the Yucatan Peninsula, Mexico. *Ann. Bot.* 109: 1297-1306.
- EMPERAIRE, L., F. PINTON & G. SECOND. 2001. Dinámica y manejo de la diversidad de las variedades de yuca del noroccidente amazónico (Brasil). *Etnoecológica* 5: 38-59.
- ETKIN, N. L. & T. TICKTIN. 2010. Advancing an ethno-ecological perspective that integrates theory and method in ethnobotany. In: ALBUQUERQUE, U. P. & N. HANAZAKI (eds.), *Recent developments and case studies in ethnobotany*, pp. 33-57. NUPEEA, Recife.
- GADE, D. W. 1976. Naturalization of plant aliens: the volunteer orange in Paraguay. *J. Biogeogr.* 3: 269-279.
- GEPTS, P. 2004. Crop domestication as a long-term selection experiment. *Plant Breeding Reviews* 24: 1-44.
- GONZÁLEZ-SOBERANIS, M. C. & A. CASAS. 2004. Traditional management and domestication of tempequistle, *Sideroxylon palmeri* (Sapotaceae) in the Tahuacán Valley, Central Mexico. *Journal of Arid Environments* 59: 245-258.
- GRANT, V. 1989. *Especiación Vegetal*. Ed. LIMUSA S.A., Mexico.
- GUARINO, L. & M. HOOGENDIJK. 2004. Microenvironments. In: EYZAGUIRRE, P. B. & O. F. LINARES (eds.), *Homegardens and Agrobiodiversity*, pp. 31-40. Smithsonian Institution, Washington.
- HARLAN, J. R. 1992. *Crops & Man*. American Society of Agronomy, Inc. Madison.
- HILGERT, N. I., D. A. LAMBARÉ, N. D. VIGNALE, P. C. STAMPELLA & M. L. POCHETTINO. 2014. ¿Especies naturalizadas o antropizadas? Apropiación local y la construcción de saberes sobre los frutales introducidos en época histórica en el norte de Argentina. *Revista Biodiversidad Neotropical* 4: 69-87.
- HURRELL, J. A., G. DELUCCHI & H. A. KELLER. 2011. *Carya illinoensis* (Juglandaceae) adventicia en la Argentina. *Bonplandia* 20: 47-54.
- JARVIS, D. & T. HODGKIN. 1999. Wild relatives and crop cultivars: detecting natural introgression and farmer selection of new genetic combinations in agroecosystems. *Molecular Ecology* 8: 159-173.
- KRAPOVICKAS, A. & M. DEMATTEIS. 2008. *Butia eriospatha*, palmera naturalizada en el norte de Misiones (Argentina). *Bonplandia* 17: 91-92.
- LEMA, V. S. 2013. Crianza mutua: una gramática de la sociabilidad andina. In: CABALLERO, I. V. & F. PAZZARELLI (coord.), *Entre Andes y Amazonía: transformaciones de materias, sustancias y cuerpos*. Actas de la X Reunión de Antropología del Mercosur. 10 al 13 de julio, Córdoba.
- LEMA, V. S. 2014. Hacia una cartografía de la crianza: domesticidad y domesticación en comunidades andinas. *Espaço Ameríndio* 8: 59-82.
- NETO, E. M., N. PERONI, C. M. MARANHÃO, M. I. MACIEL & U. P. ALBUQUERQUE. 2012. Analysis of umbu (*Spondias tuberosa* (Anacardiaceae)) in different landscape management regimes. *Environmental Monitoring and Assessment* 184: 4489-4499.
- MARIUS, R. M., B. SINSIN, O. EYOG-MATIG & R. FINKELDEY. 2010. Uses, traditional management, perception of variation and preferences in ackee (*Blighia sapida*) fruit traits in Benin: implications for domestication and conservation. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 6: 12.
- MARTIN, G. J. 2001. *Etnobotánica, Manual de Métodos*. Ed. Nordan-Comunidad, Montevideo.
- MILLER, A. J. & B. L. GROSS. 2011. From forest to field: perennial fruit crop domestication. *Amer. J. Bot.* 98: 1389-1414.

- PALACIOS, J. 1978. *Citricultura Moderna*. Ed. Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- PARKER, I. M., I. LÓPEZ, J. J. PETERSEN, N. ANAYA, L. C. RÍOS & D. POTTER. 2010. Domestication syndrome in Caimito (*Chrysophyllum cainito*): fruit and seed characteristics. *Econ. Bot.* 64: 161-175.
- PARRA, F., A. CASAS, J. M. RAMÍREZ, A. C. PALOMEC, V. R. RAMÍREZ & A. G. RODRÍGUEZ. 2010. Evolution under domestication: ongoing artificial selection and divergence of wild and managed *Stenocereus pruinosus* (Cactaceae) populations in the Tehuacán Valley, Mexico. *Ann. Bot.* 106: 483-496.
- POCHETTINO, M. L., D. A. LAMBARÉ, P. STAMPELLA, M. B. DOUMECQ & N. GHIANI-ECHENIQUE. 2015. Especies arbóreas como “texto” en contextos pluriculturales... La conservación como pretexto [on line]. *XI Reunión de Antropología del Mercosur*. Montevideo. Disponible en: <http://http://xiram.com.uy/actas-del-congreso/grupos-de-trabajo/ponencias-grupo-de-trabajo-83> [Acceso: 20 de enero de 2017].
- RIAT, P.; P. C. STAMPELLA & M. L. POUCHETTINO. Incidencia de la estrategia de uso múltiple en la autosubsistencia de dos comunidades campesinas de la Argentina. *GAIA Scientia*, en prensa.
- SARTORI, E. 1964. Árboles frutales. En: PARODI, L. R. (ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. El cultivo de las plantas útiles*, pp. 789-927. Volumen 2, parte 2. Ed. ACME S.A., Buenos Aires.
- SCHADEN, E. 1998. *Aspectos fundamentales de la cultura Guaraní*. CEADUC: Centro de Estudios Antropológicos, Universidad Católica N.S. de la Asunción, Asunción.
- STAMPELLA, P. C. 2015. *Historia local de naranja amarga (Citrus × aurantium, Rutaceae) del Viejo Mundo asilvestrada en el corredor de las antiguas Misiones Jesuíticas de la provincia de Misiones (Argentina). Caracterización desde una perspectiva interdisciplinaria*. Tesis Doctoral, Biblioteca de la FCNyM, UNLP.
- STAMPELLA, P. C. 2016. Local variability of citrus (*Citrus* spp.) in pluricultural enclaves in the south of Misiones (Argentina): Diversity, uses and perception, and classification of variability. *J. Ethnobiol.* 36: 637-657.
- STAMPELLA, P. C., G. DELUCCHI & M. L. POUCHETTINO. 2013a. Naturalización e identidad del “limón mandarina”, *Citrus × taitensis* (Rutaceae, Aurantioideae) en la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 48: 161-169.
- STAMPELLA, P. C., N. I. HILGERT & M. L. POUCHETTINO. Usos medicinales de los cítricos (*Citrus* L., Rutaceae) entre los criollos del sur de Misiones (Argentina). *GAIA Scientia*, en prensa.
- STAMPELLA, P. C., D. A. LAMBARÉ, N. I. HILGERT & M. L. POUCHETTINO. 2013b. What the iberic conquest bequeathed to us: the fruit trees introduced in argentine subtropic, their history and importance in present traditional medicine. *eCAM*. Article ID 868394, 17 pages.
- STAMPELLA, P. C., H. A. KELLER, J. A. HURRELL & G. DELUCCHI. 2014. Etnobotánica y naturalización de dos cultivares de *Citrus reticulata* en la Argentina. *Bonplandia* 23: 151-162.
- SWINGLE, W. T. 1943. The botany of citrus and its wild relatives of the orange subfamily. In: WEBBER, H. J. & L. D. BATCHELOR (eds.), *The Citrus Industry. History, Botany, and Breeding*, pp. 129-474. University of California Press, Berkeley.
- THE PLANT LIST. 2016. A working list of all plant species [online]. Disponible en: <http://www.theplantlist.org> [acceso: 26 de octubre 2016].
- TOLEDO, V. & N. B. BASSOLS. 2008. *La memoria biocultural. La importancia agroecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria Editorial, Barcelona.
- TOLEDO, V. M., N. B. BASSOLS, E. G. FRAPOLLI & P. A. CHAIRES. 2007. Manejo y uso de la biodiversidad entre los Mayas Yucatecos. *Biodiversitas* 70: 10-15.
- VODOUHÉ, R. & A. DANSI. 2012. The “bringing into cultivation” phase of the plant domestication process and its contributions to *in situ* conservation of genetic resources in Benin. *The Scientific World Journal* 2012, Article ID 176939, 13 pages.
- WEBBER, H. J. 1943. Cultivated varieties of *Citrus*. In: WEBBER, H. J. & L. D. BATCHELOR (eds.), *The Citrus Industry. History, Botany, and Breeding*, pp. 475-668. University of California Press, Berkeley.
- ZOHARY, D. 2004. Unconscious selection and the evolution of domesticated plants. *Econ. Bot.* 58: 5-10.

Recibido el 29 de mayo de 2017, aceptado el 24 de julio de 2017. Editor: Norma Hilgert.

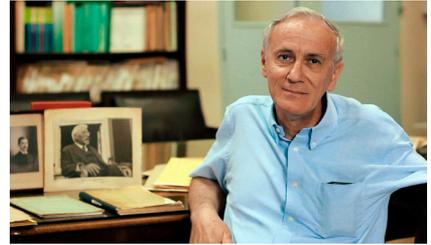
OBITUARIO

GUSTAVO CARLOS GIBERTI

1951 - 2017

El Dr. Gustavo Giberti se recibió de Ingeniero Agrónomo en 1976 en la UBA, y se doctoró en 2002 en la Facultad de Farmacia y Bioquímica como Doctor de la UBA, área Farmacobotánica y Farmacognosia.

Se destacó como especialista en sistemática de la familia Aquifoliaceae, y sus trabajos sobre el género *Ilex*, sobre todo de las especies argentinas, son reconocidos internacionalmente. También se especializó en Botánica Económica y Farmacobotánica. Fue becario del Ing. Agr. Osvaldo Boelcke, en el Centro de Estudios Farmacológicos y de Principios Naturales (CEFAPRIN). Se perfeccionó con el Dr. David F. Cutler en Kew (Reino Unido) y con el Prof. Dr. César Gómez Campo en Madrid (España).



Fue Investigador Independiente del CONICET desde 1984. Tuvo actuación en sociedades y comisiones redactoras científicas, entre ellas la Sociedad Argentina de Botánica. Formó parte de varios subsidios de investigación, fue evaluador de trabajos para diversas publicaciones. Realizó presentaciones en el país y en el extranjero, y en los últimos 10 años publicó alrededor de 20 trabajos. Fue director y jurado de Tesis y de Tesinas.

En los últimos años, se desempeñaba como investigador del IQUIMEFA (Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco, UBA/CONICET) y como Curador del herbario del Museo de Farmacobotánica “Juan Aníbal Domínguez”, de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA).

Hasta aquí, la mera lectura de una parte de su extenso CV y de su profusa labor académica, pero... Para muchos de nosotros, que tuvimos la suerte de conocerlo, era simplemente “Gustavo”, y extrañamos mucho su presencia en el fondo del Museo, rodeado de ejemplares y etiquetas de herbario, de claves taxonómicas y de libros. Era una persona amable, querible, generosa en compartir sus amplios conocimientos, ya sea de plantas, de sus historias de la yerba mate, de sus relatos sobre Bonpland, o de sus viajes de recolección.

Como dijo uno de nosotros: “No lo puedo creer, se nos fue el flaco”. Y si, no lo podemos creer aún. Gustavo, el especialista en yerba mate que sin embargo, no tomaba mate, partió demasiado pronto. Gustavo querido, quedará tu recuerdo por siempre en los rincones del Museo “Juan A. Domínguez” y por supuesto, en nuestros corazones.

Hasta siempre...

*Beatriz Graciela Varela
Cátedra de Farmacobotánica
Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA)*

SOCIEDAD ARGENTINA DE BOTÁNICA

Comisión Directiva

Presidente: Gabriel Bernardello
Vicepresidente: Gloria E. Barboza
Secretaria: M. Laura Las Peñas
Tesorero: Gustavo Delucchi
Protesorero: Claudio A. Sosa
Secretaria de Actas: Natalia Evelin Delbón

Vocales Titulares:

Marcelo Arana, Lucas Carbone, Rocío Deanna, Rita Morero, Raquel Scrivanti,
y Cecilia Trillo

Vocales suplentes:

Elena Noemi Gari, Melisa Giorgis, Federico O. Robbiati y Melina Scandaliaris

Revisores de cuentas:

Pablo Horacio Demaio y Ana Sofía Machado

Para asociarse, puede contactarse con la sede central de la sociedad, o bien consultar en su página “web”, las direcciones de los 34 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.

Secretarias de edición:

ADRIANA BARTOLI (Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires)
ADRIANA N. PÉREZ (Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal, Córdoba)

La diagramación de la tapa corresponde a Diana Abal Solís.

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

La composición y el armado del presente volumen fueron hechos por María Cecilia Puigbo (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 Botánico

Av. Velez Sarsfield 299

Casilla de Correo 495

5000 Córdoba, Argentina

Tel./Fax 54 351 4332104

e-mail: sabotanica@gmail.com

Domicilio legal: Av. Angel Gallardo 470

CP (C1405DJR)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina

Página WEB: <http://www.botanicaargentina.com.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.