

# HN

ISSN 0326-1778 (impresa)  
ISSN 1853-6581 (en línea)

# Revista **HISTORIA NATURAL**

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022



**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

BUENOS AIRES - ARGENTINA





# **HISTORIA NATURAL**

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022

HISTORIA NATURAL es una revista con referato, abierta a la comunidad científica nacional e internacional para la publicación de trabajos originales en Ciencias Naturales (Geología, Paleontología, Botánica, Zoología y Ecología). Se consideran para su publicación trabajos escritos en castellano y/o inglés. HISTORIA NATURAL cuenta con una periodicidad cuatrimestral, con tres números impresos y on line de aproximadamente unas 150 páginas cada uno, que conforman un volumen anual. Se priorizan trabajos que comprendan la descripción de nuevos taxones, aspectos biogeográficos que resulten novedosos, así como la extensión significativa de los límites extremos de distribución de alguna especie.

HISTORIA NATURAL is a peer-reviewed publication opened to the national and international scientific community interested in publishing original articles in Natural Sciences (Geology, Paleontology, Botany, Zoology, and Ecology). Articles of English or Spanish language are accepted for publication. HISTORIA NATURAL has a periodicity of three times by year, with three printed and online numbers of approximately 150 pages in length, which conform an annual volume. Articles including description of new taxa, biogeographical novelties, as well as extension of geographical distribution of species are priority.

**Fundador:**

Dr. Julio R. Contreras † (1933-2017)

**Director:**

Dr. Federico Agnolín (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina).

**Editor responsable:**

Sergio Bogan (Fundación de Historia Natural "Félix de Azara, Argentina).

**Editor responsable del número dedicado a la historia de las Ciencias Naturales:**

Dr. Agustín G. Martinelli (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina).

**Asistentes de edición:**

Lic. Analía Verónica Dalia (Fundación de Historia Natural "Félix de Azara", Argentina).

Lic. Denise Heliana Campo (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina).

Ianina Nahimé Godoy (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

Daniela Zaffignani (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

**Diseñador gráfico:**

Mariano Masariche.

**Comité Editorial:**

Dra. Ana M. Faggi (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina).

Dr. David A. Flores (Fundación Miguel Lillo, Argentina).

Dr. Fernando E. Novas (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina).

Dr. Jorge D. Williams (Museo de La Plata, Argentina).

Dra. Yamila P. Cardoso (Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata)

Dr. Juan Marcos Mirande (Fundación Miguel Lillo, Argentina).

Dr. Gustavo Darrigran (Museo de La Plata, Argentina).

**Comité Asesor:**

Dr. Michael A. Mares (Sam Noble Museum, University of Oklahoma, Estados Unidos).

Dr. Ricardo Bastida (Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina).

Dr. Hugo L. López (Museo de La Plata, Argentina).

Dr. Jorge V. Crisci (Museo de La Plata, Argentina).

Dr. Álvaro Mones (Franzensbadstr, Augsburg, Alemania).

Dr. Adrià Casinos (Universidad de Barcelona, España).

**Copyright:**

Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Fundación de Historia Natural Félix de Azara**

Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas

Universidad Maimónides - Hidalgo 775 P. 7°

Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina

(54) 11-4905-1100 int. 1228 / [www.fundacionazara.org.ar](http://www.fundacionazara.org.ar)

Impreso en Argentina - 2022

Se ha hecho el depósito que marca la ley 11.723. No se permite la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de esta revista, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11.723 y 25.446.

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides





# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/5-19

## RAMAN SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF DIAMONDS AND ITS MINERAL INCLUSIONS FROM “LAMPROITES” IN THE CAPIIBARY, SAN PEDRO DPTO., PARAGUAY

*Análisis Espectroscópico Raman de Diamantes y sus Inclusiones Minerales de  
“Lamproitas” junto a la ciudad de Capiibary, Departamento de San Pedro, Paraguay*

Jaime L.B. Presser<sup>1</sup> and Arif M. Sikder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>JP-Explorations, Asunción – Paraguay. [presserjaime@gmail.com](mailto:presserjaime@gmail.com)

<sup>2</sup>Center for Environmental Studies (CES), Virginia Commonwealth University (VCU) [amsikder@vcu.edu](mailto:amsikder@vcu.edu)

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Abstract.** The diamond in Paraguay was reported for the first time in 1825, and around 1960 the first artisanal exploitation was carried out in the city of Capiibary, Department of San Pedro, Eastern Paraguay. The first scientific analysis of Capiibary diamonds was conducted in 2012. A set of millimeter-sized new crystals of Capiibary diamonds from cratonic lamproite colluvium/alluvium with a higher abundance of inclusion were selected for Raman spectroscopic analysis of the diamonds and their mineral inclusions. The selected set of diamond crystals is transparent brown, light-brown, cognac brown, colorless to colorless with a faint yellow tint, and green to shades of green. The crystals are sharp axes octahedral (some with polycentric development of the crystalline faces) or with partially reabsorbed rounded octa-dodecahedral transition forms; pseudo hemimorphic form and also crystals with irregular rounded shapes; whole to fractured crystals. Raman spectra obtained from the majority of the studied crystals, except one, exhibit an explicit change of D-peak wavenumber (shifts from 1294 to 1353  $\text{cm}^{-1}$ ) and variable FWHM numbers ( $>>3$  to 197  $\text{cm}^{-1}$ ) characteristic of diamond with internal defects, as observed in lonsdaleitic diamonds. The lonsdaleitic diamonds signature in the crystal structure of host diamonds associated with the suit of super deep inclusions (Ca-perovskite, bridgmanite, stishovite, and ferropericlasite associations) support the conclusion that the Capiibary diamonds were probably derived from a source (subducted Nazca slab) situated in the lower mantle and transformed partially into lonsdaleite or mixed cubic hexagonal polytype structures of diamonds by a kinetic process of shear stress and the shock wave compression induced by provable very high temperature.

**Keywords.** Capiibary diamond Raman Spectroscopy, lonsdaleitic diamond, lower mantle diamond inclusions, diamond-bearing lamproite, Paraguay.

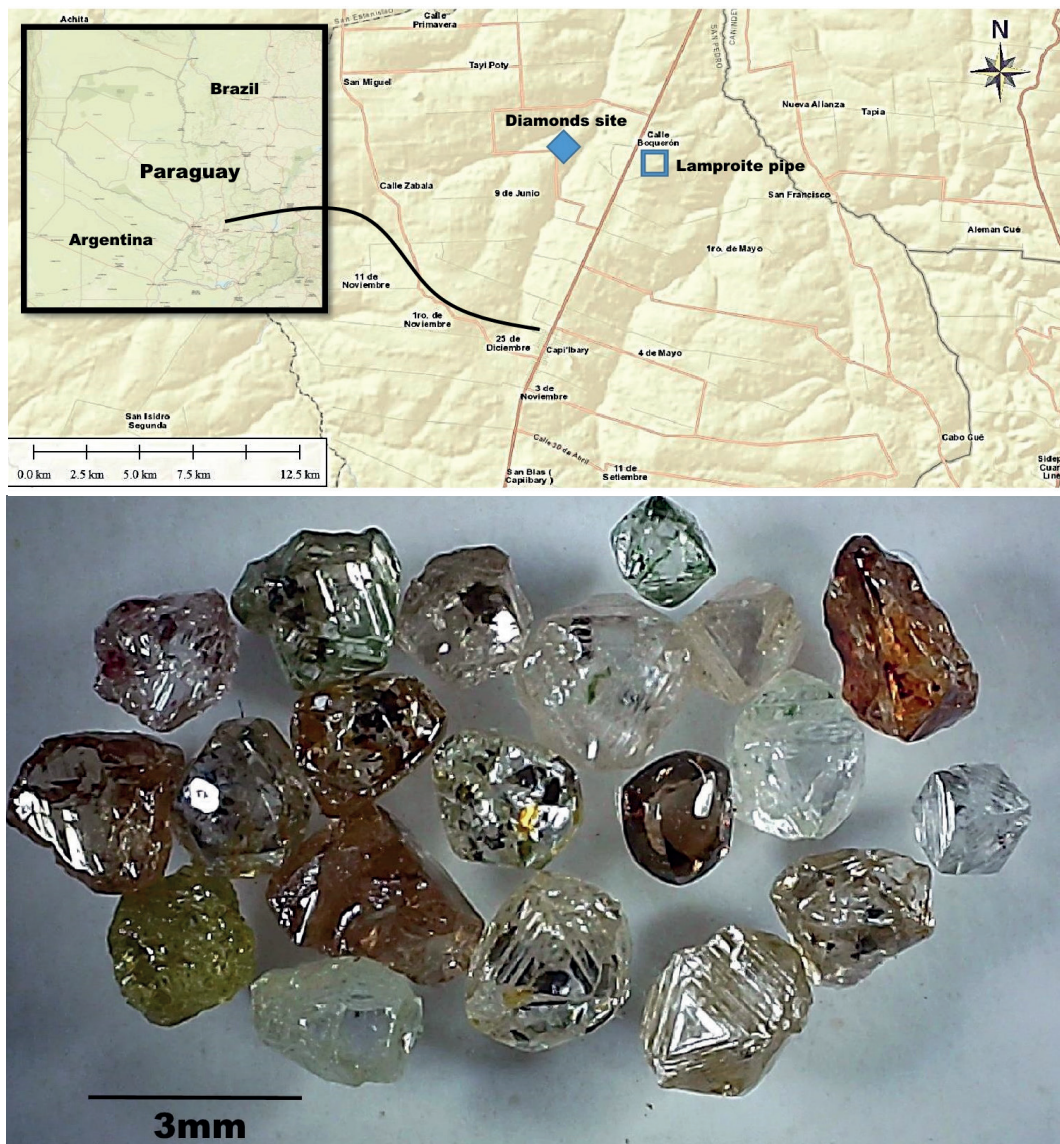
**Resumen.** El diamante en Paraguay fue reportado por primera vez en 1825, y hacia 1960 se realizó la primera explotación artesanal en la ciudad de Capiibary, Departamento de San Pedro, Paraguay Oriental. El primer análisis científico de los diamantes de Capiibary se realizó en 2012. Para el presente trabajo se seleccionaron un conjunto de nuevos cristales de diamantes de Capiibary ellos siendo de tamaño milimétrico, provenientes de coluvión/aluvión junto a un conducto de lamproita cratónica, con mayor abundancia de inclusiones minerales para el análisis espectroscópico Raman de los diamantes y de las inclusiones en ellos. Los cristales de diamante seleccionados son de color marrón transparente, marrón claro, marrón coñac, incoloros a incoloros con un leve tinte amarillo y verdes a tonos de verde. Los cristales siendo octaédricos de ejes agudos (algunos con desarrollo policéntrico de las caras cristalinas) o con formas de transición octa-dodecaédricas redondeadas parcialmente reabsorbidas; forma pseudo hemimorfa y también cristales con formas redondeadas irregulares; cristales enteros a cristales fracturados. Los espectros Raman obtenidos de la mayoría de los cristales estudiados, excepto uno, exhiben un cambio explícito del valor del pico-D (desplazamientos de 1294 a 1353  $\text{cm}^{-1}$ ) y valores de FWHM variables ( $>>3$  a 197  $\text{cm}^{-1}$ ) característicos de diamantes con defectos, como observados en los diamantes lonsdaleíticos. La huella de diamantes lonsdaleíticos en la estructura cristalina de los diamantes anfitriones asociados con el juego de inclusiones súper profundas (asociaciones de Ca-perovskita, bridgmanita, stishovita y ferropericlasa) respaldan la conclusión de que los diamantes de Capiibary probablemente se derivaron de una fuente (placa de Nazca subductada) situada en el manto inferior y que se transformó parcialmente en lonsdaleita o estructuras de politipo hexagonal-cúbico mixto de diamantes por un proceso cinético de esfuerzo cortante y la compresión de ondas de choque inducidas por eventuales temperaturas muy altas.

**Palabras clave.** Espectroscopia de Raman de diamantes de Capiibary, diamante lonsdaleítico, inclusiones de diamante del manto inferior, lamproitos con diamantes, Paraguay.

## INTRODUCTION

The history of diamond discovery in Paraguay goes back to early 1825 (Aimé Bonpland, in Santa Maria, Dpto. Misiones, in Presser, 2019a), but artisanal exploitation started only in the 1960s around the city

of Capiibary, Department of San Pedro, Eastern Paraguay (Figure 1). Diamond and diamond-bearing cratonic lamproites are located in the Eastern Paraguay Ultrapotassic Province (Smith *et al.*, 2012; Presser *et al.*, 2014a; Presser *et al.*, 2014b; Presser *et al.*, 2017; Presser, 2016; and Presser, 2019a).



**Figure 1** - Diamonds from stream placers/colluvium deposits adjacent to cratonic lamproite pipe anomaly of Capiibary area (top of figure).

Very little scientific information on the Capiibary diamonds is available. Recently, the alluvial Capiibary diamonds were systematically analyzed concerning their external morphology, nitrogen content, and aggregation (Smith *et al.*, 2012; Presser *et al.*, 2014b). Still to date very little emphasis is given to the identification of the mineral inclusions of Capiibary diamonds to understand their depth of origin in the mantle.

A batch of Capiibary diamond crystals with a higher abundance of inclusions (Figure 1) is selected for the present study. Eleven [11] crystals, out of the new batch of diamonds, were utilized for detailed Raman spectroscopic analysis and the results of the analysis are presented to illustrate the probable origin of Capiibary diamonds.

## MATERIALS AND METHODS

Twenty [22] millimeter sizes (1 to 3 mm) diamonds were collected for the present study from the alluvion/colluvium deposits adjacent to the lamproite pipe anomaly of Capiibary city (Figure 1). The pipe anomaly was discovered about 3.5 kilometers from the diamond-bearing olivine lamproite pipe (Presser *et al.*, 2017; Presser, 2016; Presser, 2019a; Presser and Benítez, 2021) (Figure 1). Most of the studied diamond crystals are transparent and range in color from brown to light brown and cognac brown, colorless to colorless with a faint yellow tint, and green to shades of green. Euhedral crystals are octahedral and some of the diamonds are with faces of polycentric development of crystals. There are also crystals with rounded partially resorbed octa-dodecahedral transition shapes and pseudo hemimorphic form (usually associated with recent derivation from mantle xenoliths) to an irregular whole to fractured crystals and crystals with irregular round shapes. In some of these diamonds, green

radiation damage spots and brown radiation spots are also present (Figures 1 and 2).

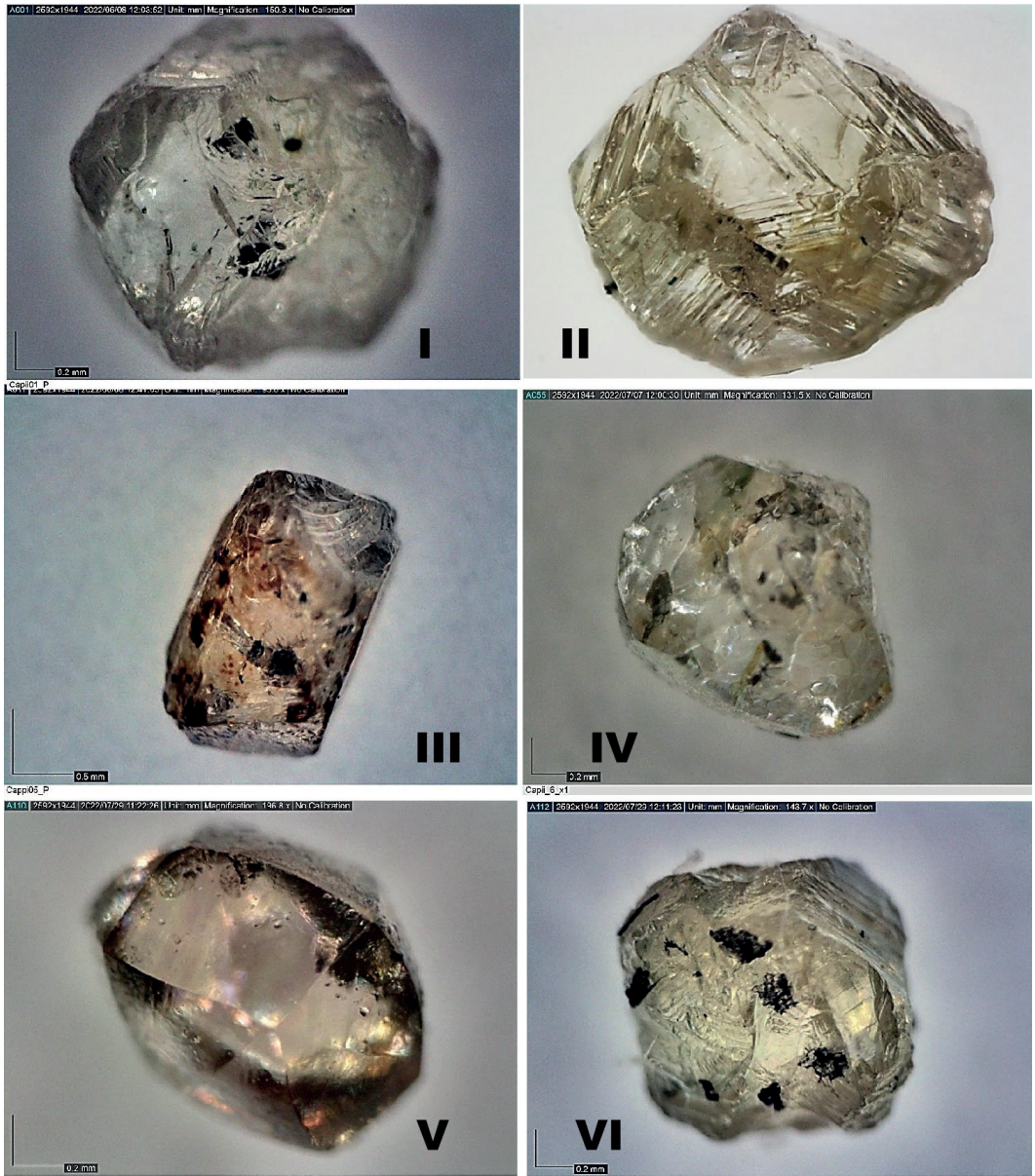
Raman spectra were obtained from eleven [11] selected diamonds and the mineral inclusions in the range from 100 to 1800  $\text{cm}^{-1}$ , with a 300-second acquisition time, by using the Horiba LabRAM HR Evolution Confocal micro-Raman spectrometer with a 20 mW, 532 nm He-Ne- laser excitation system, a grating with 600 grooves/mm, and a thermoelectrically cooled CCD array detector at the Nanomaterial Core Characterization Facility (NCCF) of Virginia Commonwealth University (VCU), USA. Long working distance lenses at 100 $\times$ , 50 $\times$ , or 10 $\times$  magnification, were used for permitting analysis of inclusions as deep as a few millimeters.

Raman spectra were processed using the two open-source software. CrystalSleuth (<https://rruff.info>) was used to remove the background noise for enabling the comparison of multiple spectra and Spectragryph was used for deriving individual peak values, full width at half maximum (FWHM) calculation, and Gaussian deconvolution of the spectrums.

## RESULTS AND DISCUSSIONS

To know the spectral characteristics of Capiibary diamonds and to determine the mineral phases of the inclusions, 150 Raman spectra from 11 selected crystals of diamond were obtained. In the defect-free cubic natural diamonds, the most intensive wavenumber position of the Raman spectrum is 1332.5  $\text{cm}^{-1}$  (Zaitsev, 2013; Green *et al.*, 2022), i.e. D-peak, and any shift to either higher or lower than this wavenumber would have genetic implications or suggesting crystal disorder or crystal defects (*cf.* Miyamoto *et al.*, 1993; He *et al.*, 2002; Goryainov *et al.*, 2014; Jones *et*





**Figure 2** - Photos of 6 diamonds rich in inclusions study of the 13 selected diamond crystals pointed to the recognition of the Raman spectrum. I, Capii-1; II, Capii-3; III, Capii-5; IV, Capii-6; V, Capii-10; and VI, Capii-14.

*al.*, 2016; Di Liscia, *et al.*, 2013 and Presser *et al.*, 2020). Most of the Raman spectra of the host diamonds in the present study (11 out of 13) show an unusual variation in the D-peak intensity and shift in D-peak posi-

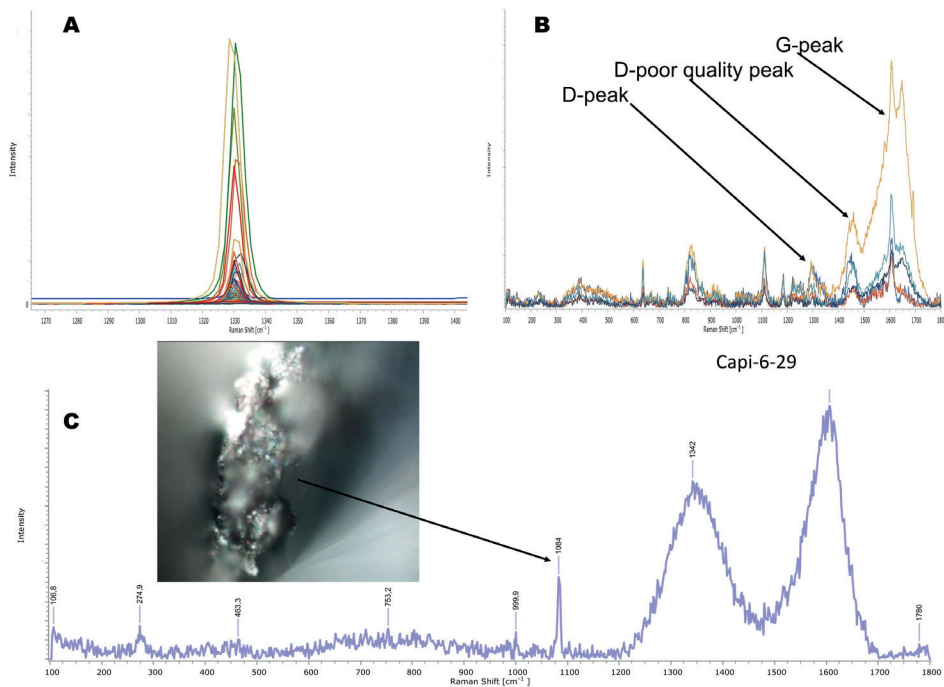
tion, i.e. lower or higher than the D-peak wavenumber (Figure 3A). Only one crystal with a peak at  $\sim 1332 \text{ cm}^{-1}$  (Capii-2) was recorded in the present analysis. The rest of the samples show D-peaks of either low or

high wavenumber than  $1332.5\text{ cm}^{-1}$  (Table 1). Moreover, the discrepancy in the Capiibary diamond D-peak intensity and shift in D-peak position observed in the same crystal could indicate that the diamonds would possess some crystal defects (Figure 3A and B).

Raman spectra ( $n=42$ ) of one of the Capiibary diamonds (i.e. Capii-6) show wide variation in D-peak wavenumber between  $1313.3$  and  $1353.4\text{ cm}^{-1}$ , consisting of D-peak (I), low-quality diamond peak (II) and G-peak or graphite peak (III) (Figure 3B). If the Raman spectrum shows a peak at wavenumber  $\pm 1450\text{ cm}^{-1}$  representing the low-quality diamond, suggesting that this Capiibary diamond crystal is prob-

ably with structural defects. The intense G-peak is due to the presence of graphite as inclusion (wavenumber  $\pm 1600\text{ cm}^{-1}$ ). Also, we recognized crystals with wavenumber peaks at  $\sim 1294$  to  $1347\text{ cm}^{-1}$  (Capii-1, Capii-3, Capii-5, Capii-7, Capii-8, Capii-10, Capii-14, Capii-16 and Capii-17). Table 1.

One of the diamond spectrums of Capii-6-29 (Figure 3) exhibits a prominent and wide peak in D-zone (wavenumber  $1342\text{ cm}^{-1}$  and FWHM:  $117.9\text{ cm}^{-1}$ ) followed by another notable peak in G-zone (wavenumber  $1607\text{ cm}^{-1}$ ). FWHM of the defect-free cubic diamonds is generally  $\sim 3\text{ cm}^{-1}$  in D-zone. Whereas FWHM of the D-zone of several crystals of the present study shows a RAW high value greater than  $5\text{ cm}^{-1}$  (Ta-



**Figure 3** - Typical Raman spectra of Capiibary diamonds A, The Raman spectrum of Capiibary diamonds show different intensities and shifting D, bands. B, the spectrum obtained from Capii-6 diamond shows the diamond peaks (Peak D), low-quality diamond D peaks, and the G peak (graphite peak). C, Photomicrograph of calcite and the arrow points to the  $1084\text{ cm}^{-1}$  peak of the calcite inclusion. Raman spectrum of one of the Capiibary diamonds (Capii-6-29) unexpectedly shows multiple peaks of variable wavenumber between  $1313.3$  and  $1353.4\text{ cm}^{-1}$ . a peak at wavenumber  $\pm 1450\text{ cm}^{-1}$  that portrays the low-quality diamond and an intense G-band ( $\pm 1600\text{ cm}^{-1}$ ) due to the presence of graphite as inclusion, suggests that the diamond crystal has structural defects.

ble 1). So too, it should be noted that the D-peak wavenumber of seven spectra of Capii-1 ranges from 1294 to 1331.8  $\text{cm}^{-1}$  and FWHM between 4.3 and 76  $\text{cm}^{-1}$ ;  $\sim 1330 \text{ cm}^{-1}$  with FWHM 9-42.5  $\text{cm}^{-1}$  in the Capii-14; and in the Capii-6, as commented above, were obtained in three Raman spectra FWHM 2.3-197  $\text{cm}^{-1}$  Table 1. As already commented, the calculated FWHM from raw data in 10 out of 11 crystals shows a greater high value than 5  $\text{cm}^{-1}$ ; in this regard, for example, Qiu *et al.* (2004) noted that the FWHM in the diamonds increases with increasing pressure; which would be expressed as crystal disorder.

So, the crystal disorder in Capiibary diamonds can be indicated by deviations in the position of the D-peak wavenumber or by high to extremely high values in FWHM. Some readings with high FWHM values show the low intensity of the D-peak wavenumber while the typical peaks wavenumber of the D-peak is pronouncedly intense. Multiple deviations of D-peak wavenumber and FWHM (i.e., heterogeneity) were recorded in the same crystal, which may indicate that the diamond is obviously with some crystal defects.

Raman spectroscopic studies of the impact diamonds revealed the broadening and shifting of the D-peak position as an indication of the presence of lonsdaleite or mixed cubic hexagonal polytype structures (cf. Goryainov *et al.*, 2014; Jones *et al.*, 2016; Ovsyuk *et al.*, 2019; Murri *et al.*, 2019; Németh *et al.*, 2022). In Raman spectral analysis of natural diamonds mainly was not focused on any crystal disorder yet (DeCarli *et al.*, 2002) so overlooked the possibility of encountering any crystal disorder in the natural diamonds that occur in kimberlites, or lamproites, and in other diamond-bearing rocks of volcanic origin. But lonsdaleite or mixed cubic hexagonal polytype structures is already identified with some level of uncertainty in the diamonds from the

Liaoning Deposit in China by Gorshkov *et al.* (1997); however, this does not appear to have had the necessary credibility (cf. Jones *et al.*, 2016, and so as, Kaminsky, 2017). Though recently Wu *et al.* (2022) studies of the brown diamond from the Mengyin Kimberlite of China revealed dislocation and stacking faults in diamonds in TEM studies with corresponding Raman diamond peak between 1326  $\text{cm}^{-1}$  to 1328  $\text{cm}^{-1}$ ; a shift in the diamond peak position (both, is a lonsdaleitic diamond's characteristics; as can be seen in Jones *et al.*, 2016; Murri *et al.*, 2019; Németh *et al.*, 2022).

On the other hand, Smith *et al.* (2022) provides an instructive, academic, and very useful background on the determination of inclusions in diamonds via Raman spectroscopy (but see also Smith *et al.*, 2017; Smith *et al.*, 2018; Anzolini *et al.*, 2018; Kemppinen, 2019; Zedgenizov *et al.*, 2016; Zedgenizov *et al.*, 2020; Thomson *et al.*, 2014). However, not all the spectra were easy to treat due to their low-intensity wavenumber between 100 and 1200  $\text{cm}^{-1}$ , a particular range for most inclusions of diamonds (Smith *et al.*, 2022). Smith (2021) provides the material with a vast database of Raman spectra of lithospheric and sublithospheric inclusions in diamonds. To ascertain further the mantle origin of the Capiibary diamonds, the present study was also focused on determining the type of micron size inclusions of the 11 well-selected Capiibary diamond crystals with Micro Raman Spectroscopy.

In figure 2C a photo of inclusion is shown next to the spectrum of Capii-6-29; it would be calcite (strong characteristic peak wavenumber at 1084  $\text{cm}^{-1}$ ). In the sample Capii-6, chalcopyrite [ $\text{CuFeS}_2$ ], pentlandite [ $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$ ], tausonite [ $\text{SrTiO}_3$ ], Ferropericlase [ $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}$ ], calcite [ $\text{CaCO}_3$ ], breyite [ $\text{CaSiO}_3$ ], and enstatite [ $(\text{MgSiO}_3)$ ] were identified; an assembly of typically found in sub-lithospheric mineral inclusions ac-



cording to what can be seen in Hutchison (1997); Harte and Hudson (2014); Kaminsky (2017); Shirey and Wagner (2021); Walter *et al.* (2022); Smith (2018); Smith *et al.* (2022); Nestola (2017); Litvin (2017) Spivak and Litvin (2019).

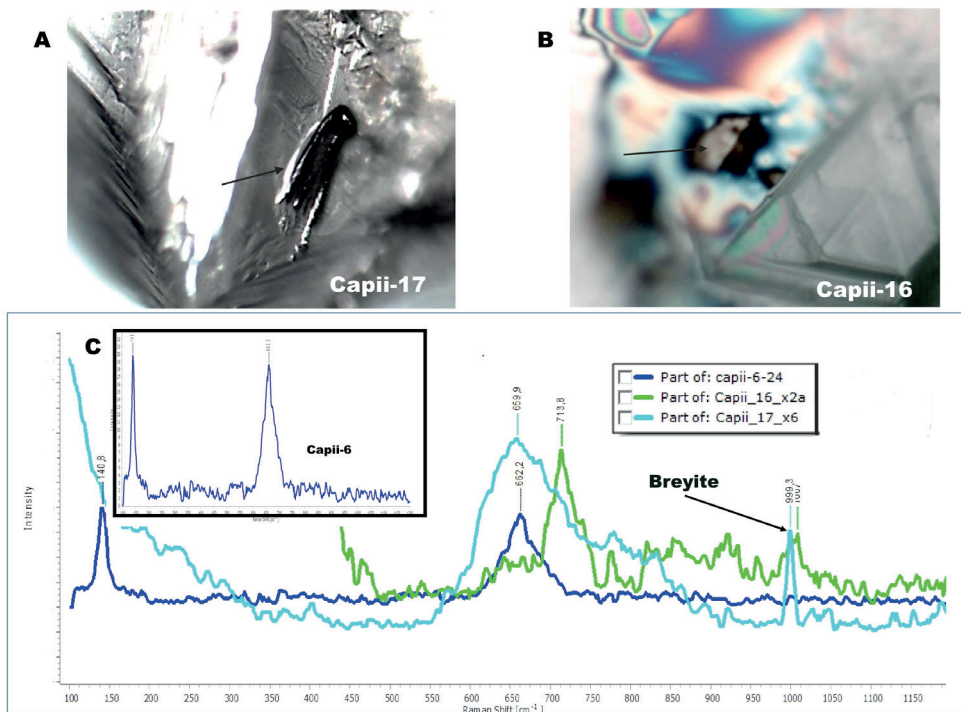
An assembly typically found in sub-lithospheric diamond inclusions; i.e. ferropericlase and breyite (*cf.* Litvin, 2017; Spivak and Litvin, 2019; Kaminsky, 2017; and Walter *et al.*, 2022) was also identified in others Capiibary diamond samples (Capii-16 and Capii-17) (Figure 4). Though the Raman peak of ferropericlase is more prominent in the sample Capii-6 than in Capii-16 and Capii-17 (Figure 4C).

Stishovite [ $\text{SiO}_2$ ] inclusion along with corundum [ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ] is identified in sample Ca-

pii-7 (multiple inclusion, Figure 5), which also supports the notion of probable sub-lithospheric origin (*cf.* Litvin, 2017; Spivak and Litvin, 2019; Kaminsky, 2017) of the studied diamonds.

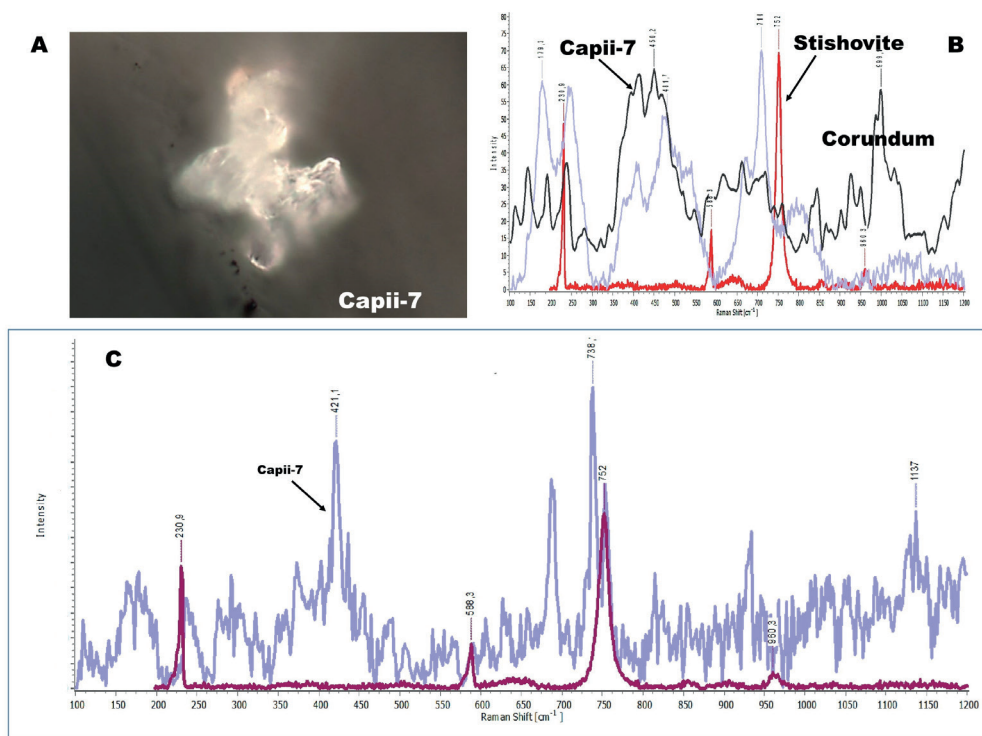
Inclusions of corundum are also identified in samples Capii-10 and Capii-14. The Raman spectrum of Capii-14 also shows stishovite peaks; as already commented, a member of the minerals phase that is typical of sub-lithospheric diamond inclusions suit.

Juina-like perovskite [ $\text{CaTiO}_3$ ] inclusion is highlighted in Figures 7 (A and B), which was identified in sample Capii-1. The Raman spectrum of Capii-1 perovskite (Figure 7C, Table 1) shows four well-individualized peaks that are compared to the Juina super deep perovskite inclusion Raman spectrum



**Figure 4** - Photomicrograph of ferropericlase inclusion in Capii-16 (A) and Capii-17 (B) and the Raman spectrum where ferropericlase is identified (C) in samples Capii-6, Capii-16, and Capii-17. The highlighted ferropericlase peaks in box one that is obtained from Capii-6. In Capii-17 the spectrum is of multiple inclusion of ferropericlase with breyite.



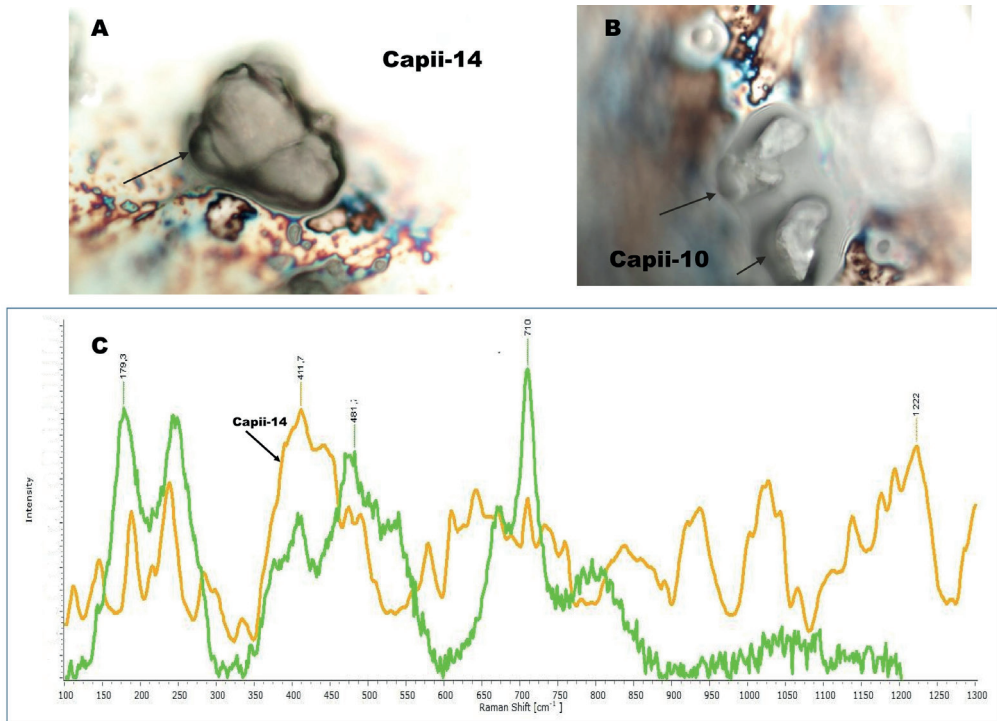


**Figure 5** - A. Photomicrograph of stishovite inclusion in Capii-7 and the Raman spectrum. B. multiple inclusion spectra (corundum and stishovite) contrasted with stishovite pattern (red color); and stishovite spectra of Capii-7 with corundum (compared with the Raman spectrum of corundum that would be the retrograde product of bridgmanite) and stishovite source spectra from Smith (2021).

(from Smith, 2021) is at the same time both different from Ca-pv ( $\text{CaSiO}_3$ ) Raman spectrum of Nestola *et al.* (2018); this when the comparison is extended from 100 to 1300  $\text{cm}^{-1}$  Raman shift. The slightly higher shift of the Capii-1 perovskite peaks would be due to a higher formation pressure as could be interpreted from what is shown by Shim *et al.* (2007).

The results of mineral inclusions identification by confocal Raman spectroscopy from 11 selected diamond samples are summarized in Table 1. But the Raman spectroscopy alone cannot interpret precisely the original inclusion mineralogy due to multiple high phases of mineral inclusions trapped together in the diamonds due to retrogression (Smith *et al.*, 2022).

Yet, in summary, the mineral inclusions identified in the 11 selected Capiibary diamonds by Raman spectroscopy were: pentlandite  $[(\text{Ni}_x\text{Fe}_{1-x})_{59}\text{S}_8]$ , chalcopyrite  $[\text{CuFeS}_2]$ , and molybdenite  $[\text{MoS}_2]$ , calcium-silicate (larnite  $[\text{Ca}_2\text{SiO}_4]$ , breyite  $[\text{CaSiO}_3]$ , and wollastonite  $[\text{Ca}_3(\text{Si}_3\text{O}_9)]$ , merwinite  $[\text{Ca}_3\text{Mg}(\text{SiO}_4)_2]$ , corundum  $[\text{Al}_2\text{O}_3]$ -enstatite (or retrogression bridgmanite  $[(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3]$  maybe Al-bearing; i.e., former  $\text{MgSiO}_3$ -perovskite: mPv); stishovite  $[\text{SiO}_2]$ , ferropiclasite  $[(\text{Mg}, \text{Fe})\text{O}]$ ; nepheline  $[\text{NaAlSi}_3\text{O}_8]$  and spinel  $[\text{Mg}, \text{Fe}]\text{Al}_2\text{O}_4$ , Ca-perovskite [Juina like  $\text{CaTiO}_3$ ], calcite, graphite, and tausunite  $[\text{SrTiO}_3]$  (Table 1). And to them is added the assembly of inclusions of peridotitic affinity magnesiochromite  $[\text{MgCr}_2\text{O}_4]$ ; diopside  $[\text{CaMgSi}_2\text{O}_6]$



**Figure 6** - Photomicrograph of corundum inclusion in Capii-14 (A) and Capii-10 (B) and the corresponding Raman spectrum (multiple inclusion with corundum that would be the retrograde product of bridgmanite, (Smith, 2021).

and perovskite in the diamond Capii-2. (Table 1).

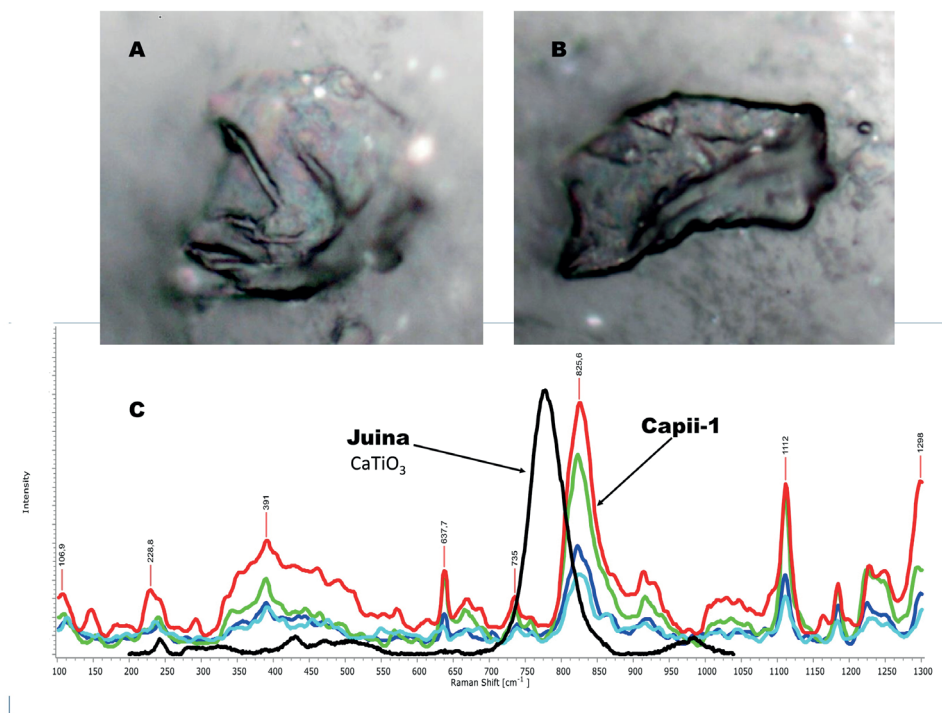
Corundum and enstatite are interpreted as probable products of retrogression of the bridgmanite (former  $\text{MgSiO}_3$ -perovskite). And so; Calcium-silicate minerals are seen as formed from retrogression of the Ca-perovskite. Nephelinite+spinel is interpreted as a probable product of the retrogression of CF phase (calcium ferrite). Inclusions that are commonly interpreted to represent high-pressure phases with a former 'perovskite' structure that have retrogressed to lower-pressure polymorphs or phase assemblages (*cf.* comments, for example, in Hutchison, 1997; Walter *et al.*, 2022; Smith *et al.*, 2022).

The Ca-perovskite ( $\text{CaTiO}_3$ ) to retrogression Ca-perovskite ( $\text{CaSiO}_3$ ) and retrogression bridgmanite, stishovite, and ferroper-

ovskite inclusion associations would seem to be the suite of mineral inclusions in the selected Capiibary diamonds (Table-1) and suggest sub-lithospheric diamonds inclusion; i.e., bridgmanite-cPv-stishovite-CF association (based in Harte and Hudson, 2014; Litvin, 2017; Spivak and Litvin, 2019; Kaminsky, 2017). The cratonic mantle of peridotitic affinity inclusion is recognized in a single diamond crystal (Capii-2). The carbonate and merwinite inclusions in the Capiibary diamonds probably formed from carbonatitic components in the lower mantle (*cf.* Litvin 2017; Spivak and Litvin, 2019; Kaminsky, 2017).

## CONCLUSIONS

In Eastern Paraguay, only Mesozoic (Ju-

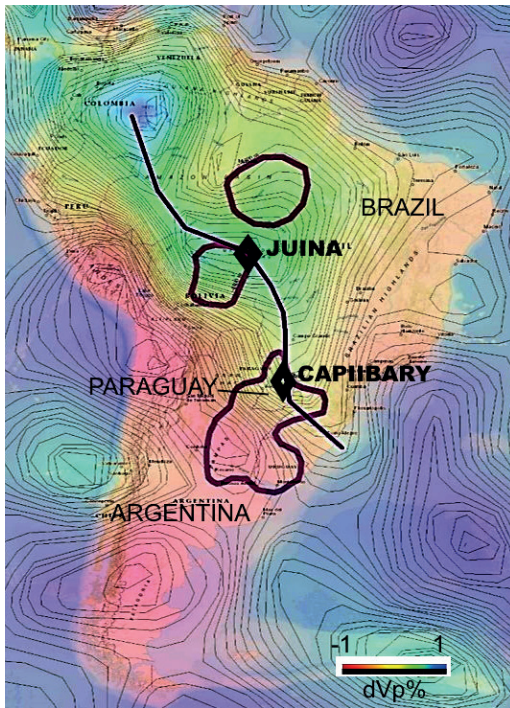


**Figure 7** - Juina-like perovskite [ $\text{CaTiO}_3$ ] inclusion (7A and B) was identified in sample Capii-1. The Raman spectrum of Capii-1 perovskite (7C) is similar to the super deep Juina perovskite Raman spectrum [ $\text{CaTiO}_3$ ] (Smith, 2021) and so is the super pressure perovskite Raman spectrum of Shim *et al.* (2007).

rassic/Cretaceous) cratonic diamond-bearing lamproites would occur in numerous fields (*cf.* Presser, 2016; Presser, 2019a-b; Presser *et al.*, 2014 Presser *et al.*, 2017). One of these fields is next to the city of Capiibary (Department of San Pedro). After previous studies in Capiibary diamonds carried out by Smith *et al.* (2014) and extensively developed by Presser *et al.* (2014b); this work focused on studying a new batch of 22 diamonds (alluvial/colluvial from a lamproitic pipe anomaly). The present study was based above all on the study by Raman spectroscopy of the structure of 11 selected diamonds and the determination of the inclusions in them.

The spectral characteristics of the Capiibary diamonds, as revealed from the present study, are quite different from the defect-

free cubic natural diamonds, in terms of the intensity and the value of the D-band (peak wavenumber 1294 to 1353  $\text{cm}^{-1}$ ), the value of FWHM ( $>>3$  to 197  $\text{cm}^{-1}$ ) that indicate the presence of the lonsdaleite component in the Capiibary diamonds (i.e.; lonsdaleitic diamonds). The formation of lonsdaleite requires a formation pressure greater than 30 Gpa. (*cf.* He *et al.*, 2002 and DeCarli *et al.*, 2002); that is, most likely in areas of the lower mantle. Moreover, the assembly of mineral inclusions identified in most of the diamonds, that are extensively recognized by Raman spectroscopy, were indicated to be: sulfides (pentlandite, chalcopyrite, and molybdenite); calcium-silicate (larnite, breyite, and wollastonite); merwinite, stishovite; ferropericlase; CF phase; Ca-perovskite; enstatite-corundum; calcite; graphite; and tau-



**Figure 8** - Position of the Nazca Plate at a depth of 1075 km (highlighting the approximate midpoint according to the line drawn above in the high-velocity dVp zone) based on data from TX2019slab (Lu *et al.*, 2019) that could be extracted from <http://ds.iris.edu/> (September 2022). It is estimated that the Capiibary diamonds and the Juina diamonds would share the same source of their super deep diamonds; i.e., the Nazca slab which seems at this depth to have overflowed as irregular and wide (plastic?) mass. The areas enclosed in purple lines correspond to the Archon cratonic blocks (Presser and Benitez, 2021 and references).

sonite (Figures 3, 4, 5, 6 and 7, and Table 1). The mineral inclusions are considered reliable indicator minerals for the native matter of the lower mantle (as can be read in Litvin, 2017; Spivak and Litvin, 2019; Kaminsky, 2017; Walter *et al.*, 2022). In a nutshell Caperoovskite to retrogression-perovskite and retrogression bridgmanite, stishovite, and ferropericlase inclusion associations (Table 1); i.e. sub lithospheric basic (composition) lower mantle diamonds-hosted inclusions (*cf.* Spivak and Litvin, 2019; Kaminsky, 2017, and also Harte and Hudson, 2014).

The discovery of the experimental mechanism of the formation of hexagonal diamond due to a direct solid-to-solid transition within cubic diamond by a kinetic process of shear stress and high temperature induced by the shock wave compression (He *et al.*, 2002); supports the theoretical possibility of the formation of diamonds in the subducted slab at depths below the transition zone and/or lower mantle could be transformed partially into lonsdaleite diamonds or mixed cubic and hexagonal polytype structures of diamonds (*cf.* Kaminsky and Voropaev, 2021; Shirey *et al.*, 2021; Gorshkov *et al.*, 1997; Kaminsky, 2017; Wu *et al.*, 2020).

The subtle component lonsdaleite along with the sub-lithospheric suite of mineral inclusion in Capiibary diamonds can be explained as that the diamond traveled downward dragged down by a subducting slab (Figure 8) in the lower mantle, before being delivered to the surface; positioned as previously supposed by Lorenzon *et al.* (2022) for the super deep diamond's inclusions from the Central African Republic. So, the Capiibary diamonds would have transformed partially into lonsdaleite or mixed cubic hexagonal polytype structures of diamonds by a kinetic process of shear stress and the shock wave compression induced by provable very high temperature.

## ACKNOWLEDGMENT

The authors are grateful to the technician in diamond geology of the city of Capiibary Rodolfo Gavilán for the meticulous selection of the diamonds for the present study. The authors are also grateful to Dr. Dmitry Pestov and Dr. Carl Mayer for their support in Micro Raman Analysis at NCCF of Virginia Commonwealth University (VCU), USA.



**Table 1** - Diamond ID, Inclusions, number of spectra obtained per crystal, and probable origin according to the assemblage of mineral inclusions.

Diamond ID Diamond Raman Spectra data	Inclusions	Nº of Raman Spectra	Probable Deep Origen
<b>Capii-1</b> Raw Peak wavenumber: 1294-1331.8 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.6-306 cm <sup>-1</sup>	Pentlandite, tausonite, nepheline (retrograde CF phase), perovskite (CaTiO <sub>3</sub> ), corundum (former bridgmanite)	38	Lower Mantle Ass: Ca-Perovskite-bridgmanite-CF phase Lonsdaleitic diamond: Peak wavenumber: 1294.1-1331.8 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 4.3-76 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-2</b> Raw Peak wavenumber: 1330.8-1332.3 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.3-9.96 cm <sup>-1</sup>	Magnesiochromite, diopside, perovskite	19	Peridotitic lithospheric diamond
<b>Capii-3</b> Raw Peak wavenumber: 1330.1-1334.7 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.6-281 cm <sup>-1</sup>	Merwinite, corundum (former bridgmanite)	17	Lower Mantle Ass: Bridgmanite-merwinite Lonsdaleitic diamond: Peak wavenumber: 1330-1332.1 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 5.4-63 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-5</b> Raw Peak wavenumber: 1330.7-1331.7 cm <sup>-1</sup> FWHM: 5.1-6.8 cm <sup>-1</sup>	Molibdenite, larnite (former Ca-perovskite)	10	? Transition zone/ Lower Mantle Ass: <b>cPv</b> Lonsdaleitic diamond: Peak wavenumber: 1326.3-1331.7 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 4.96-24.3 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-6</b> Raw Peak wavenumber: 1315.6-1353.4 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.3-194.7 cm <sup>-1</sup>	Chalcopyrite, pentlandite, tausonite, periclase, breyite-wollastonite (former Ca-perovskite), calcite, enstatite (former bridgmanite)	42	Lower Mantle Ass: Bridgmanite-Periclase-cPv-calcite Lonsdaleitic diamond: Peak wavenumber: 1313.4-1353.4 cm <sup>-1</sup> Lonsdaleitic diamond: FWHM Baseline: 2.32-197 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-7</b> Raw Peak wavenumber: 1329.3-1331.1 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.0-513.8 cm <sup>-1</sup>	Chalcopyrite, tausonite, breyite (former Ca-perovskite), nepheline + spinel (retrograde CF phase), stishovite, corundum, and enstatite (both former bridgmanite)	25	Lower Mantle Ass: cPv-Bridgmanite-stishovite-CF Lonsdaleitic diamond: baseline peak wavenumber: 1329-1347 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 9-68.3 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-8</b> Raw Peak wavenumber: 1330.9-1333.6 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.2-10.9 cm <sup>-1</sup>	Pentlandite-, corundum, and enstatite (both former bridgmanite), nepheline + spinel (retrograde CF phase), periclase	6	Lower Mantle Ass: Bridgmanite-periclase-CF
<b>Capii-10</b> Raw Peak wavenumber: 1331.1-1331.7 cm <sup>-1</sup> FWHM: 5-93 cm <sup>-1</sup>	Corundum and enstatite (both former bridgmanite), ? nepheline (retrograde CF phase)	6	Lower Mantle Ass: Brigmanite—CF Lonsdaleitic diamond: baseline peak wavenumber: 1331.1-1331.7 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 9-22 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-14</b> Raw Peak wavenumber: 1330.1-1331.3 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.1-700 cm <sup>-1</sup>	Stishovite, enstatite, and corundum (both former bridgmanite)	18	Lower Mantle Ass: Brigmanite-Stishovite Lonsdaleitic diamond: baseline peak wavenumber: 1330.1-1331.2 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 9-42.5 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-16</b> Raw Peak wavenumber: 1328.8-1331.6 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.6-82.9 cm <sup>-1</sup>	Periclase, nepheline (retrograde CF phase), breyite (former Ca-perovskite), enstatite (former bridgmanite) Brigmanite-cPv-periclase	11	Lower Mantle Ass: Brigmanite-cPv-periclase Lonsdaleitic diamond: baseline peak wavenumber: 1328.6-1329.6 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 9.1-10.3 cm <sup>-1</sup>
<b>Capii-17</b> Raw Peak wavenumber: 1328.9-1329.9 cm <sup>-1</sup> FWHM: 4.3-402 cm <sup>-1</sup>	Periclase, nepheline (retrograde CF phase), breyite (former Ca-perovskite), enstatite (former bridgmanite)	8	Lower Mantle Ass: Brigmanite-cPv-periclase <sup>-</sup> -CF Lonsdaleitic diamond: baseline peak wavenumber: 1329.2-1331.6 cm <sup>-1</sup> FWHM Baseline: 9.2-10.3 cm <sup>-1</sup>

## REFERENCES

- Anzolini, C. Prencipe, M. Alvaro, M. Romano, C. Vona, A. Lorenzon, S. Smith, E.M. Brenker, F.E. and Nestola, F. (2018). Depth of formation of super-deep diamonds: Raman barometry of  $\text{CaSiO}_3$ -breyite inclusions. *Am. Mineral* 103:69–74.
- DeCarli, P.S. Bowden, E. Jones, A.P. and Price, G.D. (2002). Laboratory impact experiments versus natural impact events. *Geological Society of America Special Paper* 356, 59.
- Di Liscia, E. J. Álvarez, F. Burgos, E. Halac, E. B. Huck, H. and Reinoso, M. (2013). Stress Analysis on Single-Crystal Diamonds by Raman Spectroscopy 3D Mapping. *Materials Sciences and Applications*, 4, 191–197.
- Green, B.L. Collins, A.T. and Breeding, Ch.M. (2022). Diamond Spectroscopy, Defect Centers, Color, and Treatments. *Reviews in Mineralogy & Geochemistry*: Vol. 88 pp. 637–688.
- Gorshkov, A.I. Yanan, B. Bershov, L.V. Ryabchikov, I.D. Sivtsov, A. and Lapina, V. (1997). Inclusions in diamond from the Liaoning Deposit (China) and their genetic meaning. *Geochemistry International* 35, 58–65.
- Goryainov, S. V. Likhacheva, A. Y. Rashchenko, S. V. Shubin, A. S. Afanas'ev, V. P. and Pokhilenko, N. P. J. (2014). Raman identification of lonsdaleite in Popigai Impactites. *J. Raman Spectrosc.* Wiley on [linelibrary.com/journal/jrs](http://linelibrary.com/journal/jrs).
- Harte, B. and Hudson, N.F.C. (2013). Mineral Associations in Diamonds from the Lowermost Upper Mantle and Uppermost Lower Mantle. In: D. G. Pearson et al. (eds.), *Proceedings of 10th International Kimberlite Conference, Volume 1, Special Issue of the Journal of the Geological Society of India*, 235–253.
- He, H. Sekine, T. and Kobayashi, T. (2002). Direct transformation of cubic diamond to hexagonal diamond. *Appl. Phys. Lett.*, Vol. 81, No. 4: 610–612.
- Hutchison, M. T. (1997). Constitution of the deep transition zone and lower mantle shown by diamonds and their inclusions (Unpublished Ph.D. thesis). University of Edinburgh, UK. Vol. 1, 340 pp., Vol. 2 (Tables and Appendices), 306 pp.
- Jones, A.P. McMillan, P.F. Salzmänn, Sh.G. Alvaro, M. Nestola, F. Prencipe, M. Dobson, D. Hazael, R. and Moore, M. (2016). Structural characterization of natural diamond shocked to 60 GPa; implications for Earth and planetary systems. *Lithos* 265, 214–221.
- Kaminsky, F.V. (2017). Earth's Lower Mantle: Composition and Structure. *Springer Geology*, 331 pp.
- Kaminsky, F.V. and Voropaev, S.A. (2021). Modern Concepts on Diamond Genesis. *Geochemistry International*, Vol. 59, No. 11, pp. 1038–1051.
- Kemppinen, L.I.M. (2019). Investigating the timing and nature of diamond-forming events through the study of diamond-hosted sulphide inclusions. Thesis (Ph.D.) University of Bristol. ISBN:0000000493470764.
- Litvin Y.A. (2017). *Genesis of diamonds and associated phases*. Springer, 137 p.
- Lorenzon, S. Novella, D. Nimis, P. Jacobsen, S. D. Thomassot, E. Pamato, M.G. Prosperi, L. Lorenzetti, A. Alvaro, M. Brenker, Fr. Salvadego, Fr. and Nestola, F. (2022). Ringwoodite and zirconia inclusions indicate downward travel of super-deep diamonds. *Geology*, v. XX, p. XXX.
- Lu, C. Grand, S. P. Lai, H. and Garner, E. J. (2019). TX2019slab: A new P and S tomography model incorporating subducting slabs. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 124, 11,549–11,567.
- Miyamoto, M. Takase, T. and Mitsuda, Y. (1993). Raman spectra of various diamonds. *Mineral. J.*, 16, 246–257.
- Murri, M. Smith, R.L. McColl, K. Hart, M. Alvaro, M. Jones, A.P. Németh, P. Salzmänn, Chr. G. Corà, F. Domeneghetti, M. C. Nestola, F. Sobolev, N.V. Vishnevsky, S. A. Logvinova, A. M. and McMillan, P. F. (2019). Quantifying hexagonal stacking in Diamond. *Scientific Reports* 9, 10334.
- Németh, P. Lancaster, H.J. Salzmänn, C.G. McColl, K. Fogarassy, Z. Garvie, L.A.J. Illés, L. Pécz, B. Murri, M. Corà, F. Smith, R.L. Mezouar, M. Howard, C.A. and McMillan, P.F. (2022). Shock-formed carbon materials with intergrown  $\text{sp}^3$ - and  $\text{sp}^2$ -bonded nanostructured units. *Proc Natl Acad Sci U S A.*, 26;119 (30).
- Nestola, F. (2017). Inclusions in super-deep diamonds: windows on the very deep Earth. *Rend Lincei-Mat Appl* 28:595–604.
- Nestola, F. N. Korolev, N. Kopylova, M. Rotiroti, N. Pearson, D. G. Pamato, M. G. Alvaro, M. Peruzzo, L. Gurney, J. J. Moore, A. E. and Davidson, J. (2018).  $\text{CaSiO}_3$  perovskite in diamond indicates the recycling of oceanic crust into the lower mantle. *VOL 555 | Nature | 237*.
- Ovsyuk, N.N. Goryainov, S.V. and Likhacheva, A.Y. (2019). Raman scattering of impact diamonds, *Diamond and Related Materials*, Volume 91: 207–212.
- Presser, J.L.B. (2016). *Diamantes en Paraguay, Cincuenta Años de Ocurrencia*. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag. Vol. 20, n° 2: 154–187.
- Presser, J.L.B. (2019a). *Diamonds occurrences in Paraguay. Paraguay, Diamond Deposits Exploration Event DDEE, Asunción. Paraguay*.
- Presser, J.L.B. (2019b). El lampróvido picrítico con diamantes Ymi-1. *Pyroclastic Flow*, 9(1): 23–34.

- Presser, J.L.B., Bitschene, P. R. and Vladyskin, N.V. (2014a). Comentarios Sobre La Geología, La Petrografía y La Química Mineral De Algunas Lamproítas De La Porción Norte De La Cordillera Del Ybytyruzú, Paraguay Oriental. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag.* 18(1): 24-61.
- Presser, J.L.B. Bulanova, G.P. and Smith, C.B. (2014b). Diamantes De Capiibary, Dpto. San Pedro, Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 18(1): 5-23.
- Presser, J.L.B., Vladyskin, N.V., Bitschene, P.R., Tondo, M. J., Acevedo, R.D., Alonso, R. and Benítez, P. (2017). Olivino-lamproíta del Campo de Lamproítas Ybytyruzú, Paraguay Oriental. *Pyroclastic Flow*, 7 (1): 1-15.
- Presser, J.L.B. Monteiro, M. and Maldonado, A. (2020). Impact diamonds in an extravagant metal piece found in Paraguay. *Historia Natural Tercera Serie Volumen 10 (2)* 5-15.
- Presser, J.L.B. and Benítez, P. (2021). Geophysical constraints of the Rio de la Plata's Archon Craton. *Historia Natural. Tercera Serie Volumen 11 (2)* 2020/17-37.
- Qiu, W. Velisavljevic, N. Baker, P. A. Vohraa, Y. K. and Weir, S. T. (2004). Isotopically pure  $^{13}\text{C}$  layer as a stress sensor in a diamond anvil cell. *Applied physics letters*. Volume 84 (26).
- Shirey, S. B. Wagner, L. S. Walter, M. J. Pearson, D.G. and van Keken, P. E. (2021). Slab transport of fluids to deep focus earthquake depths—thermal modeling constraints and evidence from diamonds. *AGU Advances*, 2, e2020AV000304.
- Shim, S.-H. Kubo, A. and Duffy, T.S. (2007). Raman spectroscopy of perovskite and post-perovskite phases of  $\text{MgGeO}_3$  to 123 GPa. *Earth and Planetary Science Letters* 260: 166–178.
- Smith, C.B. Bulanova, G.P. and Presser, J.L.B. (2012). Diamonds from Capiibary, Paraguay. 10th International Kimberlite Conference Extended Abstract No. 10IKC-36.
- Smith, E.M. (2021). Raman spectra catalogue for inclusions in diamond. <https://doi.org/10.7939/DVN/JEHGBW>.
- Smith, E.M. Shirey, S.B. and Wuyi, W. (2017). The very deep origin of the world's biggest diamonds. *Gems & Gemology*, Winter 2017, Vol. 53, No.4.
- Smith, E.M. Shirey, S.B. Richardson, S.H. Nestola, F. Bullock, E.S. Wang, J. and Wang, W. (2018). Blue boron-bearing diamonds from Earth's lower mantle. *Nature* 560:84–87.
- Smith, E. Krebs, M.Y. Genzel, P.-T. and Brenker, F.E. (2022). Raman Identification of Inclusions in Diamond. *Reviews in Mineralogy & Geochemistry* 8 Vol. 88 pp. 451-474.
- Spivak, A.V. and Litvin, Y.A. (2019). Evolution of Magmatic and Diamond-Forming Systems of the Earth's Lower Mantle. Springer, 103 p.
- Thomson, A. R. Kohn, S. C. Bulanova, G. P. Smith, C. B. Araujo, D. and Walter, M. J. (2014). Origin of sub-lithospheric diamonds from the Juina-5 kimberlite (Brazil): Constraints from carbon isotopes and inclusion compositions. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 168, 1081.
- Walter, J. M. Thomson R.A. and Smith, E.M. (2022). Geochemistry of Silicate and Oxide Inclusions in Sublithospheric Diamonds. *Reviews in Mineralogy & Geochemistry* 7 Vol. 88 pp. 393-450.
- Wu, G.-C. Yu, X.-Y. Liu, F. Li, H.-B. Long, Z.-Y. and Wang, H. (2022). Color Genesis of Brown Diamond from the Mengyin Kimberlite, China. *Crystals* 12.
- Zaitsev, A.M. (2013). Optical properties of diamond: A data handbook. Springer Science and Business Media.
- Zedgenizov, D.A. Ragozin, A. L. Kalininaa, V.V. and Kagi, H. (2016). The mineralogy of Ca-rich inclusions in sublithospheric diamonds. *Geochemistry International*, 54 (10), 890–900.
- Zedgenizov, D.A. Kagi, H. Ohtani, E. Tsujimori, T. and Komatsu, K. (2020). Retrograde phases of former bridgmanite inclusions in superdeep diamonds, *Lithos*, Vol. 370–371.

Recibido: 13/04/2022 - Aceptado: 17/11/2022 - Publicado: 18/01/2023



# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/21-36

## NEW AND SIGNIFICANT DISTRIBUTIONAL RECORDS OF PARAGUAYAN REPTILES AND AMPHIBIANS FROM ALTO PARAGUAY, MISIONES, ÑEEMBUCÚ, PRESIDENTE HAYES AND SAN PEDRO DEPARTMENTS

*Registros novedosos en la distribución de reptiles y anfibios paraguayos en los Departamentos  
de Alto Paraguay, Misiones, Ñeembucú, Presidente Hayes y San Pedro*

George Hicks<sup>1\*</sup>, Alvaro Vera Burró<sup>1</sup>, Jun Wang<sup>1</sup>, Jeremy Dickens<sup>1</sup>,  
Harry-Pym Davis<sup>1</sup>, Jean-Paul Brouard<sup>1</sup>, Sergio D. Ríos<sup>2</sup>,  
Jorge Ayala Santacruz<sup>1</sup> and Paul Smith<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Para La Tierra, Centro IDEAL, Mariscal Estigarribia 321 c/ Tte. Capurro, Pilar, Dpto. Ñeembucú,  
Paraguay, [www.paralatierra.org](http://www.paralatierra.org); [george.paralatierra@gmail.com](mailto:george.paralatierra@gmail.com).

<sup>2</sup> Departamento de Arqueología y Paleontología, Secretaría Nacional de Cultura. Asunción, Paraguay.

<sup>3</sup>FAUNA Paraguay, Encarnación, Paraguay, [www.faunaparaguay.com](http://www.faunaparaguay.com).

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Abstract.** Here we present 19 new or significant herpetofauna departmental records from five Paraguayan departments; Alto Paraguay, Misiones, Ñeembucú, Presidente Hayes and San Pedro with the interest of updating currently understood distributions. Many of these records are common species highlighting the gaps still prevalent in Paraguayan herpetofauna and the need for more inventory work in the country.

**Keywords.** *Chironius maculiventris*, *Epictia albipuncta*, *Leptodactylus mystacinus*, *Rhinella dorbygni*, *Stenocercus doellojuradoi*, *Xenodon dorbignyi*.

**Resumen.** Presentamos aquí nuevos o significativos registros departamentales para 19 especies en cinco departamentos de Paraguay; Alto Paraguay, Misiones, Ñeembucú, Presidente Hayes y San Pedro a fin de actualizar las distribuciones conocidas. Varios de estos registros son de especies comunes, resaltando así los vacíos que aún existen en el conocimiento de la herpetofauna paraguaya y la necesidad de más trabajos de inventarios a nivel nacional.

**Palabras clave.** *Chironius maculiventris*, *Epictia albipuncta*, *Leptodactylus mystacinus*, *Rhinella dorbygni*, *Stenocercus doellojuradoi*, *Xenodon dorbignyi*.

## INTRODUCTION

According to the most recent reviews of the herpetofauna of Paraguay there are 87 species of amphibian and over 180 species of reptile. (Cacciali *et al.*, 2016; Motte *et al.*, 2019b). However, a lack of homogeneous research and sampling effort of herpetofauna across the 17 departments of Paraguay highlight distinct gaps in our understanding and demonstrate that their distribution continues to be poorly understood (Smith *et al.*, 2016). Our current understanding of Paraguayan herpetofauna mostly stems from the publishing of a multitude of short collection expeditions and localized inventory attempts (Scott and Lovett, 1975; Brusquett and Lavilla, 2006, Caballero-Gini *et al.*, 2011; Núñez, 2012; Motte *et al.*, 2015; Smith and Clay, 2015; Cacciali *et al.*, 2016; Smith *et al.*, 2016; Atkinson *et al.*, 2017; Motte *et al.*, 2019a).

In the interest of keeping published distributions up to date and filling in gaps in current understanding, here we report new or significant (in reference to a poorly-known species) Paraguayan departmental distribution records, from five departments, for 14 species of reptiles and five species of amphibians. Paraguay is split broadly into two regions by the Paraguay River, the Chaco (or Occidental region) to the west and the Oriental region to the east. The five departments included in this report are Alto Paraguay, Misiones, Ñeembucú, Presidente Hayes and San Pedro. Alto Paraguay is located in the north of Paraguay, in a zone of transition between the Dry Chaco and Pantanal ecoregions. Currently there are 70 recorded reptile and 40 amphibian species documented to occur in Alto Paraguay department. Presidente Hayes (41 amphibian and 73 reptile species) is in the southeast of the occidental region of Paraguay, bordered by the Rio Paraguay, and Humid Chaco on the east side, Rio Pilcomayo to the south

and the Dry Chaco on the west. On the opposite side of the river to Presidente Hayes, San Pedro is a transitional department of Cerrado, Humid Chaco and Atlantic Forest. San Pedro has the highest diversity of reptiles, with 94 species, and 37 amphibian species. Ñeembucú (26 amphibian and 53 reptile species) is nestled in the southwest of the Oriental Region, on the Paraguay and Paraná rivers, consisting primarily of Humid Chaco. Misiones (36 amphibian and 31 reptile species) borders Ñeembucú to the east side, consisting of Humid Chaco and Mesopotamian Grassland. (Keel *et al.*, 1993; Dinerstein *et al.*, 1995; del Castillo and Clay, 2005; Weiler *et al.*, 2013; Cacciali *et al.*, 2016; Smith *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 2016; Atkinson *et al.*, 2017).

## MATERIALS AND METHODS

All specimens were collected using a range of accepted sampling techniques (Ribeiro-Júnior *et al.*, 2008). These include pitfall trapping, active searching, collection of roadkill/dead specimens and incidental pickups. Voucher specimens were collected and, when necessary, dispatched ethically and humanely using techniques described by Simmons (2015), collected under the following Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible of Paraguay (MADES) issued permit numbers; 107305, 111168, 132107, 132108, 145104, 167506, 167516, 177291, 178677, 178681, 219864, 219866, 219868, 219869, 219871 and 222358. All specimens are preserved and housed at the Colección Científica de Para La Tierra (CZPLT) in Pilar, Ñeembucú department, Paraguay under permit N° 177291 issued by MADES. Species identifications were confirmed using external morphological characteristics, including general pattern/coloration, scale counts, snout-vent length (SVL) and tail measurements (TL).



The scale counts for snakes follow the methodology of Dowling (1951) and Peters (1964), including dorsals post-head, mid-body and pre-cloacal (DOR), ventral scales (VEN), subcaudal scales (SC) and supralabials (SL). Scale counts for blind snakes follow the methodology of Francisco *et al.* (2012), including mid-dorsal scales (MID-DOR), mid-ventral (MID-VEN), SC and SL. All the collection localities mentioned are mapped in Figure 7.

## RESULTS

### Reptiles

#### *Stenocercus doellojuradoi* Freiberg, 1944 (Tropiduridae)

CZPLT-H-556 (near Tajamar 1, Chaco Lodge, Presidente Hayes department; 19.ix.2013; Col. J-P. Brouard).

This individual (Figure 1A) represents the second formal record of this species in the Paraguayan Chaco. Previously known in Paraguay from two individuals collected in Boquerón (Carosini *et al.*, 2021). This is the first specimen to be collected in the department of Presidente Hayes. The species was identified by the dorsal pattern, presence of an antehumeral fold, lack of mite pockets, notched and smooth ventrals and gulars, posteriorly projected preanals and the fact that the mental does not contact the first pair of sublabials (Torres-Carvajal, 2007).

#### *Teius oculatus* (d'Orbigny & Bibron, 1837) (Teiidae)

CZPLT-H-624 (5 km SW Mburicá, Paraguay, Arroyo Caí Mbocá, Ñeembucú department; 14.i.1992; Col. J. Contreras).

A single specimen (Figure 1B) identified incorrectly on the specimen label as *Teius teyou*. Known from the Oriental Region of Paraguay, this species has previously

been recorded in Alto Paraná, Canindeyú, Itapúa, Misiones and San Pedro (Cacciali *et al.*, 2016). This is the first record for this grassland species in Ñeembucú. The species was identified based on the atrophied fifth toe of the hind foot, in combination with the short tail (relative to SVL) and distinctive, more extensively greenish dorsal coloration (Ceí, 1993).

#### *Aspronema dorsivittatum* (Cope, 1862) (Scincidae)

CZPLT-H-692 (Río Verde, San Pedro department; 08.iii.2014; Col. J. Sarvary).

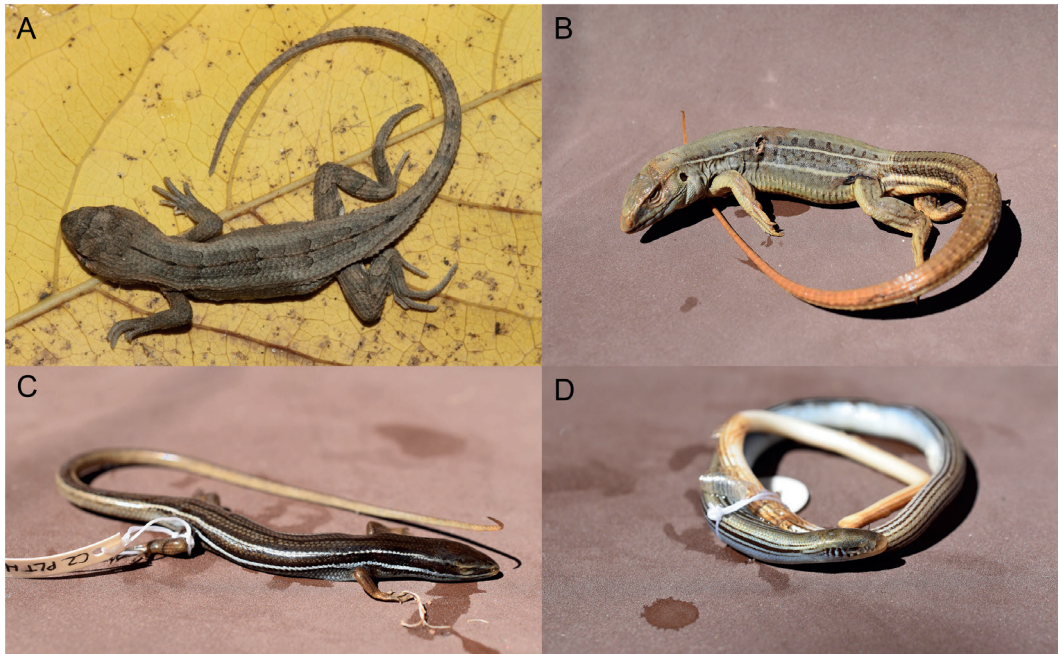
This individual (Figure 1C) shows a single, fused frontal scale, unusual for this species (and contributing to an earlier erroneous identification as *Notomabuya frenata*). This is the first record from San Pedro department of this uncommon but apparently widespread species in Paraguay, and represents an additional species present at the highly biodiverse locality Rancho Laguna Blanca (Smith *et al.*, 2016; Atkinson *et al.*, 2017). There are previous reports of this species from Alto Paraguay, Central, Itapúa, Ñeembucú and Presidente Hayes departments (Cacciali *et al.*, 2016, Martínez *et al.*, 2020a). The species was identified by the unique combination of the slender, depressed body shape, long tail and discrete lateral banding pattern of a broad dark band bordered by thinner white bands (Ceí, 1993).

#### *Ophiodes* aff. *striatus* (Diploglossidae)

CZPLT-H-2259 (Compañía Pira Ka'aguy, San Ignacio, Misiones department; 16.v.2021; Col. A. Vera Burró).

This single specimen (Figure 1D) represents the first record for the Misiones department, with previous Paraguayan records from Caazapá and Itapúa departments (Cacciali *et al.*, 2016). This individual was identified as *Ophiodes* aff. *striatus* or *Ophiodes* sp. "3" following Borges-Martins





**Figure 1** - **A** CZPLT-H-556. Juvenile of *Stenocercus doellojuradoi* (Tropiduridae), Chaco Lodge, Presidente Hayes department (Photo: Jean-Paul Brouard). **B** CZPLT-H-624. *Teius oculatus* (Teiidae), 5km SW Mburicá Paraguay, Arroyo Caí Mbocá, Neembucú department (Photo: George Hicks). **C** CZPLT-H-692. *Aspronema dorsivittatum* (Scincidae), Río Verde, San Pedro department (Photo: George Hicks). **D** CZPLT-H-2259. *Ophiodes* aff. *striatus* (Diploglossidae), Compañía Pira Ka'aguy, San Ignacio, Misiones department (Photo: George Hicks).

(1998) and Cacciali and Scott (2015), this being a green species in which the vertical bars on the face do not extend onto the body (consistent with the nomenclature used by Cacciali *et al.* (2016)).

***Amphisbaena camura* Cope, 1862 (Amphisbaenidae)**

CZPLT-H-1462 (Centro IDEAL, Pilar, Ñeembucú department; v.2017; Col. J. Sarvary).

CZPLT-H-2141 (Centro IDEAL, Pilar, Ñeembucú department; 21.xii.2020; Col. J. Ayala Santacruz).

CZPLT-H-2167 (Museo Paolo Alberzoni, General Díaz, Pilar, Ñeembucú department; 31.v.2021; Col. G. Morgan).

These specimens (Figure 2A) collected within urban gardens of Pilar are the first records for Neembucú department and

confirm that the species occurs throughout the Paraguay River Basin with previous records from Alto Paraguay, Central, Cordillera, Guairá, Paraguari and San Pedro departments (Cacciali *et al.*, 2016; Smith *et al.*, 2016). This large amphisbaenid is easily identified by a combination of the large size (>300 mm), dark body coloration with contrasting pale collar and body and tail rings less than 220 in number (Ceí, 1993; Montero and Terol, 1999).

***Bothrops pauloensis* Amaral, 1925 (Viperidae)**

All specimens published as *Bothrops diporus* from Rancho Laguna Blanca, San Pedro department (CZPLT-H 090, 092, 137, 396, 447, 793) (Smith *et al.*, 2016), have been reidentified as *B. pauloensis* (Figure 2B). These represent the first departmen-

tal records of this Cerrado endemic snake (Valdujo *et al.*, 2002; Carrasco *et al.*, 2019), considered Vulnerable at the national level (Martínez *et al.*, 2020b). The species was previously known only from Amambay and Canindeyú departments (Cacciali *et al.*, 2016). The species was identified based on the reduced but conspicuously-patterned, squarish dorsal markings well-separated from the small ventrolateral markings, the small spots on the dorsal head (lacking postcephalic stripes) and the absence of a lacunolabial scale (Jansen, 2006; da Silva and Rodrigues, 2008). We draw attention to the distinctive coloration of the juveniles of the species (Jansen, 2006; Figure 2C), quite distinct from that of the juveniles of other *Bothrops* pres-

ent in Paraguay, which show coloration much more closely resembling their respective adults.

***Leptophis ahaetulla* (Linnaeus, 1758) (Colubridae)**

CZPLT-H-2293 (99km E of Pilar on Ruta IV, Misiones department; 31.xiii.2021; Col. P. Smith). SVL 589 mm; TL 330 mm; DOR 15-15-13; VEN 167; SC 146; SL 8 (4 and 5 contact the eye). Anal divided.

The first specimen (Figure 2D) documentation from Misiones department of this widespread species. The species has now been documented in all Paraguayan departments except Caazapá, Caaguazú and Guairá (Cacciali *et al.*, 2016). This unmistakable species was identified based



**Figure 2** - **A** CZPLT-H-2167. *Amphisbaena camura* (Amphisbaenidae). Museo Paolo Alberzoni, General Díaz, Pilar, Ñeembucú department (Photo: George Hicks). **B** *Bothrops pauloensis* (Viperidae). Rancho Laguna Blanca, San Pedro department (Photo: PLT). **C** Juvenile of *Bothrops pauloensis* (Viperidae). Rancho Laguna Blanca, San Pedro department (Photo: PLT). **D** CZPLT-H-2293. *Leptophis ahaetulla* (Colubridae). 99 km E of Pilar on Ruta IV, Misiones department. (Photo: George Hicks).



on the distinctive green coloration with black eye-stripe and dark-edged scales, combined with the pholidosis (Cei, 1993).

***Boiruna maculata* (Boulenger, 1896) (Colubridae: Dipsadinae)**

CZPLT-H-1215 (6.2km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department; 9.x.2017; Col. J.K. Dickens). SVL 1090 mm; TL 265 mm; DOR 19-19-17; VEN 212; SC 71; SL 7. Anal divided.

A single male roadkill specimen (Figure 3A) of this snake is the first record for Ñeembucú department, predictably extending its distribution to the southwestern corner of the country. Previous records from Alto Paraguay, Boquerón, Central, Itapúa, Misiones

and Presidente Hayes departments (Cacciali *et al.*, 2016). The species was identified based on the pholidosis and the blackish subcaudals following Scott *et al.* (2006).

***Erythrolamprus almadensis* (Wagler, 1824) (Colubridae: Dipsadinae)**

CZPLT-H-2258 (Compañía Pira Ka'aguy, San Ignacio, Misiones Department; 08.x.2020; Col. A. Vera Burró). SVL 374 mm; TL 102 mm; DOR 19-19-17; VEN 154; SC 62; SL 8 (4 and 5 contact the eye). Anal divided.

This specimen (Figure 3B) represents the first documented record of this widespread species in Misiones. The snake was found dead, in the process of eating a dead *Leptodactylus mystacinus* (Figure 3C) (which was



**Figure 3** - **A** CZPLT-H-1215. *Boiruna maculata* (Colubridae). 6.2 km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department (Photo: Jeremy Dickens). **B** CZPLT-H-2258. *Erythrolamprus almadensis* (Colubridae). Compañía Pira Ka'aguy, San Ignacio, Misiones Department (Photo: George Hicks). **C** CZPLT-H-2258 eating CZPLT-H-2257. *Erythrolamprus almadensis* (Colubridae) and *Leptodactylus mystacinus* (Leptodactylidae). Compañía Pira Ka'aguy, San Ignacio, Misiones Department (Photo: Alvaro Vera Burró). **D** CZPLT-H-1573. *Erythrolamprus jaegeri* (Colubridae). Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department (Photo: George Hicks).

also a new departmental record). This species has been previously recorded in Amambay, Central, Concepción, Cordillera, Itapúa, Presidente Hayes, San Pedro and Ñeembucú (Giraud and Contreras, 1994; Cacciali *et al.*, 2016). This distinctive species can be easily identified by a combination of the unique white V-shaped mark bordered with black on the fronto-parietal in combination with the pholidosis (Ce, 1993).

***Erythrolamprus jaegeri* (Günther, 1858)**  
**(Colubridae: Dipsadinae)**

CZPLT-H-1573: (Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department; 4.ix.2020; Col. A. Vera Burró). SVL 280 mm; TL 100 mm; DOR 17-17-17; VEN 157; SC 69; SL 8 (4 and 5 contact the eye). Anal divided.

A single specimen (Figure 3D) collected in Mesopotamian Grasslands, is the first record of this species for Misiones department. Previous records from Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Concepción, Cordillera, Guairá, Itapúa, Presidente Hayes and San Pedro departments (Smith and Clay, 2015; Cacciali *et al.*, 2016). This distinctive species was identified on the basis of the distinctive green and red coloration of live animals, in combination with the pholidosis (Ce, 1993).

***Xenodon dorbignyi* (Bibron, 1854) (Colubridae: Dipsadinae)**

CZPLT-H-2291 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 26.viii.2021; Col. G. Hicks, J. Wang and F. O'Leary). SVL 368 mm; TL 59 mm; DOR 21-21-17; VEN 125; SC 29; SL 7. Anal divided.

A single specimen (Figure 4A) was collected from Estancia Santa Ana in Ñeembucú department, found with the anterior half of its body within a burrow. Upon pulling the snake out, it was consuming an *Odontophrynus americanus*, an anuran that has previously been identified as a dietary mainstay for *X. dorbignyi* (Baptista

de Oliveria *et al.*, 2001). A juvenile was also photographed by A. Vera Burró in Misiones (Figure 4B), also confirming the species presence in that department. Previously, only known from one specimen collected in Central department and various unvouchered reports (Cacciali *et al.*, 2016). This distinctive species was identified by a combination of the pholidosis, dorsal pattern, orange-coloration on the subcaudals and upturned "hognose" (Ce, 1993).

***Epictia albipuncta* (Burmeister, 1861)**  
**(Leptotyphlopidae)**

CZPLT-H-1574 (Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department; 9.ix.2020; Col. A. Vera Burró). SVL 236 mm, TL 14 mm, MID-DOR 254; MID-VEN 249; SC 21; SL 4.

CZPLT-H-1575 (Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department; 9.ix.2020; Col. A. Vera Burró). SVL 190 mm, TL 20 mm, MID-DOR 249; MID-VEN 229; SC 19; SL 4.

CZPLT-H-1576 (Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department; 9.ix.2020; Col. A. Vera Burró). SVL 88 mm, TL 8 mm, MID-DOR 250; MID-VEN 231; 23; SL 4.

CZPLT-H-1577 (Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department; 9.ix.2020; Col. A. Vera Burró). SVL 80 mm, TL 5 mm, MID-DOR 248; MID-VEN 229; SC 20; SL 4.

Two adults (Figure 4C) and two juveniles of this poorly known blind snake constitute the first report of the species from the Mesopotamian Grasslands of Misiones department. All specimens show the whitish rostral scale typical of this species. These are the most southerly reports of the species in Paraguay, with previous records from Central and San Pedro departments (Cacciali *et al.*, 2016). The species was identified because of the presence of a white rostral scale, the shape of the blotches in the longitudinal lines and the pholidosis, following Francisco *et al.* (2012).





**Figure 4** - **A** CZPLT-H-2291. *Xenodon dorbignyi* (Colubridae). Estancia Santa Ana, Ñeembucú department (Photo: George Hicks). **B** *Xenodon dorbignyi* (Colubridae). Misiones Department (Photo: Alvaro Vera Burró). **C** CZPLT-H-1574. *Epictia albipuncta* (Liotyphlopidae). Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department (Photo: Paul Smith). **D** CZPLT-H-1776. *Epictia vellardi* (Liotyphlopidae). Agua Dulce. Cuatro Bocas: El Campero, Alto Paraguay department (Photo: Paul Smith).

***Epictia vellardi* (Laurent, 1984) (Leptotyphlopidae)**

CZPLT-H-1776 (Agua Dulce. Cuatro Bocas: El Campero, Alto Paraguay department, 08.xii.2020, Col. S. Ríos) SVL 203 mm; TL 8 mm; MID-DOR 247; MID-VEN 233; SC 13; SL 4.

A single specimen (Figure 4D) representing the first record for Alto Paraguay. This species has previously been recorded in western Paraguay, in the departments of Boquerón and Presidente Hayes, and marginally onto the eastern bank of the Paraguayan river in Concepción and Central departments (Cacciali *et al.*, 2016). The species was identified because of the absence of a white rostral scale, the shape of the blotches in the longitudinal lines and the pholidosis, following Francisco *et al.* (2012).

**Amphibians**

***Rhinella dorbygni* (Duméril & Bibron, 1854) (Bufonidae)**

CZPLT-H-1205, 1207 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 5.viii.2017; Col. PLT Team).

CZPLT-H-1338 (Ñeembucú department; 15.xii.2018; Col. PLT Team).

CZPLT-H-1417, 1418 (Ñeembucú department; 21.i.2019; Col. B. L. Pett).

CZPLT-H-1478 (Ruta IV, Ñeembucú department; 12.ii.2019; Col. H-P. Davis).

CZPLT-H-1526 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 28.xii.2019; Col. R. Wyer and B. Pett).

CZPLT-H-1626 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 3.xii.2020; Col. J. Ayala).

CZPLT-H-1680 (Puerto Elisa, Ñeembucú de-



partment; 11.xii.2020; Col. N. Alves).

CZPLT-H-1681 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 11.xi.2020; Col. A. Quiñones).  
CZPLT-H-1696 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 15.xii.2020; Col. F. C. Recalde Ruiz).

CZPLT-H-2042, 2051 (Paso Canoa, Ñeembucú department; 28.i.2021; Col. A. Quiñones).

CZPLT-H-2050 (Paso Canoa, Ñeembucú department; 27.i.2021; Col. A. Quiñones).

CZPLT-H-2088 (Paso Canoa, Ñeembucú department; 26.i.2021; Col. N. Alves).

CZPLT-H-2179 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 22.vi.2021; Col. J. Wang).

CZPLT-H-2187 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 25.vi.2021; Col. J. Wang).

CZPLT-H-2201 (Estancia Delfino, Pilar, Ñeembucú department; 12.vii.2021; F. O'Leary).

CZPLT-H-2278 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 25.viii.2021; J. Wang).

Associated with the Paraguay River Basin, these records represent the first published specimens (Figure 5A) of this species for Ñeembucú department (Brusquetti and Lavilla, 2006; Weiler *et al.*, 2013), where its presence is no surprise. Previous Paraguayan records are from Alto Paraguay, Central, Concepción, Cordillera, Paraguari, Presidente Hayes and San Pedro (Brusquetti and Lavilla, 2006; Weiler *et al.*, 2013). This species has been widely referred to as *R. fernandezae* in the Paraguayan literature, but this has recently been demonstrated to be a junior synonym of the current name (Pereyra *et al.*, 2021). It was identified on the basis of the distinctive greenish dorsal coloration, conspicuous cephalic crests and single post-commissural row of keratinized warts (Weiler *et al.*, 2013).

***Boana punctata* (Schneider, 1799) (Hylidae)**

CZPLT-H-1231 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 27.x.2017; Col. J. K. Dickens).

CZPLT-H-1243, 1246, 1247, 1249 (16 km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department; 24.xi.2017; Col. PLT Team).

CZPLT-H-1257 (22.2 km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department; 24.xi.2017; Col. PLT Team).

CZPLT-H-1325 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 19.xi.2018; Col. S. Van Beckum).

CZPLT-H-1423 (Ñeembucú department; 22.i.2019; Col. B. L. Pett).

CZPLT-H-1444 (Ruta IV, Ñeembucú department; 12.ii.2019; Col. H-P. Davis).

CZPLT-H-1649 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 5.xii.2020; Col. S. Krabbendam).

CZPLT-H-1652 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 8.xii.2020; Col. C. Torres).

CZPLT-H-1765 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 19.xii.2020; Col. A. Quiñones).

This is a common small frog widely distributed in Paraguay, except the humid, forested southeastern Oriental region in Caazapa and Itapúa departments (where the species is likely at least marginally present). Surprisingly these records represent the first specimens (Figure 5B) of the species from Ñeembucú department, where the species is a common and widespread component of the local anurofauna (Brusquetti and Lavilla, 2006; Weiler *et al.*, 2013). This frog was identified based on its unique green and red coloration and transparent ventral, unmistakable in the Paraguayan anurofauna (Weiler *et al.*, 2013).

***Trachycephalus typhonius* (Linnaeus, 1758) (Hylidae)**

CZPLT-H-1279 (Arroyo San Lorenzo, Pilar, Ñeembucú department; 5.v.2018; Col. J. K. Dickens).

CZPLT-H-1327 (Fabrica de Textiles, Pilar, Ñeembucú department; undated; Col. H-P. Davis).

CZPLT-H-2107 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 17.iii.2021; K. Armstrong).

An adult (Figure 5C) and two juveniles,

representing the first documentation of this widespread and common species in Ñeembucú department (Brusquetti and Lavilla, 2006; Weiler *et al.*, 2013). The species has now been documented to occur in all Paraguayan departments. This large and distinctive frog was identified on the basis of the paired vocal sacs, expanded greenish digital pads and the milky secretion produced by live animals (Weiler *et al.*, 2013).

***Leptodactylus mystacinus* (Burmeister, 1861) (Leptodactylidae)**

CZPLT-H-2257 (Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department; 08.x.2020; Col. A. Vera Burró).

This single specimen (Figure 5D) represents the first record for Misiones. Found dead, being eaten by an *Erythrolamprus al-*

*madensis* (Figure 3C). Widespread in the Oriental region of Paraguay, this species has previously been recorded in Alto Paraná, Caazapá, Canindeyú, Central, Cordillera, Guairá, Itapúa, and San Pedro (Weiler *et al.*, 2013). The species was identified by the mustard-coloured dorsal coloration and the thin regular bands on the dorsal surface of the hind legs - as opposed to a reddish dorsal coloration with black stripes separating the species from the recently described *L. apepyta* Schneider *et al.* 2019.

***Odontophrynus americanus/reigi* (Odontophrynidae)**

CZPLT-H-1293, 1294, 1295 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 23.x.2018; Col. H-P. Davis).

CZPLT-H-1311 (Estancia Santa Ana, Ñeem-



**Figure 5** - **A** CZPLT-H-1626. *Rhynella dorbygni* (Bufonidae). Puerto Elisa, Ñeembucú department. (Photo: George Hicks). **B** CZPLT-H-1231. *Boana punctata* (Hylidae). Estancia Santa Ana, Neembucú department (Photo: Leigh McMahon). **C** CZPLT-H-1279. *Trachycephalus typhonius* (Hylidae). Arroyo San Lorenzo, Pilar, Neembucú department (Photo: Jeremy Dickens). **D** CZPLT-H-2257. *Leptodactylus mystacinus* (Leptodactylidae). Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department (Photo: Alvaro Vera Burró).

bucú department; 31.x.2018; Col. P. Ugo-  
lini).

CZPLT-H-1502, 1504 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 28.xii.2019; Col. R. Wyer and B. Pett).

CZPLT-H-1517, 1519, 1520 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 27.xii.2019; Col. R. Wyer and B. Pett).

CZPLT-H-1580 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 9.xi.2020; Col. K. Atkinson).

CZPLT-H-1602, 1603, 1605 (near Pilar, Ñeembucú department; xii.2019; Col. R. Wyer).

CZPLT-H-1608 (Base Militar, Pilar; undated; Col. unknown).

CZPLT-H-1613 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 2.xii.2020; Col. J. Ayala).

CZPLT-H-1687, 1688 (Puerto Elisa, Ñeembucú department; 11.xii.2020; Col. S. Krabendam).

CZPLT-H-2033 (Paso Canoa, Ñeembucú department; 27.i.2021; A. Quiñones).

CZPLT-H-2171 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 02.vi.2021; J. Wang).

CZPLT-H-2191 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 05.vii.2021; J. Wang).

CZPLT-H-2193 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 06.vii.2021; J. Wang).

CZPLT-H-2194 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 07.vii.2021; J. Wang).

CZPLT-H-2205 (Estancia Delfino, Ñeembucú department; 12.vii.2021; F. O'Leary).

CZPLT-H-2208 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 13.vii.2021; J. Wang).

CZPLT-H-2209, 2210, 2211, 2212, 2213 (Estancia Delfino, Ñeembucú department; 13.vii.2021; G. Hicks).

CZPLT-H-2224, 2225 (Estancia Delfino, Ñeembucú department; 14.vii.2021; G. Hicks).

CZPLT-H-2232, 2233, 2234, 2235 (Estancia Delfino, Ñeembucú department; 15.vii.2021; A. Holley).

CZPLT-H-2236, 2237, 2238, 2240 (Estancia Delfino, Ñeembucú department;

15.vii.2021; F. O'Leary).

CZPLT-H-2246, 2247, 2248, 2249 (Estancia Delfino, Ñeembucú department; 16.vii.2021; A. Holley).

CZPLT-H-2252, 2254, 2255 (Estancia Delfino, Ñeembucú department; 16.vii.2021; F. O'Leary).

CZPLT-H-2265 (Base Militar Pilar, Ñeembucú department; 17.viii.2021; J. Wang).

CZPLT-H-2285, 2286, 2287 (Estancia Santa Ana, Ñeembucú department; 26.viii.2021; J. Wang).

Multiple specimens (Figure 6A) from multiple localities of this irruptive species suggest that it is widespread in Ñeembucú department, despite these being the first formal records (Brusquetti and Lavilla, 2006; Weiler *et al.*, 2013). These specimens are identified as a member of the *O. americanus* species group on the basis of the longitudinal warts on the dorsum (eliminating *O. lavillai*). However, the newly described *O. reigi* Rosset *et al.*, 2021 can only be distinguished from *O. americanus* on the basis of cytogenetics, vocalizations and molecular analyses, for which current data is unavailable.

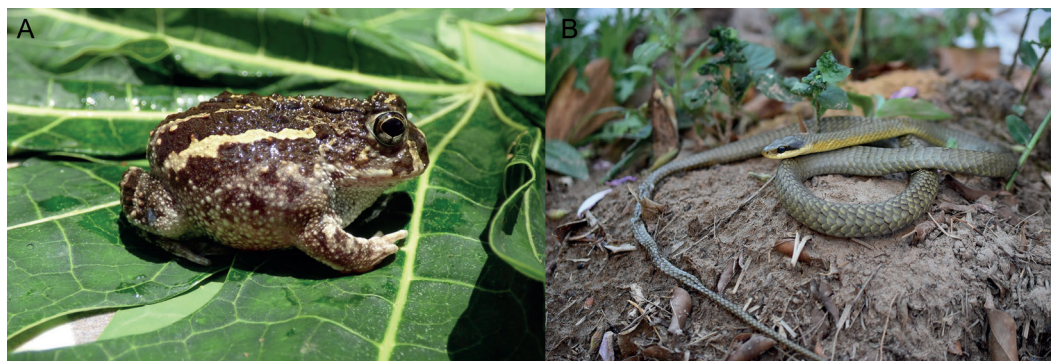
## Significant records

### *Chironius maculoventris* Dixon *et al.* 1993 (Colubridae)

CZPLT-H-2308 (26km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department; 09.ix.2021; Col. R. Smith). SVL 786 mm, TL 338, DOR 14-12-10; VEN 168; SC 103; SL 8 (4 and 5 contact the eye). Anal divided.

A single specimen (Figure 6B) representing confirmation of *C. maculoventris* in Ñeembucú. This species was previously considered to be a subspecies of *C. quadricarinatus* and was raised to species status by Hollis (2006). Previously, it has been mapped within Ñeembucú by Cacciali and Cabral (2015) and Cacciali *et al.* (2016), however no clari-





**Figure 6** - **A** CZPLT-H-1580. *Odontophrynus americanus/reigi* (Odontophrynidae). Base Militar, Pilar, Ñeembucú department (Photo: Paul Smith). **B** CZPLT-H-2308. *Chironius maculiventris* (Colubridae). 26km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department (Photo: George Hicks).

fication was made that Giraudo and Contreras (1994) cited this as *C. quadricarinatus*. We correct this here and provide specimen documentation to support this. The species was identified by the uniform olive coloration of the top of the head with the dorsum (compared with the chestnut top of the head in *quadricarinatus*), distinct postocular stripe and speckled ventrum (Dixon *et al.*, 1993).

## DISCUSSION AND CONCLUSION

The addition of four reptile and four amphibian records in Ñeembucú department elevates the species count to 56 reptiles and 31 amphibians. The amphibian species reported are notably widespread and common throughout large areas of Paraguay (Weiler *et al.*, 2013) and their presence in Ñeembucú is unsurprising, reflecting the limited amount of herpetological sampling carried out in the department to date. Within Misiones, the records herein increase the number of reptiles to 41 and the number of amphibians to 32. The one new reptile record, and the reidentification of *B. diporus* as *B. pauloensis*, increases the number of reptiles recorded in San Pedro to 96, still the highest level of departmental reptile biodiversity in Paraguay (Cacciali *et al.*, 2016, Smith *et al.*,

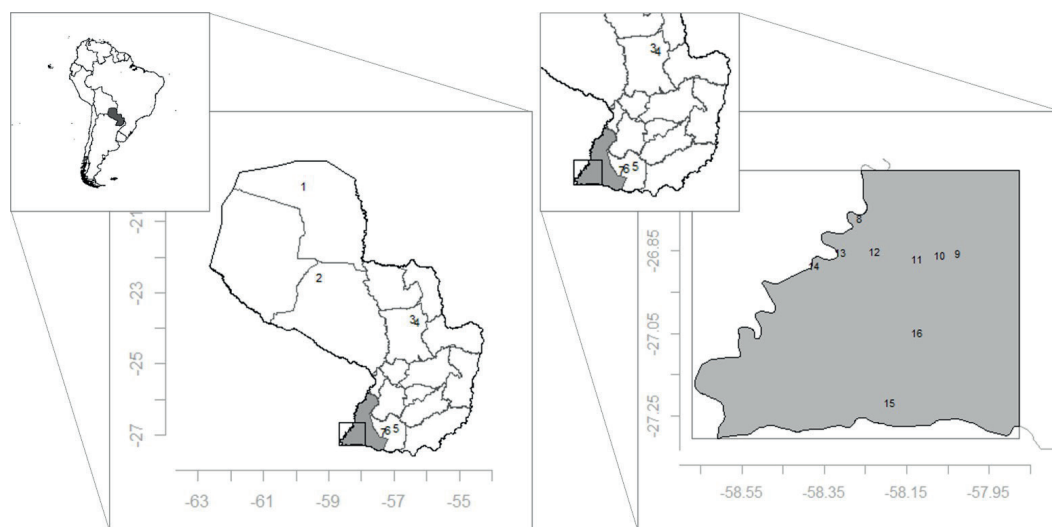
2016; Atkinson *et al.*, 2017). The confirmation of *Stenocercus doellojuradoi* in Presidente Hayes increases the reptile species count in this department from 73 to 74. The presence of *Epictia vellardi* in Alto Paraguay increases the number of reptiles in this department to 71 (Cacciali *et al.*, 2016).

The reporting of these new and significant herpetological records, although not greatly extending the distributional range of any of the included species, highlights the fact that gaps in our knowledge of the distribution of the herpetofauna of Paraguay continue to exist, and the importance of ongoing inventory work throughout the country, with the focus on poorly-sampled departments is paramount. As an additional observation, some of the species mentioned above are a result of corrections of previous misidentification within existing museum collections, and it is recommended that existing collections be regularly reviewed by researchers considering a constantly changing taxonomy.

## ACKNOWLEDGEMENTS

We thank MADES for issuing of the relevant permits for collection and housing of the natural history collection of Para La Tierra, permit N° 222356. Our thanks are





**Figure 7** - Map of the localities for each species recorded. **1:** Agua Dulce. Cuatro Bocas: El Campero, Alto Paraguay department (19.98326325° S, -59.75787819° W), **2:** near Tajamar 1, Chaco Lodge, Presidente Hayes department (22.55014435° S, 59.30040231° W), **3:** Rio Verde, San Pedro department (23.72860398° S, 56.41836238° W), **4:** Rancho Laguna Blanca, San Pedro department (23.81398634° S, 56.29519765° W), **5:** Estancia Santa María, San Ignacio, Misiones department (26.78286853° S, 56.94334473° W), **6:** Compañía Pira Ka'aguy, San Ignacio, Misiones department (26.83880324° S, 57.17188477° W), **7:** 99km E of Pilar on Ruta IV, Misiones department (26.90711972° S, 57.32061668° W), **8:** 5km SW Mburicá Paraguay, Arroyo Caí mbocá, Ñeembucú department (26.77048461° S, 58.26473595° W), **9:** 26km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department & Estancia Santa Ana, Ñeembucú department (26.85537814° S, 58.02701444° W), **10:** 22.2 km E of Pilar on Ruta IV (26.85945803° S, 58.06944458° W), **11:** 16 km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department (26.86742114° S, 58.12437622° W), **12:** 6.2km E of Pilar on Ruta IV, Ñeembucú department (26.84983301° S, 58.22853174° W), **13:** Base Militar Pilar, Ñeembucú department (58.307394603104974° S, 26.846173750648124° W); Centro IDEAL, Pilar, Ñeembucú department (58.30879609972945° S, 26.854079112419306° W); Museo Paolo Alberzoni, General Díaz, Pilar, Ñeembucú department (58.31042599133259° S, 26.85126190729781° W); Fabrica de Textiles, Pilar, Ñeembucú department (58.31223917789543° S, 26.849839095137547° W); Arroyo San Lorenzo, Pilar, Ñeembucú department (58.311039913241885° S, 26.866330362648043° W), **14:** Estancia Delfino, Pilar, Ñeembucú department (26.8848411° S, 58.37401353° W), **15:** Paso Canoá, Ñeembucú department (27.21687982° S, 58.19157589° W), **16:** Puerto Elisa, Ñeembucú department (27.04652397° S, 58.12516934° W).

also extended to the Contreras family, for their generosity and previous research on herpetofauna in Ñeembucú. All those involved in fieldwork at Para La Tierra are thanked for their continued efforts to extend the knowledge of Herpetofauna assemblages within Paraguay. SDR thank Humberto Sánchez and Carlos Molinas for inviting him on a trip to Alto Paraguay. PS and SDR thank the Programa Nacional de Incentivos a los Investigadores (PRO-NII) of the Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología (CONACYT). Frances O'Leary kindly provided a map of localities.

## REFERENCES

- Atkinson, K., Smith, P. and Sarvary, J. (2017). New and noteworthy snake species records (Colubridae and Dipsadidae) for the Reserva Natural Laguna Blanca, eastern Paraguay. *Check List*, 13(1), 1-5.
- Baptista de Oliveira, R., Di-Bernado, M., Funk Pontes, G.M., Maciel, A.P. and Krause, L. (2001). Dieta e comportamento alimentar da Cobra-Nariguda,

- Lystrophis dorbignyi* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854), no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. *Cuadernos de Herpetología*, 14, 117-122.
- Borges-Martins, M. (1998). *Revisão taxonômica e sistemática filogenética do gênero Ophiodes* Wagler, 1828 (Sauria, Anguillidae, Diploglossinae). P.h.D. tesis. Universidade de São Paulo, Brasil.
- Brusquetti, F. and Lavilla, E.O. (2006). Lista comentada de los anfibios de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*, 20(2), 3-79.
- Caballero-Gini, A., Airaldi Wood, K., Ferreira Riveros, M. and Romero Nardelli, L. (2011). Anfíbios de la Bahía de Asunción (Distrito de la Capital, Paraguay). *Reportes Científicos de la FACEN*, 2, 38-44.
- Cacciali, P. and Cabral, H. (2015). The genus *Chironius* (Serpentes, Colubridae) in Paraguay: composition, distribution, and morphology. *Basic and Applied Herpetology*, 29, 51-60.
- Cacciali, P. and Scott, N.J. (2015). Key to the *Ophiodes* (Squamata: Sauria: Diploglossidae) of Paraguay with the description of a new species. *Zootaxa*, 3980, 42-50.
- Cacciali, P., Scott, N.J., Aquino, A.L., Fitzgerald, L.A. and Smith, P. (2016). The reptiles of Paraguay: literature, distribution and an annotated taxonomic checklist. *Special Publication of the Museum of Southwestern Biology*, 11, 1-373.
- Carosini, A., Bueno-Villafañe, D., Caballero-Gini, A. and Netto, F. (2021). First formal records of *Stenocercus doellojuradoi* (Frieberg, 1944) (Squamata, Tropicuridae) from the Paraguayan Chaco. *Cuadernos de Herpetología*, 35, 183-185.
- Carrasco, P.A., Grazziotin, F.G., Santa Cruz Farfán, R., Koch, C., Ochoa, J.A., Scrocchi, G.J., Leynaud, G.C. and Chaparro, J.C. (2019). A new species of *Bothrops* (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) from Pampas del Heath, southeastern Peru, with comments on the systematics of the *Bothrops neuwiedi* species group. *Zootaxa*, 4565, 301-344.
- Cei, M. (1993). *Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina*. Museo Regionale Scienze Naturale di Torino, Monografie 14: 1-949.
- da Silva, V.X. and Rodrigues, M.T. (2008). Taxonomic revision of the *Bothrops neuwiedi* complex (Serpentes, Viperidae) with description of a new species. *Phyllomedusa*, 7, 45-90.
- Del Castillo, H. and Clay, R. (2005). *Atlas de las aves del Paraguay*. Guyra Paraguay, Asunción, Paraguay.
- Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D.J., Webster, A.L., Primm, S.A., Bookbinder, M.P. and Ledec, G. (1995). *A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean*. World Bank, Washington D.C., USA.
- Dixon, J.R., Wiest Jr, J.A. and Cei, J.M. (1993). Revision of the Neotropical snake genus *Chironius* Fitzinger (Serpentes, Colubridae). *Museo Regionale di Scienze Naturali Monografie*, 12, 1-280.
- Dowling, H. (1951). A proposed standard system of counting ventrals in snakes. *British Journal of Herpetology*, 1, 97-99.
- Francisco, B.C.S., Pinto, R.R. and Fernandes, D.S. (2012). Taxonomy of *Epictia munoai* (Orejas-Miranda, 1961) (Squamata: Serpentes: Leptotyphlopidae). *Zootaxa*, 3512, 42-52.
- Giraud, A.R. and Contreras, A.O. (1994). Lista preliminar de los reptiles registrados en el departamento de Ñeembucú, Paraguay. *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina*, 10, 1-4.
- Hollis, J.L. (2006). Phylogenetics of the genus *Chironius* Fitzinger, 1826 (Serpentes, Colubridae) based on morphology. *Herpetologica*, 62, 435-453.
- Jansen, M. (2006). Primeros registros de *Bothrops pauloensis* Amaral, 1925 (Serpentes: Viperidae) in Bolivia. *Kempffiana*, 2, 66-71.
- Keel, S., Gentry, A. and Spinzi, L. (1993). Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. *Conservation Biology*, 7, 66-75.
- Martínez, N., Bauer, F., Espínola, V. and Goossen, T. (2020a). First record of *Aspronema dorsivittatum* (Cope, 1862) in Pozo Colorado, Paraguay (Squamata: Scincidae). *Herpetology Notes*, 13, 905-906.
- Martínez, N., Cacciali, P., Bauer, F., Cabral, H., Tedesco, M.E., Vinke, S., Vinke, T., Vázquez, D., Ramos, E. and Motte, M. (2020b). Estado de conservación y lista roja de los reptiles del Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 24(1), 1-128.
- Montero, Ricardo & Terol, Guillermo. (1999). Los Amphisbaenidae en Paraguay, listado geográfico. *Cuadernos de Herpetología*, 13, 89-95.
- Motte, M., Tedesco, M.E., Céspedes, J.A., Martínez, N., Zaracho, V. and Yanosky, A. (2015). Contribución al conocimiento de la herpetofauna de Bahía Negra y sus alrededores, Departamento Alto Paraguay, Paraguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 24(1), 11-21.
- Motte, M., Martínez, N., Bauer, F. and Goossen, T. (2019a). Herpetofauna del arroyo urbano Itay y áreas verdes asociadas. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 23(1), 21-26.
- Motte, M., Zaracho, V., Caballero-Gini, A., Ferreira-Riveros, M., Coronel-Bejarano, D., Netto, F., Carosini, A., Rojas, V., Bueno, D., Cabral, H. and Martínez, N. (2019b). Estado de conservación y lista roja de los anfibios del Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 23(1), 1-62.
- Núñez, K. (2012). La herpetofauna de un fragmento de Bosque Atlántico en el departamento de

- Itapúa, Paraguay. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 23(2), 47-52.
- Pereyra, M.O., Blotto, B.L., Baldo, D., Chaparro, J.C., Ron, S.R., Elias-Costa, A.J., Iglesias, P.P., Venegas, P.J., Thomé, M.T.C., Ospina-Sarria, J.J., Maciel, N.M., Rada, M., Kolenc, F., Borteiro, C., Rivera-Correa, M., Rojas-Runjaic, F.J.M., Moravec, J., de la Riva, I., Wheeler, W.C., Castroviejo-Fisher, S., Grant, T., Haddad, C.F.B. and Faivovich, J. (2021). Evolution in the genus *Rhinella*: A total evidence phylogenetic analysis of Neotropical true toads (Anura: Bufonidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 447, 1-155.
- Peters, J.A. (1964). *Dictionary of Herpetology*. Hafner Publishing Company, New York & London.
- Ribeiro-Júnior, M.A., Gardner, T.A. and Ávila-Pires, T.C.S. (2008). Evaluating the effectiveness of herpetofaunal sampling techniques across a gradient of habitat change in a tropical forest landscape. *Journal of Herpetology*, 42, 733-749.
- Rosset, S.D., Fadel, R.M., Guimarães, C. da S., Carvalho, P.S., Ceron, K., Pedrozo, M., Serejo, R., dos S. Souza, V., Baldo, D. and Mângia, S. (2021). A new burrowing frog of the *Odontophrynus americanus* species group (Anura, Odontophrynidae) from the subtropical regions of Argentina, Brazil and Paraguay. *Ichthyology and Herpetology*, 109, 228-244.
- Scott, N.J., Giraudo, A.R., Scrocchi, G., Aquino, A.L., Cacciali, P. and Motte, M. (2006). The genera *Boiruna* and *Clelia* (Serpentes: Pseudoboini) in Paraguay and Argentina. *Papeis Avulsos de Zoologia*, 46(9), 77-105.
- Scott, N.J. and Lovett, K.W. (1975). A collection of reptiles and amphibians from the Chaco of Paraguay. *Occasional Papers, The University of Connecticut*, 2, 257-266.
- Simmons, J.E. (2015). *Herpetological collecting and collections management, third edition*. Herpetological Circulars 42. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Salt Lake City, Utah.
- Smith, P., Cacciali, P., Atkinson, K., Pheasey, H. and Motte, M. (2012). New distributional records of amphibians for departamento San Pedro, Paraguay (Amphibia). *Check List*, 8(5), 903-907.
- Smith, P. and Clay, R.P. (2015). Six new or important departmental herpetological records for Paraguay. *Paraquaria Natural*, 3(1), 20-22.
- Smith, P., Atkinson, K., Brouard, J.P. and Pheasey, H. (2016). Reserva Natural Laguna Blanca, departamento San Pedro: Paraguay's first important area for the Conservation of Amphibians and Reptiles? *Russian Journal of Herpetology*, 23(1), 25-34.
- Torres-Carvajal, O. (2007). A taxonomic revision of South American *Stenocercus* (Squamata: Iguania) lizards. *Herpetological Monographs*, 21, 76-178.
- Valdujo, P.H., Nogueira, C. and Martins, M. (2002). Ecology of *Bothrops neuwiedi pauloensis* (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) in the Brazilian Cerrado. *Journal of Herpetology*, 36, 169-176.
- Weiler, A., Núñez, K., Airal, K., Lavilla, E., Peris, S. and Baldo, D. (2013). *Anfibios del Paraguay*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo.

Recibido: 03/05/2022 - Aceptado: 02/08/2022 - Publicado: 18/01/2023

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/37-47

## VARIACIONES EN LA ABUNDANCIA DE *Phrynops hylarii* (PLEURODIRA:CHELIDAE) EN EL PARQUE NACIONAL CIERVO DE LOS PANTANOS, ARGENTINA

*Variations in the abundance of Phrynops hylarii (Pleurodira: Chelidae) in the Parque Nacional Cervo de los Pantanos. Argentina.*

Paula Courtalon<sup>1,2</sup>, Cecilia Miranda<sup>2</sup>, Diana P. Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Ecología de Humedales. Departamento de Ecología Genética y Evolución. Instituto de Ecología Genética y Evolución de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. pcourt@ege.fcen.uba.ar, pcourtalon@gmail.com

<sup>2</sup>Departamento de Ecología Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** Este trabajo tuvo como objetivos relevar la abundancia de tortugas *Phrynops hilarii* en el arroyo Otamendi a lo largo de las cuatro estaciones del año, caracterizar el arroyo ambientalmente en cada una de estas estaciones y correlacionar la abundancia de *P. hilarii* con las características ambientales y estructurales del arroyo. Se realizaron dos muestreos por estación del año entre el verano 2014 y la primavera 2014. Los muestreos se realizan en la franja horaria de 9 a 15 hs, mediante el método de línea transecta. En la transecta se fijaron puntos de observación fijos. Se registró: profundidad del agua, temperatura del agua, pH, Conductividad y sólidos disueltos. Se realizaron correlaciones de Spearman entre la abundancia y cada una de las variables descriptoras del arroyo (profundidad del agua, temperatura del agua, pH, sólidos disueltos y conductividad) y ambientales (radiación solar, temperatura y precipitación). Se cuantificaron tortugas en las cuatro estaciones (N=6 en verano; N=16 en Otoño; N=5 en invierno y N=2 en primavera). En otoño la abundancia de tortugas se correlacionó positivamente con la radiación ( $R_p=0,42$ ;  $p=0,03$ ). En invierno hubo correlación positiva con la profundidad del agua ( $R_p=0,51$ ;  $p=0,0086$ ). Se discute que la abundancia de *P. hilarii* está estrechamente relacionada con la radiación solar y con que el arroyo tiene niveles de agua fluctuantes pero presentes a lo largo del año. Se discute la importancia de la presencia de esta especie nativa en un arroyo pampeano que ha sido descripto como altamente modificado por el hombre.

**Palabras clave.** *Phrynops hilarii*, Buenos Aires, radiación solar, ecología, poblaciones.

**Abstract.** The objective of this work was to survey the abundance of *Phrynops hilarii* turtles in the Otamendi stream throughout the four seasons of the year, characterize the stream environmentally at each of these stations and correlate the abundance of *P. hilarii* with the environmental and structural characteristics of the stream. Two samplings per season of the year were carried out between summer 2014 and spring 2014. The samplings are carried out in the time slot from 9 a.m. to 3 p.m., using the transect line method. On the transect, fixed observation points were set. Recorded: water depth, water temperature, pH, conductivity and dissolved solids. Spearman correlations were made between abundance and each of the descriptive variables of the stream (water depth, water temperature, pH, dissolved solids, and conductivity) and environmental (solar radiation, temperature, and precipitation). Turtles were quantified in the four seasons (N=6 in summer; N=16 in autumn; N=5 in winter and N=2 in spring). In autumn, turtle abundance was positively correlated with radiation ( $R_p=0.42$ ;  $p=0.03$ ). In winter there was a positive correlation with water depth ( $R_p=0.51$ ;  $p=0.0086$ ). It is argued that the abundance of *P. hilarii* is closely related to solar radiation and that the stream has fluctuating water levels but is present throughout the year. The importance of the presence of this native species in a Pampean stream that has been described as highly modified by man is discussed.

**Key words.** *Phrynops hilarii*, Buenos Aires, solar radiation, ecology, populations



## INTRODUCCIÓN

La región pampeana se distingue de otros paisajes del mundo por abarcar un extenso territorio predominantemente llano de suelos fértiles. Los arroyos pampeanos son parte de este paisaje y mantienen una interrelación y dependencia con este medio por lo que son altamente vulnerables al uso antrópico de los recursos tanto propios como los de las riberas (Quirós, 2000). Los arroyos pampeanos presentan como características comunes, el nacimiento en pequeñas depresiones de terreno, la presencia de un sustrato homogéneo de carbonato de calcio sobre el que se depositan sedimentos, una concentración relativamente alta de nutrientes de origen natural y ausencia de leñosas en sus márgenes que dificulten la entrada de luz (Feijó y Lombardo, 2007). Estas características además de la baja velocidad de corriente favorecen en algunos arroyos, el establecimiento y desarrollo de macrófitas sumergidas, flotantes y emergentes y profusas comunidades de algas epífitas (Giorgi *et al.*, 2005).

El Parque Nacional Ciervo de los Pantanos, está ubicado en la región de mayor biodiversidad de la Región Metropolitana de la Provincia de Buenos Aires, ya que allí convergen tres regiones biogeográficas: el Pastizal Pampeano, el Espinal y el Delta e Islas del Paraná (APN, 2005). Esta continuidad espacial de ambientes se perdió en el resto de la región por el avance de la urbanización y la frontera agrícola (Morello *et al.*, 2000). La parte del Delta del Paraná representa la mayor superficie de la Reserva y el humedal propiamente dicho. Este sector puede ser considerado como un humedal fluvial que forma parte de una extensa planicie aluvial de relieve plano convexo con humedales de agua dulce y humedales salinos (Chichizola, 1993; Kandus *et al.*, 2004) incluyendo a la Laguna Grande, de una extensión aproximada

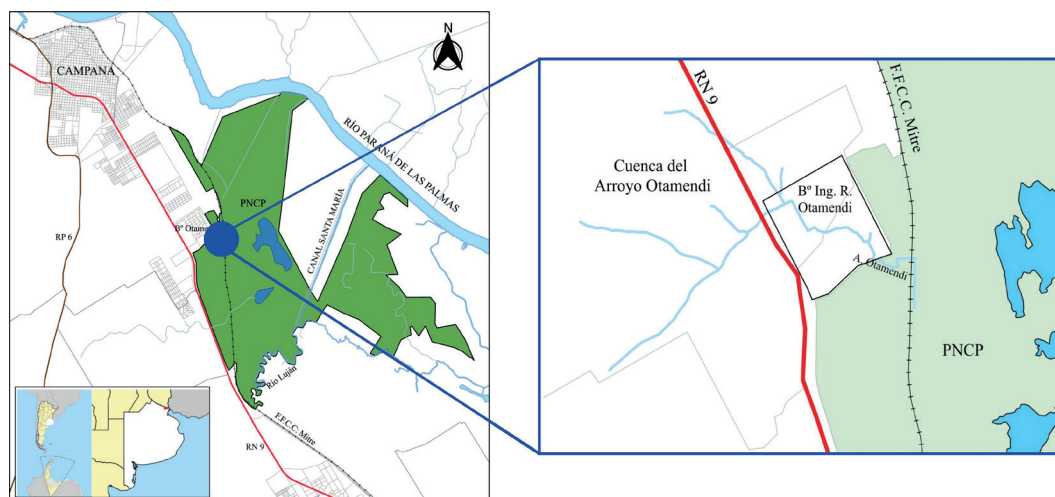
de 28 ha. El área se mantiene periódica o permanentemente anegada por el agua de lluvia o por la proveniente de los repuntes y crecientes de los ríos (Chichizola, 1993).

Los ambientes del Parque se distribuyen en dos grandes unidades geomorfológicas, las denominadas “Terraza alta” y “Terraza baja”, separadas entre sí por una barranca o paleo acantilado (Frenguelli, 1950). Los humedales ubicados en la terraza baja (Laguna Grande, Arroyo Otamendi, bañados y riachos tributarios del Paraná de las Palmas y Río Luján) representan un mosaico de ambientes que fuera de la Reserva sufren un proceso de relleno para ocupación inmobiliaria de grandes emprendimientos (Morello *et al.*, 2000). Esto hace que sea un sistema muy vulnerable más si tenemos en cuenta que el Parque está ubicada en el mayor de los polos urbano, agropecuario e industrial del país y en proceso de crecimiento acelerado.

El Arroyo Otamendi se origina en los agroecosistemas pampeanos al oeste de la Autopista Panamericana (Ruta Nacional 9), ingresa al Barrio Ing. Rómulo Otamendi, luego ingresa al Parque y finaliza su recorrido vertiendo sus aguas en la zona de terraza bajas del Parque. La dinámica de esta zona está fuertemente influenciada por los momentos de aguas altas y bajas del Río Paraná de la Palmas (Bajo Delta) y del Río Luján (Figura 1).

Las tortugas son animales que generan curiosidad e interés debido a su particular fisonomía corporal acorazada, su fortaleza y persistencia y su baja agresividad, lo que las han convertido en símbolos asociados a la cultura del hombre desde tiempos remotos (Jackson, 2011; Cabrera, 2014).

Como ectotermos, las tortugas son altamente dependientes del intercambio físico con el medio ambiente. La actividad de las poblaciones de reptiles en los climas fríos está a menudo limitada por la temperatura ambiental o por las oportunidades de es-



**Figura 1** - Ubicación general del área de estudio. Parque Nacional Ciervo de los Pantanos (PNCP) en el Partido de Campana, Provincia de Buenos Aires. Cuenca del Arroyo Otamendi dentro y fuera de los límites del (PNCP). Fuente: elaboración Gabriela Gerardo.

tar expuestas al sol (Brown y Shine, 2002). Picos estacionales importantes en la tasa de encuentro con tortugas (observaciones directas), a menudo están asociados con eventos biológicos significativos así como la hibernación, búsqueda de pareja por parte de los machos adultos, migraciones para la puesta de huevos de hembras preñadas y la eclosión de los huevos (Bonnet *et al.*, 1999; Brown y Shine, 2002).

Giraud *et al.* (2007) proponen que los reptiles del Río Paraná medio están fuertemente influenciada por la marcada estacionalidad de la temperatura y las precipitaciones, y sus patrones reproductivos y de actividad coinciden con los meses más cálidos y lluviosos del año. Este patrón estacional coincide con lo que se ha indicado para otros reptiles en regiones subtropicales y templadas de América del Sur (Aguiar y Di-Bernardo, 2005).

La especie *Phrynops hilarii* es comúnmente conocida como tortuga sudamericana de arroyo, tortuga de laguna o tortuga campanita (Figura 2). *P. hilarii* es una tortuga acuática que habita preferentemente

lagunas, bañados con juncos (*Scirpus sp.*) y vegetación flotante (*Eichornia sp.* y *Lemna sp.*), esteros, arroyos lentos, y cursos fluviales con lecho de fango o arena (Ceí, 1993; Cabrera, 1998). Tanto los adultos como los juveniles son carnívoros y netamente piscívoros (De Barros *et al.*, 1998).

En el arroyo Otamendi tienen una disponibilidad importante de peces, los cuales han sido descriptos por (Cioteck *et al.*, 2017). De este relevamiento surge que en invierno están presentes las especies *Phalloceros caudimaculatus* (madrecita de una mancha o panzudo), *Cnesterodon decemmaculatus* (madrecita de agua, panzudo), *Cheirodon interruptus* (mojarrita) y *Corydoras paleatus* (tachuela, limpia fondo) y en la primavera *Phalloceros caudimaculatus*, *Cnesterodon decemmaculatus*, *Cheirodon interruptus*, *Astyanax eigenmaniorum* (mojarra), *Austrolebias bellottii* (pez perla Argentino), *Gymnogeophagus meridionalis* (chanchita siete colores), *Austrolebias nigripinnis* (cinolebia, pavito). Cabe aclarar que no existen estudios de dieta de *P. hilarii* en el Parque por ello no podemos afirmar que esta oferta de





**Figura 2 - *Phrynops hilarii* en el arroyo Otamendi (Foto Gonzalo Alves).** A. Individuo en el borde del Arroyo Otamendi; B. Detalle de la cabeza y caparazón del mismo individuo.

peces es consumida por *P. hilarii*. Alcalde *et al.* (2010), estudiaron la dieta en un arroyo cercano al Río de la Plata en la Provincia de Buenos Aires, dicho estudio mostró que *P. hilarii* consumen artrópodos, además determinó que los copépodos, ostrácodos y hemípteros son los ítems preferidos.

Según Astort (1984) el aletargamiento hibernar es poco profundo y se interrumpe en los días calurosos con la exposición al sol en troncos semisumergidos. La conducta de asolamiento es mayor durante la primavera y el verano captando los rayos solares en troncos semisumergidos presentes en la orilla o flotantes. Asimismo, en el invierno mantienen una actividad anfibia de 2 o 3 horas hacia el mediodía y superior a las 12 horas durante el verano ubicándose bajo el sol o la sombra de la vegetación.

El cortejo y el apareamiento se producen en agua (Richard, 1999). En un estudio realizado en el noreste de Argentina (Ceí, 1993) propone que en *P. hilarii*, la reproducción comienza en noviembre-diciembre (cortejo, cópula y la postura), y termina en febrero-marzo; la postura puede extenderse tres a cuatro meses más es así que se han encontrado huevos a lo largo del mes de mayo en el Parque Nacional Pre-Delta, Entre Ríos (Piña y Argañaraz, 2003). Esta tortuga realiza sus posturas en tierra o arena, una vez puestos los huevos son cubiertos para protegerlos de la predación y para amortiguar el efecto de las temperaturas extremas (Auffenberg, 1969). Cada uno de los nidos puede alojar de uno a 23 huevos (en general 14 o 15), aunque el número podría ser dependiente del tamaño y condición fisiológica de cada hembra (Astort, 1984).

Las crías eclosionan tras 70 a 140 días de incubación (Rhodin y Mittermeier 1983; Ceí, 1993). En humedales del Sur de Brasil se ha registrado que puede presentar dos períodos de desove: uno que abarca des-

de finales de febrero hasta principios de mayo, y otro que comienza en septiembre y finaliza en diciembre. Ambos períodos se ven altamente influenciados por la temperatura ambiente, siendo la óptima para el desove cuando se encuentran entre los 19°C y los 28°C (Bager, 1997).

En cuanto a su estado de conservación está catalogada como una especie no amenazada (Prado *et al.*, 2012).

Este trabajo tuvo como objetivos relevar la abundancia de tortugas *P. hilarii* en el arroyo Otamendi a lo largo de las cuatro estaciones del año, caracterizar el arroyo ambientalmente en cada una de estas estaciones y correlacionar la abundancia de *P. hilarii* con las características ambientales y estructurales del arroyo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos muestreos por estación del año entre el verano, otoño, invierno y primavera 2014. Los muestreos se realizan en la franja horaria de 9 a 15 hs, mediante el método de línea transecta (Krebs, 1999).

La abundancia de tortugas fue relevada a través de observaciones directas (Bager, 1997). En la transecta se fijaron puntos de observación fijos, 13 puntos totales, con una distancia entre 50 a 80 m. Al llegar a cada punto se esperó 10 minutos en silencio y se iniciaron las observaciones (Figura 3).

Se registró en cada muestreo para cada uno de los puntos fijos de observación: profundidad del agua (medida con una vara rotulada, en la orilla del arroyo), temperatura del agua (°C) con sensor manual de temperatura Hanna®, pH (sensor manual Hanna®), conductividad (µS/cm) y sólidos disueltos (mg/Lt), ambos con un sensor manual Hanna®. Se tomaron de la estación meteorológica del INTA-DELTA los valores de tres variables climáticas





**Figura 3** - Puntos de observación fijos a lo largo del Arroyo Otamendi (Línea azul). La línea roja representa las vías del tren. La línea amarilla los límites entre el Barrio Rómulo Otamendi (BRO) y el Parque Nacional Cervo de los Pantanos (PNCP). Fuente: elaboración Gabriela Gerardo, mapa base ESRI satellite, [https://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World\\_Imagery/MapServer](https://services.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer).

(temperatura ambiental promedio ( $^{\circ}\text{C}$ ), precipitación promedio (mm) y radiación solar ( $\text{MJ}/\text{m}^2$ ). Este tipo de medición de la radiación se define como la cantidad real de radiación global que alcanza una superficie. Es la suma de las radiaciones directa y difusa sobre una superficie horizontal.

Se caracterizó la vegetación arraigada y flotante presente en el arroyo para cada muestreo en las cuatro estaciones del año.

Se realizaron correlaciones de Spearman entre la abundancia y cada una de las variables descriptoras del arroyo (altura del agua, temperatura del agua, pH, sólidos disueltos y conductividad) y ambientales (radiación solar, temperatura y precipitación) para ello se utilizó el software esta-

dístico infostat (Infostat, UNC. Argentina).

## RESULTADOS

Se observó la presencia de *P. hilarii* en verano, otoño, invierno y primavera (Tabla 1). El arroyo presenta agua a lo largo de las cuatro estaciones del año, con valores medios que fluctuaron entre los 20 y 45 cm; el pH presentó en tres de las cuatro estaciones valores neutros y las temperaturas del agua valores superiores siempre a las  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Tabla 1).

Se observa una mayor riqueza de especies vegetales arraigadas y flotantes en verano, que en el resto de las estaciones climáticas del año muestreadas (Tabla 2).



**Tabla 1** - Abundancia de *Phrynos hilarii* (N= número de individuos) y valores medios estacionales de variables que caracterizan al arroyo.

	N	Profundidad del agua (cm)	pH	Conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Sólidos disueltos (mg/Lt)	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )
<b>Verano</b>	6	20,66	10,65	905	445	21,81
<b>Otoño</b>	16	45	7,85	682	336	13,78
<b>Invierno</b>	5	33,15	7,6	944	467	16,77
<b>Primavera</b>	2	30,26	7,74	1086	536	20,93

**Tabla 2** - Especies de vegetación arraigada (A) y flotante (F) presentes (x) en los bordes e interior del Arroyo Otamendi en cada una de las estaciones climáticas muestreadas.

Nombre Científico	Nombre Común	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
<i>Juncus pallescens</i>	Junquillo (A)	x	x	x	x
<i>Senecio bonariensis</i>	Margarita de bañado (A)	x			
<i>Thalia geniculata</i>	Achira (A)				x
<i>Ludwigia peploides</i>	Falsa Verdolaga (A)	x			x
<i>Sagittaria montevidensis</i>	Saeta (A)	x	x	x	x
<i>Ludwigia bonariensis</i>	Duraznillo de agua (A)		x		
<i>Echinochloa polystachya</i>	Pasto de laguna (A)	x	x	x	x
<i>Polygonum acuminatum</i>	Catay grande (A)				
<i>Polygonum stelligerum</i>	Catay Amargo (A)	x			x
<i>Polygonum punctatum</i>	Catay dulce (A)	x		x	
<i>Cirsium palustre</i>	Carda (A)	x	x		
<i>Nymphoides indica</i>	Camalotillo (A)	x			
Lemnáceas. Varias especies	Lenteja de agua (F)	x			
<i>Pistia stratiotes</i>	Repollito (F)	x			
<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	Redondita de agua (A)	x			
<i>Typha latifolia</i>	Totorá (A)	x	x	x	x
<i>Cortaderia selloana</i>	Cortadera (A)	x	x	x	x
<i>Pontederia rotundifolia</i>	Camalote (F)	x			x
<i>Baccharis salicifolia</i>	Chilca (A)	x	x	x	x

**Tabla 3** - Valores medios estacionales de variables climáticas: radiación, temperatura ambiental promedio y precipitaciones promedio. (s/d): sin datos.

	Radiación (MJ/m <sup>2</sup> )	Temperatura (°C)	Precipit. (mm)
Verano	s/d	18,85	0
Otoño	10,1	15,4	5
Invierno	21	20,3	0
Primavera	16,75	20,3	1,1

Se observó que las temperaturas ambientales promedio son relativamente altas para cada una de las estaciones. Esto estaría directamente relacionado con que los muestreos se realizaron en los últimos días de cada una de las estaciones climáticas. Los valores de precipitación promedios fueron muy bajos o nulos, indicando que fue un año seco (Tabla 3).

Las correlaciones de Spearman muestran que en otoño la abundancia de tortugas (N=16) correlaciono positivamente con la radiación ( $R_p=0.42$ ;  $p=0.03$ ) y en invierno la abundancia de tortugas (N=5) correlaciono positivamente con la profundidad del agua ( $R_p=0.51$ ;  $p=0.0086$ ).

## DISCUSIÓN

*Phrynops hilarii* ha sido descrita como una de las tortugas dulceacuícolas presentes en el Parque Nacional Ciervo de los Pantanos (Haene y Pereira, 2003). Nuestros resultados nos permiten afirmar que la especie se encuentra presente en el Arroyo Otamendi en las cuatro estaciones del año; aunque su abundancia presenta fluctuaciones estacionales. El arroyo presenta niveles de agua mayor o iguales a 20 cm a lo largo del año de estudio. Característica indispensable para que ocurra el cortejo y el apareamiento de esta especie (Richard, 1999).

En la etapa reproductiva la cual se inicia entre fines de la primavera e inicio del verano, y finaliza en general en otoño, se detectó variaciones en la abundancia de individuos. Estos resultados son esperables dado que como proponen otros autores los picos de observaciones de tortugas están asociados con eventos biológicos significativos (Bonnet *et al.*, 1999; Brown y Shine, 2002) en nuestro estudio posiblemente con migraciones para la puesta de huevos de hembras preñadas y la eclosión de los huevos. A lo largo de esta etapa no observamos nidos ni huevos en las márgenes del arroyo, aunque si observamos que los nidos son construidos en la barranca del terraplén de las vías del tren, que bordean al arroyo y/o sobre las mismas vías. En primavera y verano, observamos en el arroyo la mayor riqueza de especies de vegetación arraigada (Tabla 2), vegetación que observamos también sirve de refugio a las tortugas.

Las variaciones en la cantidad de tortugas presentes en otoño posiblemente estarían relacionadas con la radiación solar, dado que en este estudio detectamos que hay una correlación positiva y significativa entre esta variable ambiental y la abundancia de tortugas. Como ectotermos, las tortugas son altamente dependientes del intercambio físico con el medio ambiente. Con niveles de radiación alto las tortugas están activas y por ende las podemos observar porque están expuestas al sol. Esto fue observado también por otros autores en climas más fríos que los del presente estudio (Brown y Shine, 2002).

En invierno existe una correlación significativa y positiva de la abundancia con la profundidad del agua. Niveles que posiblemente garantizaran el buen estado físico de los individuos para iniciar en la estación climática siguiente su reproducción. Según proponen (Rowe *et al.*, 2013) los efectos de las variaciones anuales de los

niveles de precipitación y el agua en gran medida podrían influir en la actividad y por lo tanto la adquisición de energía por los individuos. Por ejemplo, el rendimiento reproductivo puede ser reducido sustancialmente durante los años de sequía en algunas especies de tortugas de agua dulce (Gibbons *et al.*, 1983).

Finalmente queremos remarcar la importancia de la presencia de esta especie nativa en un arroyo pampeano que ha sido descrito como altamente modificado por el hombre fuera de los límites del Parque Nacional Cervo de los Pantanos. Nuestros resultados nos indican que esta especie, encuentra en el Arroyo Otamendi un hábitat que le brinda los recursos (alimento, refugio, pareja reproductiva) y condiciones (radiación solar, niveles de agua) necesarias para cumplir con sus procesos vitales y mantener una población mínima viable.

## AGRADECIMIENTOS

Al personal técnico del Parque Nacional Cervo de los Pantanos por su apoyo en las tareas de campo. A Gabriela Gerardo por confeccionar los mapas y figuras del presente manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- Administración de Parques Nacionales (2005). Plan de manejo de la Reserva Natural Otamendi. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales>.
- Aguiar, L.F.S y Di-Bernardo, M. (2005). Reproduction of the water snake *Helicops infrataeniatus* (Colubridae) in southern Brazil. *Amphibia Reptilia*, 26, 527-533.
- Alcalde, L., Derocco, N.N. y Rosset, S.D. (2010). Feeding in Syntopy: Diet of *Hydromedusa tectifera* and *Phrynops hilarii* (Chelidae). *Chelonian. Conservation and Biology*, 9(1), 33-44.
- Astort, E.D. (1984). Dimorfismo sexual secundario de *Phrynops (Phrynops) hilarii* (D. y B., 1835) y su conducta reproductora en cautiverio (Testudines-Chelidae). *Revista Museo. Argentino Ciencias Naturales, Zoología*, 13, 107-113.
- Auffenberg, W.A. (1969). *Tortoise Behavior and Survival*. Chicago, EEUU, Rand Mc Nally.
- Bager, A. (1997). Aspectos da dinâmica reprodutiva de *Phrynops hilarii* (Duméril y Bibron, 1835) (Testudines - Chelidae) no Sul do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.
- Bonnet, X., Naulleau, G. y Shine, R. (1999). The dangers of leaving home: dispersal and mortality in snakes. *Biological Conservation*, 89, 39-50.
- Brown, G.P. y Shine, R. (2002). Influence of weather conditions on activity of tropical snakes. *Austral Ecology*, 27, 596-605.
- Cabrera, M.R. (1998). *Las Tortugas Continentales de Sudamérica Austral*. Córdoba Argentina. Del autor Editorial.
- Cabrera, M.R. (2014). Orígenes y progreso de la queloniología en la Argentina. *Cuadernos de herpetología*, 28(1), 11-17.
- Cei, J.M. (1993). Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. *Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. Museo Regionale di Science Naturali Torino, Monografia*, 14, 1-949.
- Chichizola, S. (1993). Las comunidades vegetales de la Reserva Natural Estricta Otamendi. *Parodiana*, 8(2), 227-263.
- Ciotek, L., Giorgis, P., Almirón A. y Casciotta, J. (2017). Relevamiento ictiológico de la Reserva Natural Otamendi Administración de Parques Nacionales, Argentina. V Simposio Argentino de Ictiología. Corrientes, Argentina.
- De Barros, F., Borges, M. y Beserra de Mello, L.A. (1998). Comportamento alimentar e dieta de *Phrynops hilarii* (Duméril y Bibron) em cativeiro (reptilia, testudines, chelidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 15(1), 73-79.
- Feijoó, C. y Lombardo, R. (2007). Baseline water quality and macrophyte assemblages in Pampean streams: A regional approach. *Water Research*, 41, 1399-1410.
- Frenguelli, J. (1950). Rasgos generales de la morfología y de la geología de la Provincia de Buenos Aires. Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires. *Laboratorio de ensayo de Materiales e Investigaciones Tecnológicas. Serie 2*, 30-72.
- Gibbons, J.W., Greene, J.L. y Congdon, J.D. (1983). Drought-related responses of aquatic turtle populations. *Journal of Herpetology*, 17(3), 242-246.
- Giorgi, A., Feijoó, C. y Tell, G. (2005). Primary producers in a Pampean stream: temporal variation and structuring role. *Biodiversity and Conservation*, 14, 1699-1718.

- Giraud, A.R., Arzamendia, V. y López, S.M. (2007). Reptiles. En: M. H. Iriondo, J. C. Paggi y M. J. Parma (Eds.). *The Middle Paraná River: Limnology of a Subtropical Wetland* (pp 341-360). Berlin, Germany: SpringerVerlag.
- Haene, E. y Pereira, J. (2003). *Fauna de Otamendi*. Buenos Aires, Argentina. Aves Argentinas, Asociación Ornitológica del Plata.
- Infostat. Software Estadístico. Córdoba. Argentina. Recuperado de: <https://www.infostat.com.ar/>
- Jackson, D.C. (2011). *Life in a Shell. A Physiologist's View of a Turtle*. Cambridge, UK, Harvard University Press.
- Kandus, P., Málvarez, A.I. y Madanes. N. (2004). Estudio de las comunidades de plantas naturales de las islas del Bajo Delta del Río Paraná (Argentina). *Darwiniana*, 41(1-4), 1-16.
- Krebs, C.J. (1999). *Ecological Methodology*. California, EEUU, Addison-Wesley Educational Publishers, Inc.
- Morello, J., Buzai, G., Baxendale, C., Matteucci, S., Rodríguez, A., Godagnone, R. y Casas, R. (2000). Urbanización y consumo de tierra fértil. *Ciencia Hoy*, 10(55), 50-61.
- Piña, C. y Argañaraz, B. (2003). Efecto de la temperatura de incubación sobre algunos aspectos de la ontogenia de *Phrynops hilarii* (testudines, chelidae). *Cuadernos de Herpetología*, 17(1-2), 130-137.
- Prado, W.S., Waller, T., Albareda, D.A., Cabrera, M.R., Etchepare, E., Giraud, A., González, V.; Prosdocimi, L. y Richard, E. (2012). Categorización del estado de conservación de las tortugas de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 26(Supl.1), 375-402.
- Quirós, R. (2000). La eutrofización de las aguas continentales de Argentina. En: A. Fernandez (Ed.). *El agua en Iberoamérica: acuíferos, lagos y embalses*, CYTED XVII Subprograma VII. Aprovechamiento y Gestión de recursos hídricos, Buenos Aires: 43-47.
- Rhodin, A.G. y Mittermeier, R.A. (1983). Description of *Phrynops williamsi*, a new species of Chelid turtle of the South American *P. geoffroanus* complex. En: A. Rhodin y K. Miyata (Eds). *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology: Essays in Honor of Ernest E. Williams* (pp 58-73). Harvard Univ, Cambridge, UK.
- Richard, E. (1999). *Tortugas de las regiones áridas de Argentina*. Buenos Aires: LOLA Literature of Latin America.
- Rowe, J.W., Gradel, J.R. y Bunce, C.F. (2013). Effects of Weather Conditions and Drought on Activity of Spotted Turtles (*Clemmys guttata*) in a Southwestern Michigan Wetland. *The American Midland Naturalist*, 169, 97-110.
- Winne, C.T., Willson, J.D. y Gibbons, J.W. (2006). Income breeding allows an aquatic snake *Seminatrix pygaea* to reproduce normally following prolonged drought-induced aestivation. *Journal of Animal Ecology*, 75, 1352-1360.

Recibido: 23/06/2022 - Aceptado: 14/07/2022 -Publicado: 18/01/2023





# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/49-78

## VERTEBRADOS DE LA PRIMER SECCIÓN DE ISLAS DEL DELTA, TIGRE, BUENOS AIRES

*Vertebrates of the First Section of the Delta islands, Tigre, Buenos Aires*

Valeria Bauni<sup>1</sup>, Sergio Bogan<sup>1</sup>, Juan M. Meluso<sup>1</sup>, Marina Homberg<sup>1</sup>,  
Esteban Carini y Facundo Schivo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas, Universidad Maimónides. Hidalgo 775 7mo piso, C1405, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [valeria.bauni@fundacionazara.org.ar](mailto:valeria.bauni@fundacionazara.org.ar), [biodiversidad@fundacionazara.org.ar](mailto:biodiversidad@fundacionazara.org.ar)

<sup>2</sup>Instituto de Investigación e Ingeniería Ambiental (IIIA), CONICET-UNSAM, Campus Miguelete, 25 de Mayo y Francia, CP 1650, San Martín, Argentina.

<sup>3</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la conservación es la falta de datos que permitan evaluar el estado de la biodiversidad a nivel local. Disponer de datos bien documentados sobre la riqueza es esencial para comprender los procesos naturales, así como realizar una adecuada gestión y establecer prioridades de conservación. El Delta del Paraná es de los más importantes del mundo, por su extensión, su dinámica hidrográfica y los valores de biodiversidad que alberga. El Delta de Tigre, localizado en la porción terminal, es un sistema conformado por un mosaico de parches, tanto de origen natural como antrópico donde habita la mayor densidad de población del delta bonaerense. En el marco del Plan de Manejo del Delta de Tigre, el objetivo del presente trabajo es sintetizar los resultados de los relevamientos de vertebrados en la región y confeccionar el primer listado para este sector, basado en observaciones científicas. Para ello entre los años 2015 y 2018 se realizaron relevamientos de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. En los cuatro años consecutivos fueron identificadas 294 especies: 107 peces, 10 anfibios, 10 reptiles, 154 aves y 13 mamíferos. Se registraron 12 especies categorizadas como “vulnerables” y 10 especies “cercanas a la amenaza” en una zona con baja cobertura de áreas protegidas. A partir de los resultados se generó por primera vez un listado preliminar acotado a la primera sección de islas cuyo objetivo es generar una base para futuras investigaciones que busquen determinar la riqueza de especies que habitan en el sector más austral y urbanizado del delta.

**Palabras clave.** Peces, Anfibios, Reptiles, Aves, Mamíferos, Relevamientos

**Abstract.** One of the main problems facing conservation is the lack of data to assess the state of biodiversity at the local level. Well-documented data on richness is essential for understanding natural processes, as well as for proper management and setting conservation priorities. The Paraná Delta is one of the most important deltas in the world, due to its extension, hydrographic dynamics and biodiversity values. The Delta of Tigre, located in the terminal portion, is a system made up of a mosaic of patches, both natural and anthropogenic, where the highest population density of the Buenos Aires Delta is found. Within the framework of the Delta of Tigre Management Plan, this work synthesizes the results of the biological surveys of vertebrates in the region and compiles the first list based on scientific observations. For this purpose, fish, amphibians, reptiles, birds and mammals were surveyed between 2015 and 2018. In the four consecutive years of surveys, 294 vertebrate species were identified: 107 fish, 10 amphibians, 10 reptiles, 154 birds and 13 mammals. Twelve species categorized as “vulnerable” and 10 species categorized as “near threatened” were recorded in an area with low protected area coverage. Based on the results, a preliminary list was generated for the first time, limited to the first section of Delta islands, to generate a basis for future research to determine the richness of species that inhabit the southernmost and most urbanized sectors of the delta.

**Key words.** Fish, Amphibians, Reptiles, Birds, Mammals, Surveys

## INTRODUCCIÓN

La conservación de la biodiversidad y la gestión de los recursos naturales eficaces basadas en pruebas, requieren datos sobre el estado de las especies y los hábitats, las amenazas y presiones a las que se enfrentan, y las políticas y acciones implementadas para abordarlas (Stephenson y Stengel, 2020).

La biodiversidad, o diversidad biológica, se puede definir como el número de especies presentes en una localidad o región dada. Uno de los principales problemas a los que se enfrenta la conservación es la falta de datos que permitan evaluar el estado de la biodiversidad a nivel local. Disponer de datos bien documentados sobre la riqueza y las tendencias poblacionales es esencial para comprender los procesos naturales, así como realizar una adecuada gestión y establecer prioridades de conservación (Cruz *et al.*, 2017).

La manera más directa y rápida de conocer la biodiversidad que hay en un sitio es mediante un inventario (Cruz *et al.*, 2017; Noss, 1990). La realización de inventarios facilita describir y conocer las especies presentes en un área, sintetizar información sistemática, ecológica y biogeográfica para dar una visión de la biodiversidad en un tiempo y espacio determinado y establecer así conocimiento básico. De esta manera, los inventarios permiten obtener información confiable para la toma de decisiones, sustentadas científicamente, una necesidad urgente que los investigadores, las instituciones y las naciones tienen (Cruz *et al.*, 2017; Villarreal *et al.*, 2004). A su vez, conforman un cuerpo de información que sirve de base para realizar monitoreos a largo plazo y detectar cambios en los recursos naturales y actuar en consecuencia (Haene *et al.*, 2001, Haene y Pereira, 2003, Villarreal *et al.*, 2006; Bauni *et al.*, 2019).

Los ecosistemas de humedales desempeñan funciones ecológicas y de regulación

hidrológica y biogeoquímica de las cuales se derivan enormes beneficios para la humanidad. Se estima que en la Argentina cerca del 23% de la superficie continental está ocupada por humedales. Dada su heterogeneidad ambiental, nuestro país presenta una amplia variedad de tipos distintos de humedales, que incluyen lagunas altoandinas, mallines y turberas, pastizales inundables, bosques fluviales, esteros, bañados y zonas costeras marinas, entre otros (Kandus *et al.*, 2008; Secretaría de Ambiente y Nación, 2014).

El Delta del Paraná es un inmenso humedal y como tal, además de albergar una rica diversidad biológica, cumple múltiples y fundamentales funciones como la recarga y descarga de acuíferos, el control de inundaciones, la retención de sedimentos y nutrientes, la estabilización de costas, la protección contra la erosión, la regulación del clima y una extensa lista de bienes y servicios. A su vez es uno de los deltas más importantes del mundo, por su extensión, su dinámica hidrográfica y los valores de biodiversidad que alberga. Constituye el último macro-sistema de una compleja red de humedales de extensión regional, conocida como el corredor fluvial Paraná-Paraguay del Sistema del Plata (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2008).

Desde el punto de vista biogeográfico y ecológico, el Complejo Delta del Paraná tiene características únicas, debido a su conformación geomorfológica e hidrológica, que lo convierten, junto con el río Uruguay, en una red de penetración de especies de linaje subtropical (chaqueño y paranaense) en las llanuras templadas pampeana y mesopotámica, donde conviven las especies de ambos orígenes. Por otra parte, la elevada heterogeneidad ambiental determina la yuxtaposición de diferentes comunidades de flora y fauna silvestre que resulta en una alta diversidad biológica y ecológica (Larti-

gau *et al.*, 2014; Matteucci, 2014; Quintana y Bó, 2010).

La distribución de animales y plantas en el Delta del Paraná está fuertemente regulada por los eventos periódicos de inundación que actúan como agentes de selección dentro del sistema. Los organismos allí presentes están adaptados a esa dinámica y viven bajo una amplia gama de condiciones ambientales (Fracassi *et al.*, 2010).

El Delta del Paraná se conforma de una red inmensa de arroyos, ríos, lagunas, zanjias y bañados. Es una área muy grande, dinámica y muy diversa, por esta razón generar listas de especies de peces siempre ha resultado una tarea compleja e incompleta. Este grupo, en general ha sido tratado desde distintas perspectivas por diferentes autores y el número de especies que fueron indicadas para estos ambientes varía entre 172 y 200 especies, según el enfoque de cada autor (Brancolini *et al.*, 2014; Liotta *et al.*, 1996, 2002; Menni, 2004; Minotti *et al.*, 2011; Quintana *et al.*, 1992).

Los primeros trabajos científicos realizados en la Argentina que incluyeron peces de esta región fueron los de Carlos Berg, quien describió especímenes obtenidos en San Pedro y San Nicolás, entre otras localidades. Aunque este autor no considera al Delta como un ambiente particular, generalmente los registros de peces obtenidos por él en estos puntos fueron cuantificados en una categoría mayor indicados como peces del “río Paraná” (Berg, 1895). Más adelante, Ringuelet *et al.* (1967) agregaron un gran número de especies, utilizando muchas veces un criterio amplio para tratar a las especies registradas, citándolas con frecuencia bajo la denominación de “Delta de Paraná”. En aquel trabajo se proporcionan referencias puntuales para algunas especies de la primera sección de islas. Por ejemplo, la primera cita para la Argentina de *Hyphessobrycon reticulatus* procede del arroyo Caraguatá en las islas de Tigre. De

este mismo arroyo también se menciona al pequeño bagre *Homodiaetus anisitsi* y a la chanchita *Australoheros facetus*. Otro sitio de la primera sección tratado por este autor es el “río Paraná de las Palmas” en Tigre, de donde se menciona a *Cheirodon interruptus*, *Trachelyopterus galeatus* y *Austrolebias nigripinnis*.

Además de los aportes de Ringuelet, otros trabajos citan especímenes procedentes del Delta bonaerense, a veces con referencias amplias como “cuenca baja del Paraná” (Almirón *et al.*, 1992; López *et al.*, 2003) y en algunos casos con referencias precisas acotadas a la primera sección de islas, como un lote de *Crenicichla scottii* procedente de Canal A, actualmente conocido como Canal Rompani (Casciotta, 1987).

Liotta *et al.* (1996) retomaron en profundidad la problemática de la diversidad de peces en el Delta, sumando los resultados de sus propios muestreos en los alrededores de San Nicolás. Este trabajo dio a conocer la primera lista comentada de peces para el norte del Delta bonaerense y al poco tiempo la lista se vio enriquecida con la suma de nuevos registros (Liotta *et al.*, 2002). Para el Bajo Delta los muestreos sistemáticos son más escasos en la literatura, y se destacan los listados proporcionados por Brancolini (2020), donde señala 58 especies de peces registradas en sus relevamientos. Recientemente, Maiztegui *et al.* (2022) actualizaron la composición de los ensambles de peces en el Río de la Plata realizando una revisión bibliográfica y con muestreos proponiendo la presencia de 141 especies en la extensión del Río de la Plata.

En el caso de la herpetofauna (anfibios y reptiles), en el Delta coexisten especies de origen Chaco-Pampeana y Litoral-Mesopotámica, que ingresan y se distribuyen en la región durante las grandes inundaciones (Agnolin *et al.*, 2014; Quintana y Bó, 2010). En la región habitan especies tanto de hábitos terrestres como acuáticas asociado a



la diversidad de ambientes presentes en el área (Quintana y Bó, 2010b). Según el listado presentado por Agnolin *et al.* (2015) para el Delta bonaerense hay presentes 24 especies de anfibios y 34 de reptiles.

La heterogeneidad del Delta resulta en una gran diversidad biótica y en el caso de las aves, en la zona se han registrado especies procedentes de grupos ecológicos, tanto subtropicales como templados (Agnolin y Rivero, 2015), la mayoría representativas del Dominio Chaqueño y, en particular, de la Provincia Pampeana (Agnolin y Rivero, 2015; Bó y Quintana, 1995; Quintana y Bó, 2010). Asimismo, el Delta constituye una importante fuente de dispersión biótica de diversa naturaleza, mediante la cual numerosas especies logran alcanzar distribuciones más australes.

En cuanto a los mamíferos en esta región habitan especies típicas de ambientes de humedal, como el carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) o coipo (*Myocastor coypus*) y el lobito de río (*Lontra longicaudis*) (Lartigau *et al.*, 2014; Quintana y Bó, 2010b). Sólo en el Delta inferior habita el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) restringida a unos pocos núcleos poblacionales (Fracassi *et al.*, 2010; Lartigau *et al.*, 2014). Por otro lado, en zonas menos inundables aparecen otros mamíferos como vizcachas (*Lagostomus maximus*), tuco-tucos (*Ctenomys rionegrensis*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y la comadreja overa (*Didelphis albiventris*) (Lartigau *et al.*, 2014; Quintana y Bó, 2010).

La información sobre biodiversidad es imprescindible para conocer y valorar el patrimonio natural de una región y especialmente para tomar decisiones correctas orientadas a la conservación de la biodiversidad y el uso sustentable de los recursos (Aceñolaza *et al.*, 2004). En el marco del Plan de Manejo del Delta de Tigre se puso en marcha un Observatorio Ambiental con el objetivo de monitorear la biodiversidad

de la región. Dentro de este marco la Fundación Azara en convenio de cooperación con el Municipio local desarrollaron una serie de relevamientos de biodiversidad de vertebrados. En este contexto, el objetivo del presente trabajo es sintetizar los resultados de los relevamientos biológicos de biodiversidad de vertebrados en el Delta de Tigre y confeccionar el primer listado de especies basado en observaciones científicas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en el Delta de Tigre, correspondiente a la 1ra sección de islas del Delta bajo jurisdicción del Municipio de Tigre. Este sector forma parte del llamado Delta Inferior del Paraná. Tiene una superficie de 220 km<sup>2</sup> lo que corresponde aproximadamente al 60% de la superficie total del partido y está limitado al Oeste por el Canal Gobernador Arias, el río Luján al Sur, el Paraná de las Palmas al norte y la prolongación de la calle Uruguay, que divide los partidos de San Fernando y San Isidro, por el Este, hasta encontrarse con el Río de la Plata, dentro del Área Metropolitana de Buenos Aires (Figura 1). Constituye un recurso ambiental de alto valor a nivel local y regional, y tiene una población estable de más de 6.000 habitantes (Municipio de Tigre, 2013; Piero y Artusi, 2014).

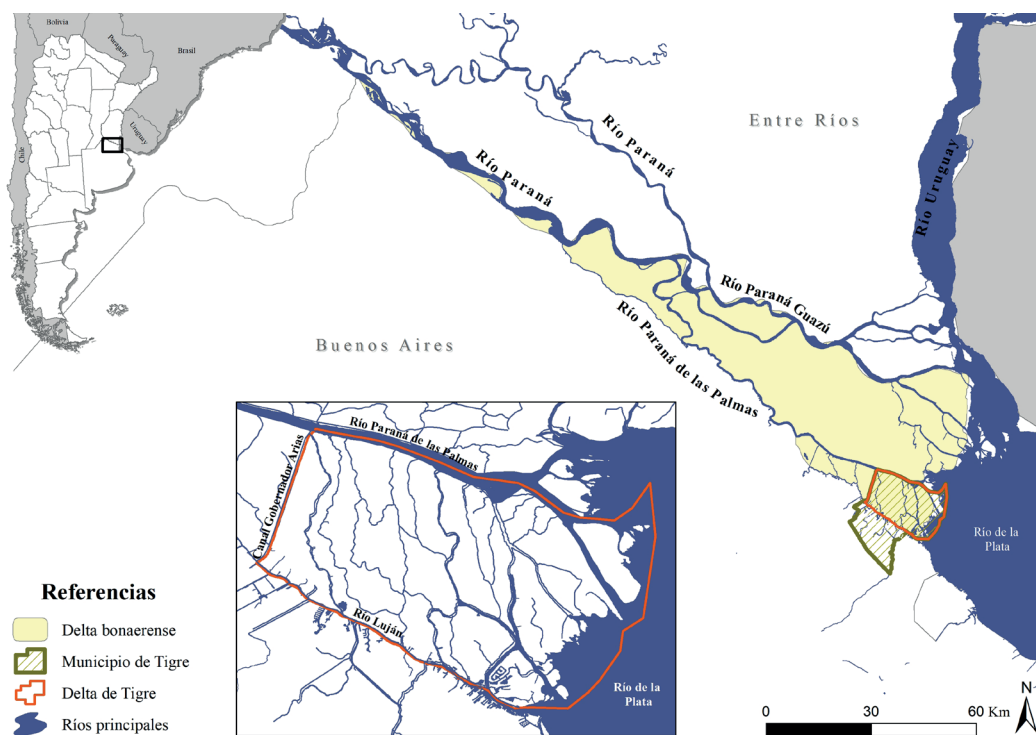
La región del Bajo Delta del río Paraná, desde un punto de vista ecológico, puede ser definida como un extenso sistema de humedales costero sujeto a mareas de agua dulce y sus islas conforman un delta en fase de crecimiento sobre el estuario del Río de la Plata. Las islas del Bajo Delta presentan una forma cubetiforme, rodeadas por un albardón perimetral que encierra un área deprimida en su

interior (Kalesnik *et al.*, 2008; Kandus, 1997). En particular, al Bajo Delta se lo ha descrito como un sistema conformado por un mosaico de parches, tanto de origen natural (pajonales, ceibales, bosques ribereños) como antrópico (principalmente forestaciones de salicáceas activas y abandonadas) (Kalesnik *et al.*, 2008; Lartigau *et al.*, 2014).

El Delta de Tigre pertenece a la Ecorregión Delta e Islas de los ríos Paraná y Uruguay, Subregión antiguo estuario marítimo, Complejo Delta del Paraná. La vegetación consiste en comunidades de pastizales, pajonales, juncuales y esteros en las partes más bajas; mientras que en las áreas de mayor altura se instala un bosque abierto moderadamente denso de espinillo, algarrobo blanco, ñandubay o un bosque higrófilo llamado monte blanco formado por sauces y ceibo (Matteucci, 2018).

## Relevamientos

Entre los años 2015 y 2018 se realizaron relevamientos de biodiversidad de vertebrados en el delta del partido de Tigre. Se incluyeron en el estudio peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Se utilizó una lancha para navegar los cursos de agua, abarcando todo el Delta de Tigre y se ingresó en diferentes sitios para relevamientos en tierra, condicionados por su accesibilidad. En la Figura 2 se indican los sitios donde se concentraron los esfuerzos de muestreo de peces (62 puntos de muestreo). Los relevamientos de peces fueron realizados, tanto en las lagunas como en arroyos y ríos. Dependiendo del ambiente y el grupo de peces objeto de muestreo se utilizaron aparejos de pesca de flote, espineles para pesca de fondo, redes de arrastre (Figura 3A), trasmallos (Figura 3B), copos,



**Figura 1** - Localización del área de estudio.



Nº	Nombre del sitio	Longitud	Latitud	Nº	Nombre del sitio	Longitud	Latitud
1	Paraná de las Palmas y Canal Anías	-58,6528139	-34,2680472	32	Canal Honda	-58,5347944	-34,3132194
2	Canal Anías	-58,6523833	-34,2695139	33	Canal Honda	-58,5267861	-34,3537742
3	Carapachay	-58,6471389	-34,3326389	34	Rio Unión	-58,5235417	-34,3628056
4	Canal Norte	-58,6395167	-34,3371167	35	Arroyo Surubi 1	-58,5234750	-34,3408694
5	Playa sobre el rio Carapachay	-58,6379333	-34,3386000	36	Arroyo Surubi 2	-58,5173861	-34,3333444
6	Canal Sur	-58,6373500	-34,3390500	37	Achalay / Embarcadero	-58,5120583	-34,4119056
7	Centro de Interpretación	-58,6336158	-34,2871520	38	Rio San Antonio y A° Santa Mónica	-58,5117250	-34,4135167
8	Rio Paraná de las Palmas	-58,6282917	-34,2725222	39	Canal Hambrientos	-58,5114472	-34,3097944
9	Arroyo Torito	-58,6065000	-34,3427778	40	Achalay embarcadero	-58,5103917	-34,4118528
10	Delta Terra	-58,5806861	-34,3673139	41	Arroyo Santa Mónica	-58,5101958	-34,4137156
11	Delta Terra	-58,5805155	-34,3687243	42	Arroyo Tarariras y Paraná de las Palmas	-58,5098995	-34,3106134
12	Delta Terra	-58,5763639	-34,3695806	43	Achalay / Canales y lagunas internass	-58,5098833	-34,4115750
13	Delta Terra	-58,5737500	-34,3696500	44	Achalay Embarcadero	-58,5080250	-34,4107250
14	Capitan y Paraná de las Palmas	-58,5719089	-34,2933346	45	Achalay, canales y lagunas internas	-58,5047750	-34,4112389
15	Canal Rompani	-58,5695861	-34,3986333	46	San Antonio antes de Nautico	-58,5010333	-34,4276111
16	Canal interno en Delta Terra	-58,5695861	-34,3674722	47	A° Santa Mónica	-58,4987861	-34,4124639
17	Sosiego Laguna	-58,5684694	-34,3479139	48	Rio de La Plata y boca del San Antonio	-58,4977333	-34,4315056
18	Delta Terra	-58,5682754	-34,3718667	49	Rio San Antonio (cerca de Rio de la Plata)	-58,4968178	-34,4360304
19	Sosiego Rio Toro	-58,5675472	-34,3472722	50	Rio Paraná de las Palmas entre A° Surubi y nacimiento del Canal Mitre	-58,4942056	-34,3237889
20	El Descanso 2	-58,5663306	-34,3821500	51	Paraná de las Palmas antes de Canal Mitre	-58,4916278	-34,3276528
21	El Descanso 1	-58,5663306	-34,3817750	52	Canal Mitre y Paraná de las Palmas	-58,4873617	-34,3324442
22	El Descanso 3	-58,5655111	-34,3824556	53	Canal del Este	-58,4853917	-34,3854083
23	El Descanso 4	-58,5648972	-34,3807472	54	Rio de La Plata	-58,4803972	-34,3997444
24	Arroyo Santa Mónica	-58,5564011	-34,3403833	55	Charcas a orillas del Canal Mitre	-58,4776861	-34,3496167
25	Arroyo Marchini / Laguna grande fondo	-58,5553500	-34,3820500	56	Rio Desaguadero 1	-58,4775889	-34,3854250
26	Arroyo Marchini / Laguna chica frente	-58,5550500	-34,3814167	57	Rio Desaguadero 2	-58,4762722	-34,3863250
27	Zanjón	-58,5549500	-34,3815000	58	Canal Anías	-58,4736528	-34,2704417
28	Rio San Antonio	-58,5446222	-34,3842194	59	Laguna sobre el A° Desaguadero	-58,4751537	-34,3829516
29	Canal Vinculación	-58,5400139	-34,4205333	60	Arroyo Raya y Canal Mitre	-58,4746889	-34,3577556
30	Albardón Rio Luján	-58,5394520	-34,4353911	61	Canal lateral al Canal Mitre 1	-58,4745694	-34,3562694
31	Albardón Rio Dorados y Yaguaron	-58,5363807	-34,3655989	62	Canal lateral al Canal Mitre 2	-58,4697472	-34,3635417

**Figura 2** - Área relevada y sitios de muestreo de peces en el Delta de Tigre (Fuente límites Delta de Tigre: Instituto Geográfico Nacional).



red de marco (Figura 3C, D) y trampas tipo Garlito. En cada sitio de muestreo se seleccionaron hasta cinco ejemplares de cada especie registrada, para ser conservados en una solución de formol y luego constatar en laboratorio las identificaciones de campo.

Luego las mismas fueron incorporadas a las colecciones científicas de la Fundación Azara (CFA-IC). En el caso de las aves, se registraron todas aquellas que fueron observadas desde la lancha y en los recorridos (Figura 4A). Los esfuerzos de muestreo se concentra-



**Figura 3** - Metodología para el relevamiento de peces. **A.** Red de arrastre en el río San Antonio; **B.** Revisión de un trasmallo en arroyo de Delta Terra; **C.** Red de marco en una laguna de El Descanso. **D.** Red de marco en arroyo de Delta Terra. **E.** Embarcación de la Fundación Azara utilizada para los relevamientos. En este caso fondeada en el río San Antonio donde se puede apreciar las edificaciones de C.A.B.A. y de los partidos del norte del Conurbano Bonaerense.





**Figura 4** - Actividades de muestreo. **A.** Relevamientos desde embarcación. **B.** Registro de cadáver de carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) durante los relevamientos. **C.** Colocando trampas Sherman en Reserva Achalay. **D.** Un espécimen juvenil de Cui (*Cavia aperea*) liberado luego de ser capturado en una trampa Sherman. **E.** Registro de murciélago (*Myotis levis*) en una rama de *Taxodium* en Delta Terra.

ron en las primeras horas de la mañana y en las últimas horas de la tarde. En todos los casos, se registraron las aves observadas (tanto posadas como en vuelo) u oídas. Se trabajó con binoculares *Bushnell* con un aumento de 10 x 50 y se verificó la correcta identificación de especies con la guía de aves de Narosky e Izurieta (2010). Los relevamientos de mamíferos, reptiles y anfibios se realizaron a partir de registros directos (observaciones de animales vivos o muertos) y de indicios de presencia (huellas, fecas, madrigueras) durante recorridos en áreas propicias como zonas húmedas y debajo de piedras y troncos (Figura 4B, D, E). Asimismo, se utilizaron trampas cámara y trampas Sherman colocadas en diferentes puntos estratégicos para poder capturar e identificar pequeños mamíferos (Figura 4C).

En el presente trabajo se proporciona por primera vez un listado de las especies registradas durante las actividades de investigación realizadas en el Delta de Tigre. Todos los registros aquí presentados surgen de los relevamientos de campo y todas las especies registradas fueron documentadas e identificadas. Esta lista no incluye registros históricos o bibliográficos.

Los resultados se presentan en forma de tabla para cada grupo relevado. Para cada especie se indica el orden, familia, nombre científico, nombre común y categoría de conservación según el Inventario de verte-

brados de la Argentina (Bauni *et al.*, 2021). A su vez se analizó el número de especies nativas, amenazadas y exóticas registradas por cada grupo taxonómico relevado.

## RESULTADOS

En cuatro años consecutivos de relevamientos fueron identificadas 294 especies de vertebrados en el Delta de Tigre: 107 peces, 10 anfibios, 10 reptiles, 154 aves y 13 mamíferos. Esto representa el 32% de la riqueza de vertebrados de la provincia de Buenos Aires y entre 52,4 y 53,5% del Delta del Paraná (Tabla 1).

### Peces

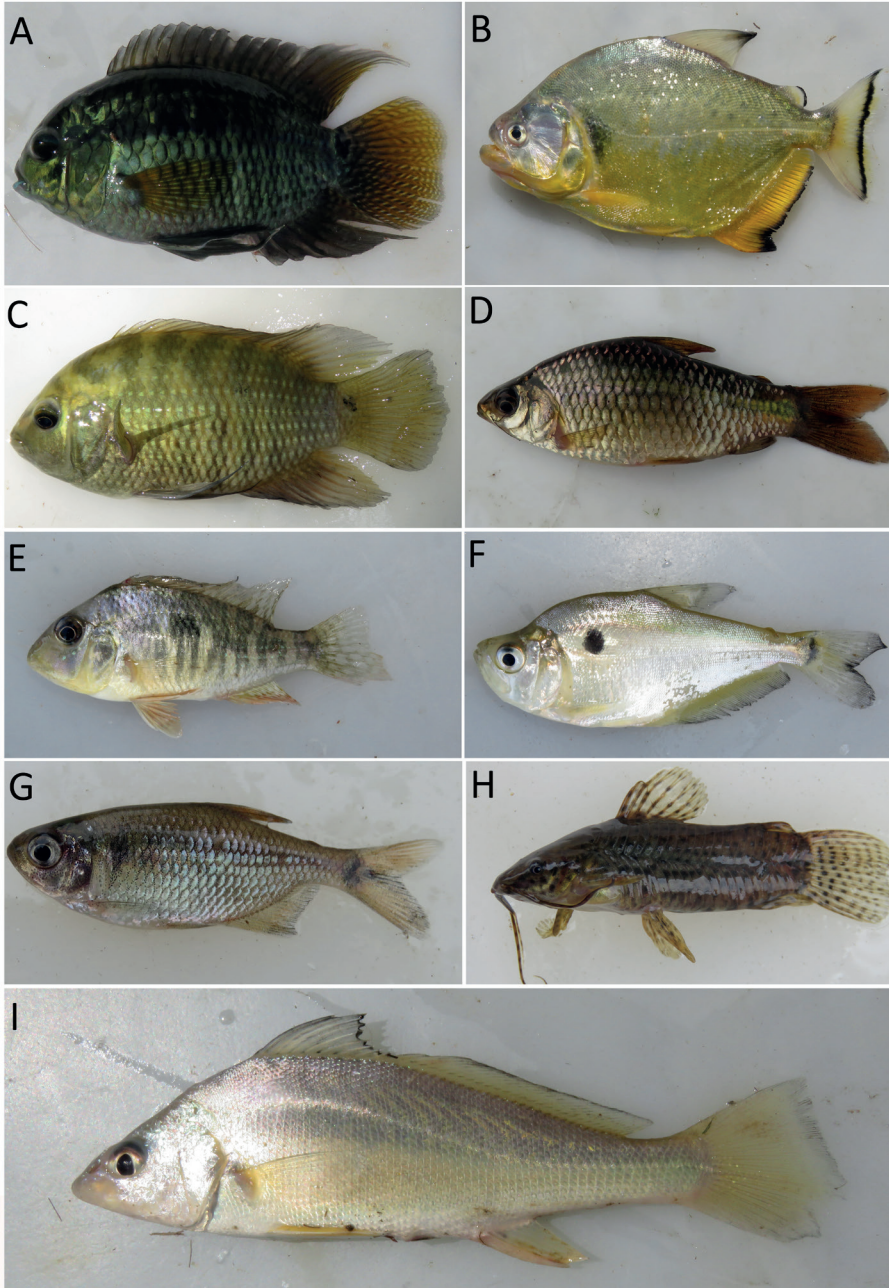
A lo largo de los relevamientos se registraron 107 especies de peces, pertenecientes a 13 órdenes diferentes (Tabla 2, Figura 5). Los Characiformes son el orden más numeroso con 47 especies seguido por los Siluriformes con 32. La carpa (*Cyprinus carpio*) es la única especie exótica que registramos en los muestreos.

El 5,6% de las especies de peces (6) se encuentran dentro de la categoría de conservación “vulnerable” y 8,4% (9) se encuentran categorizadas como “cercanas a la amenaza”. El 57,9% (62) de las especies

**Tabla 1** - Número estimado de especies de vertebrados en la provincia de Buenos Aires, el Delta y resultados del presente trabajo.

Grupo taxonómico	Buenos Aires <sup>1</sup>	Delta <sup>2</sup>	Delta de Tigre	Porcentaje relativo	
				Buenos Aires	Delta
Peces continentales	227	172-200	107	47,1	62,2 -53,5
Anfibios	30	24	10	33,3	41,7
Reptiles	60	34	10	16,7	29,4
Aves	479	260	154	32,2	59,2
Mamíferos	122	43	13	10,7	30,2
<b>Total general</b>	<b>918</b>	<b>561</b>	<b>294</b>	<b>32,0</b>	<b>52,4 -53,5</b>





**Figura 5** - Algunas de las especies de peces registradas durante los relevamientos. **A.** *Cichlasoma dimerus*. **B.** *Serrasalmus maculatus*. **C.** *Australoheros facetus*. **D.** *Cyphocharax saladensis*. **E.** *Gymnogeophagus australis*. **F.** *Roeboides microlepis* **G.** *Hyphessobrycon reticulatus*. **H.** *Lepthlosternum pectorale* **I.** *Pachyurus bonariensis*.

se encuentran dentro de las categorías “no amenazada” o “preocupación menor” (Rosso y Liotta, 2021a). El 22,4% (24) de las especies registradas no han sido evaluadas.

## Anfibios

Se registraron 10 especies de anfibios en el Delta de Tigre pertenecientes al orden Anura y a tres familias: Leptodactylidae, Hylidae y Bufonidae (Tabla 3, Figura 6). Todas las especies registradas se encuentran categorizadas como “no amenazadas” (Williams *et al.*, 2021a).

## Reptiles

En el Delta de Tigre fueron registradas 10 especies de reptiles pertenecientes a dos órdenes taxonómicos: Squamata y Testudines (Tabla 4). El primero está representado por tres familias: Dipsadidae con cinco especies de culebras, Viperidae con la yarará como único representante y una especie de la familia Teiidae: el lagarto overo. El segundo está representado por dos familias de tortugas: Chelidae, con dos especies presentes (tortuga cuello de serpiente y tortuga de laguna, Figura 6E) y Emydidae con una: tortuga pintada. Esta última es la única especie del grupo que se encuentra amenazada, bajo la categoría “vulnerable” (Williams *et al.*, 2021).

## Aves

Se registraron 154 especies de aves pertenecientes a 20 órdenes (Tabla 5, Figura 7). El grupo de las passeriformes es el que posee mayor cantidad de especies registradas: 74. El 97,4% de las especies registradas son nativas. Las cuatro especies exóticas registradas son el ganso doméstico (*Anser*

*anser*), la paloma doméstica (*Columba livia*), el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y el gorrión (*Passer domesticus*). El 93,5% de las aves registradas se encuentran dentro de la categoría “preocupación menor”. Cinco especies (3,25%) están categorizadas como “vulnerables” y el ñanday (*Aratinga nenday*) es la única especie registrada que se encuentra categorizada como “en peligro” a nivel nacional (Roesler y Giusti, 2021a).

## Mamíferos

Fueron registrados a lo largo de los relevamientos 13 especies de mamíferos de cinco órdenes (Tabla 6, Figura 8). Del orden Didelphimorphia se detectaron tres especies: la comadreja overa (*Didelphis albiventris*) con registros abundantes, muchas veces vinculados a sectores de albarzones boscosos y áreas urbanizadas, la comadreja colorada (*Lutreolina crassicaudata*) registrada principalmente en ambientes relacionados con el medio acuático y la comadreja común (*Cryptomys chacoensis*), especie menos frecuente. Por otro lado, se registraron roedores, representados por cuatro familias; una especie de murciélago; tres especies de carnívoros y un representante del orden Artiodactyla. De las especies registradas, el lobito de río (*Lontra longicaudis*) se encuentra categorizada como “cercana a la amenaza” (SAyDS y SAREM, 2019; Teta *et al.*, 2021a). El 66,7% (8) de las especies pertenecen a la categoría “preocupación menor” y 25% (3) son introducidas (SAyDS y SAREM, 2019; Teta *et al.*, 2021b). De estas especies registradas una es exótica, la rata europea (*Rattus norvegicus*), y dos son domésticas: el perro (*Canis familiaris*) y el búfalo de agua (*Bubalus bubalis*), una especie introducida del sudeste asiático. En la Figura 7 se observan ejemplares registrados a través de las cámaras trampa.





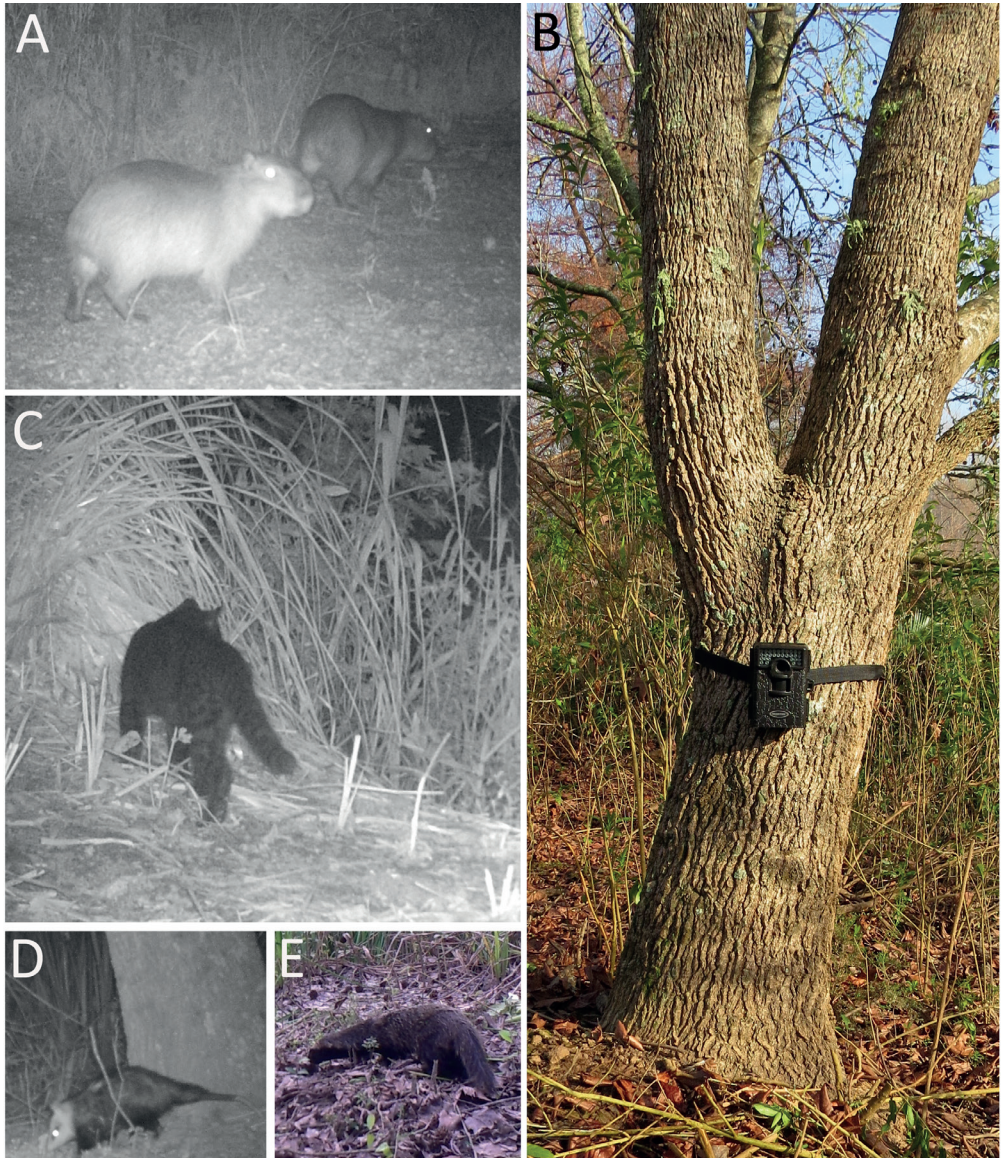
**Figura 6** - Algunas de las especies de anfibios y reptiles registradas durante los relevamientos. **A.** *Pseudis minuta*. **B.** *Leptodactylus luctator*. **C.** *Trachemys dorbigni*. **D.** *Hydromedusa tectifera*. **E.** *Phrynops hilarii*. **F.** *Rhinella dorbignyi*.





**Figura 7** - Fotos de aves registradas durante los relevamientos **A.** *Amblyramphus holosericeus* **B.** *Tyrannus savana* **C.** *Penelope obscura* **D.** *Egretta thula* **E.** *Serpophaga nigricans* **F.** *Chloroceryle americana* **G.** *Sporophila collaris* **H.** *Phimosus infuscatus* **I.** *Anas flavirostris* **J.** *Zonotrichia capensis* **K.** *Nycticorax nycticorax* **L.** *Phalacrocorax brasilianus*





**Figura 8** - Imágenes de las cámaras trampa dentro del Paisaje Protegido Delta Terra. **A.** *Hydrochoerus hydrochaeris* **B.** Uno de los sitios en Delta Terra donde se fijó la cámara trampa **C.** *Leopardus geoffroyi* **D.** *Didelphis albiventris*. **E.** *Galictis cuja*.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se registraron 294 especies de vertebrados en el Delta de Tigre, de las cuales el 97,3% son nativas. Es-

tas resultaron ser un 32% de las especies presentes en la provincia de Buenos Aires y un 52,4% de las presentes en el Delta bonaerense. Existen diversos factores que actúan determinando la presencia o ausencia

de las especies en la región: usos del suelo, factores climáticos, régimen de inundación, entre otros. Dada la transformación del ambiente, en especial debido al grado de urbanización que posee la primera sección de islas del Delta, que según el censo poblacional de 2011 posee la mayor densidad de población del Delta bonaerense (Fermepin, 2014), el número de especies registradas es alto. Sin embargo, no todas las especies esperadas en la región se encuentran presentes y esto requiere de estudios más detallados y a largo plazo.

De los resultados obtenidos en los relevamientos de peces realizados en el Delta de Tigre se destaca haber podido confirmar el registro de una especie de pejerrey para la Argentina: *Odontesthes humensis* (Bogan *et al.*, 2015). También se proporcionaron varios registros que extendieron la distribución conocida de algunas especies de peces, como por ejemplo *Apistogramma borelli*, *Psectrogaster curviventris* y *Clupeacharax anchoveoides* (Bauni *et al.*, 2017; Bogan *et al.*, 2016). A su vez, algunos especímenes registrados durante estos relevamientos sirvieron de soporte para complementar la descripción de una nueva especie de tararira: *Hoplias argentinensis* (Rosso *et al.* 2018, Cardoso *et al.* 2019). Cabe destacar que todas las especies registradas cuentan con un voucher en la colección ictiológica CFA-IC, lo que es importante dado que la información de peces proporcionada en el presente trabajo puede en el futuro ser contrastada.

El listado ictiológico aquí proporcionado cuenta con registros concretos de algunas especies que previamente tenían pocos antecedentes en la región. Uno de estos casos es *Pyrhulina australis*, una especie que fue documentada en dos sitios distintos del Arroyo Surubí (Sitios 35 y 36; Figura 2) (CFA-IC-12306 y CFA-IC-12310). La misma no tenía registros en el sector bonaerense del Bajo Delta y la referencia más

austral surge de la lista aportada por Nion (1998). Por otro lado, en uno de los relevamientos se registró un espécimen de *Platanichthys platana* (CFA-IC-4915) en el Canal Arias (Sitio 58, Figura 2) (límite entre el Delta de Escobar y Tigre). Esta especie, a diferencia de *Ramnogaster melanostoma* que es el Clupeidae más común del Delta de Tigre, no presentaba registros previos en el Delta bonaerense (Liotta, 2005).

En el sector bonaerense del Bajo Delta del río Paraná es muy común la presencia de *Characidium rachovii*, perteneciente a la familia Crenuchidae, que es de amplia distribución y se encuentra presente en lagunas, bañados, arroyos y zanjás principalmente vinculado a la presencia de abundante vegetación acuática. Además de esta especie en el presente estudio se reportó por primera vez para la provincia de Buenos Aires la presencia de *Characidium zebra* (CFA-IC-9935; CFA-IC-7967 y CFA-IC-7047). A diferencia de la amplia distribución de *C. rachovii*, esta especie solo fue registrada en el arroyo Desaguadero (Sitios 56 y 57, Figura 2), en fondos duros y con cierta circulación de agua.

Es interesante señalar que la especie *Corydoras paleatus* resulto relativamente abundante en los relevamientos y fue registrada en zanjás, lagunas e incluso en el cauce de algunos grandes ríos. Por otra parte, *Corydoras longipinnis*, fue registrada en un solo sitio (en el río San Antonio y boca del arroyo Santa Mónica), no es una especie muy común en el Delta bonaerense y fue documentada únicamente en pleno cauce del río, en un punto poco vegetado y con aguas muy oxigenadas.

Por otro lado, algunas especies de peces que pueden considerarse relativamente comunes para la zona, como por ejemplo *Rhinodoras dorbignyi*, no fueron registradas en el contexto de estos relevamientos, esto podría explicarse porque ciertos ambientes, como los ríos más importantes de este



sistema, contaron con un menor esfuerzo de muestreo.

Los relevamientos de peces realizados completan información que se encontraba faltante en la primera sección de islas del Delta y se complementan con los trabajos realizados por Liotta *et al.* (1996, 2002), Brancolini (2020) y Maiztegui *et al.* (2022). De las especies registradas en el presente trabajo 87 (81,3%) coinciden con los ensambles identificados en el Río de la Plata a partir de información bibliográfica y relevamientos realizados en los últimos años (Maiztegui *et al.*, 2022).

El listado de aves obtenido cuenta con registros a destacar. Si bien la única especie categorizada como “en peligro” a nivel nacional es el ñanday (*Aratinga nenday*), esta especie ha sido introducida en el norte de la provincia de Buenos Aires, donde parece ser una especie relativamente común y donde incluso, anida (Agnolin y Ribero, 2014; Darrieu y Camperi, 2001; Ibañez *et al.*, 2014).

La pava de monte (*Penelope obscura obscura*) se distribuye en el norte argentino, desde Entre Ríos al Delta del Paraná (Agnolin y Ribero, 2014). Su status de conservación a nivel nacional es “vulnerable” (Roesler y Giusti, 2021a) y en el Delta en particular está sometida a una fuerte presión antrópica, sobre todo por el crecimiento urbano, la caza y su susceptibilidad a la destrucción de su hábitat (Darrieu y Camperi, 2001). Sin embargo, en los relevamientos en el Delta de Tigre fue detectada una abundancia importante de esta especie. Probablemente esto se deba a que la misma habita en los bosques secundarios que crecen en los albardones, donde todavía pueden hallarse especies nativas de plantas y fauna silvestre asociada a la misma (Quintana y Bó, 2010).

A su vez, se registró águila negra (*Buteo gallus urubitinga*), una especie de presencia ocasional en la zona, que frecuenta montes

abiertos cerca del agua y humedales en general (Agnolin y Ribero, 2014). También fue registrada la pajonalera pico curvo (*Limnornis curvirostris*) que habita pajonales de áreas palustres ribereñas y suele ser escasa (Agnolin y Ribero, 2014). Esta especie se encuentra categorizada como “vulnerable” (Roesler y Giusti, 2021a) y en particular la degradación de pajonales y juncales afecta negativamente en sus poblaciones (Darrieu y Camperi, 2001). El federal (*Amblyramphus holosericeus*) habita de pajonales húmedos y juncales en el norte y centro de la provincia (Agnolin y Rivero, 2015) y a pesar de ser escasa fue registrada durante nuestros relevamientos en el Delta de Tigre. También se destaca el registro del petrel gigante común (*Macronectes giganteus*), categorizada a nivel nacional como “vulnerable” (Roesler y Giusti, 2021a). Esta es un ave marina de características pelágicas, con distribución circumpolar en el Hemisferio Sur (Quintana *et al.*, 2005).

En relación a la herpetofauna se encontraron pocas especies en relación a lo esperado, pero típicas de la región.

En cuanto a los mamíferos se destaca el registro de la comadreja común (*Cryptomys chacoensis*), especie difícil de observar y que se detectó en la vegetación boscosa del Paisaje Protegido Delta Terra. Esta especie se distribuye en el norte argentino hasta el norte de la provincia de Buenos Aires a través de las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay (Díaz, 2019). Por otro lado, se han registrado especies esperadas en la región, comunes en ambientes de humedales, como carpinchos, coipos y lobito de río y especies de zonas menos inundables como hurón, gato montés y cuises.

Es importante recalcar la presencia de especies amenazadas: 12 categorizadas como “vulnerables” y 10 como “cercanas a la amenaza” en una zona con baja cobertura de áreas protegidas y muy urbanizada. En el Municipio de Tigre hay dos áreas prote-

gidas: Las reservas Achalay y Delta Terra. La primera es una reserva privada mientras que la segunda fue recientemente adquirida por el Municipio luego de haber sido gestionada por la Fundación Azara desde su creación en el año 2013. En este sentido, es importante impulsar la creación de nuevas áreas protegidas, ya sean estatales o privadas, que permitan conservar relictos del paisaje del Delta de Tigre. Por otra parte, en las demás áreas por fuera de las mismas es necesario comprometer a los habitantes en el cuidado del ambiente, impulsando, por ejemplo, la plantación de especies nativas y protección de los recursos acuáticos.

En la provincia de Buenos Aires hay registradas 34 especies exóticas de vertebrados (Bauni *et al.*, 2022). En el presente estudio siete especies resultaron ser exóticas, invasoras o introducidas, lo que representa un 2,6% del total relevadas. La presencia de animales domésticos, particularmente perros, constituyen un serio problema para la fauna silvestre. Provocan la destrucción de nidos de aves, la persecución y caza de carpinchos y coipos, por ejemplo, y el ahuyentamiento de animales silvestres en general. Los perros contribuyen, además, a la transmisión de enfermedades de animales domésticos a silvestres, como ser la rabia, hidatidosis, toxocariasis o enfermedades parasitarias varias (Pastoret *et al.*, 1988). En el Delta de Tigre son muy abundantes y muchos de ellos logran adaptarse de manera óptima al medio, siendo excelentes nadadores. Asimismo, es conocido y muy común, el fenómeno de “asilvestramiento” por medio del cual los perros domésticos forman jaurías que pueden ejercer aún efectos más nocivos para la fauna local. Es muy importante el control de estas especies para evitar los daños que generar prin-

cialmente informando a los habitantes de los riesgos que esto genera.

## CONCLUSIONES

El presente trabajo proporciona los resultados de cuatro años de relevamientos de vertebrados en el Delta de Tigre. A partir de los mismos se generó por primera vez un listado preliminar acotado a la primera sección de islas cuyo objetivo es generar una base para futuras investigaciones que busquen determinar la riqueza de especies que habitan en el sector más austral y urbanizado del Delta del Paraná. A su vez estos listados constituyen insumos para la toma de decisiones de manejo en el marco del Plan de Manejo del Delta de Tigre.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los propietarios y personal de la Reserva Achalay, especialmente a Juan Penzotti y María Ball. A los propietarios y/o concesionarios y personal del Complejo Isla del Sol, Complejo Solar del Delta, Bonanza Deltaventura, Isla El Descanso (Claudio Stamato y Felipe Duran), Cabañas El Sosiego (Silvio De Marco), Complejo Náutico Albardón, Complejo Náutico Sarthou y Paisaje Protegido Delta Terra. Extendemos nuestra gratitud a Sturla Viajes, María Paz Mazzola, Nadia Agustina Parodi, Leticia Villalba, Defensa Civil de Tigre, Centro de Operaciones Tigre y al Municipio de Tigre. Agradecemos a Jorge Liotta, por su amable colaboración y por proporcionar comentarios muy relevantes para mejorar la calidad de la información proporcionada en este trabajo.

**Tabla 2** - Peces registrados en los relevamientos en el Delta de Tigre.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Status conservación*
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon brachyura</i>	Raya gigante	DD
		<i>Potamotrygon motoro</i>	Raya pintada	LC
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Ramnogaster melanostoma</i>	Sardina	LC
		<i>Platanichthys platana</i>	Sardina	NT
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Anchoa de río	NE
	Parodontidae	<i>Apareiodon affinis</i>	Virolito	NA
	Curimatidae	<i>Steindachnerina biornata</i>	Sabalito	NE
		<i>Cyphocharax voga</i>	Sabalito	LC
		<i>Cyphocharax saladensis</i>	Sabalito	LC
		<i>Cyphocharax platanus</i>	Sabalito	LC
		<i>Cyphocharax spilatus</i>	Sabalito	NE
		<i>Psectrogaster curviventris</i>	Sabalito	LC
		<i>Potamorhina squamora levis</i>	Sabalito	LC
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus lineatus</i>	Sábalo	LC
	Anostomidae	<i>Megaleporinus obtusidens</i>	Boga	LC
		<i>Schizodon platae</i>	Boga lisa	LC
	Erythrinidae	<i>Hoplias argentinensis</i>	Tararira	NE
	Lebiasinidae	<i>Pyrrhulina australis</i>	Mojarrita de antifaz	DD
	Acestrorhynchidae	<i>Acestrorhynchus pantaneiro</i>	Dientudo paraguayo	NE
	Serrasalminidae	<i>Serrasalmus marginatus</i>	Piraña	VU
		<i>Serrasalmus maculatus</i>	Piraña	LC
		<i>Pygocentrus nattereri</i>	Piraña	LC
		<i>Mylossoma duriventre</i>	Pacú reloj	VU
	Characidae	<i>Psalidodon rutilus</i>	Mojarra	NE
		<i>Psalidodon eigenmanniorum</i>	Mojarra	NA
		<i>Andromakhe stenohalina</i>	Mojarra	NT
		<i>Psalidodon erythropterus</i>	Mojarra	LC
		<i>Astyanax lacustris</i>	Mojarra	NE
		<i>Astyanax abramis</i>	Mojarra	LC
		<i>Oligosarcus oligolepis</i>	Dientudo	NA
		<i>Oligosarcus jenynsii</i>	Dientudo	LC
		<i>Rhaphiodon vulpinus</i>	Chafalote	LC
		<i>Bryconamericus iheringii</i>	Mojarra	LC
		<i>Hyphessobrycon reticulatus</i>	Mojarrita	NT
		<i>Hyphessobrycon meridionalis</i>	Mojarrita	NT

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Status conservación*
Characiformes	Characidae	<i>Cheirodon interruptus</i>	Mojarrita	LC
		<i>Odontostilbe pequirá</i>	Mojarrita	LC
		<i>Psalidodon anisitsi</i>	Mojarrita	VU
		<i>Salminus brasiliensis</i>	Dorado	LC
		<i>Bryconamericus exodon</i>	Mojarra	NT
		<i>Aphyocharax dentatus</i>	Mojarrita de cola roja	LC
		<i>Thoracocharax stellatus</i>	Pechito	LC
		<i>Roeboides microlepis</i>	Dientudo jorobado	NA
		<i>Brycon orbignyanus</i>	Pirá pitá	VU
		<i>Cynopotamus argenteus</i>	Dientudo jorobado	VU
		<i>Galeocharax humeralis</i>	Dientudo jorobado	NA
		<i>Piabarchus stramineus</i>	Mojarra	LC
		<i>Charax stenopterus</i>	Dientudo jorobado	NA
		<i>Deuterodon luetkenii</i>	Mojarrita	DD
	Triporthidae	<i>Clupeocharax anchoveoides</i>	Mojarra sardina	NT
	Crenuchidae	<i>Characidium rachovii</i>	Mariposita	LC
		<i>Characidium zebra</i>	Mariposita	s/d
Siluriformes	Doradidae	<i>Pterodoras granulosus</i>	Armado	NE
	Auchenipteridae	<i>Auchenipterus nigripinnis</i>	Buzo	LC
		<i>Trachelyopterus lucenai</i>	Torito	NE
		<i>Trachelyopterus galeatus</i>	Torito	NE
		<i>Ageneiosus inermis</i>	Mandubá	LC
		<i>Ageneiosus militaris</i>	Manduvi	LC
	Pimelodidae	<i>Luciopimelodus pati</i>	Pati	LC
		<i>Pseudoplatystoma corruscans</i>	Surubí manchado	LC
		<i>Parapimelodus valenciennis</i>	Bagarito	LC
		<i>Iheringichthys labrosus</i>	Bagre trompudo	LC
		<i>Pimelodus maculatus</i>	Bagre amarillo	LC
		<i>Pimelodus albicans</i>	Bagre blanco	LC
		<i>Pimelodus argenteus</i>	Bagre plateado	NE
	Heptapteridae	<i>Pimelodella gracilis</i>	Bagre cantor	LC
		<i>Pimelodella laticeps</i>	Bagre cantor	LC
		<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre sapo	LC
	Aspredinidae	<i>Bunocephalus doriae</i>	Guitarrita	NE
	Callichthyidae	<i>Callichthys callichthys</i>	Cascarudo	LC
		<i>Hoplosternum littorale</i>	Cascarudo	LC
		<i>Lepthoplosternum pectorale</i>	Cascarudo	LC



VERTEBRADOS DE LAS ISLAS DEL DELTA DE TIGRE

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Status conservación*
Siluriformes	Callichthyidae	<i>Corydoras longipinnis</i>	Limpia fondo	NT
		<i>Corydoras paleatus</i>	Limpia fondo	LC
	Trichomycteridae	<i>Homodiaetus anisitsi</i>	Chupa sangre	NE
	Loricariidae	<i>Loricaria simillima</i>	Vieja del agua	LC
		<i>Loricariichthys anus</i>	Vieja del agua	LC
		<i>Loricariichthys platymetopon</i>	Vieja del agua	LC
		<i>Loricariichthys melanocheilus</i>	Vieja del agua	NT
		<i>Rineloricaria catamarcensis</i>	Vieja del agua	NT
		<i>Hypostomus commersoni</i>	Vieja del agua	LC
		<i>Otocinclus vestitus</i>	Limpia vidrios	LC
		<i>Otocinclus arnoldi</i>	Limpia vidrios	NE
		<i>Hisonotus maculipinnis</i>	Limpia vidrios	NE
Gymnotiformes	Sternopygidae	<i>Eigenmannia trilineata</i>	Morenita	LC
	Hypopomidae	<i>Eigenmannia virescens</i>	Morenita	LC
		<i>Brachyhypopomus draco</i>	Morenita	NE
	Gymnotidae	<i>Gymnotus inaequilabiatus</i>	Morena	NE
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Odontesthes perugiae</i>	Pejerrey	NE
		<i>Odontesthes humensis</i>	Pejerrey	NE
		<i>Odontesthes bonariensis</i>	Pejerrey	LC
Cyprinodontiformes	Anablepidae	<i>Jenynsia lineata</i>	Madrecita	NA
	Poeciliidae	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	Madrecita	NE
		<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	Panzudo	NA
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila	LC
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	IN
Cichliformes	Cichlidae	<i>Crenicichla lepidota</i>	Cabeza amarga	LC
		<i>Crenicichla scottii</i>	Cabeza amarga	NE
		<i>Crenicichla vittata</i>	Cabeza amarga	NE
		<i>Gymnogeophagus australis</i>	Chanchita	VU
		<i>Gymnogeophagus meridionalis</i>	Chanchita	NE
		<i>Cichlasoma dimerus</i>	Chanchita	NE
		<i>Australoheros facetus</i>	Chanchita	LC
		<i>Apistogramma borelli</i>	Chanchita enana	LC
Perciformes	Sciaenidae	<i>Pachyrurus bonariensis</i>	Corvina de río	LC
Pleuronectiformes	Achiridae	<i>Catathyridium jenynsii</i>	Lenguado	LC
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil liza</i>	Lisa	DD

\* Rosso y Liotta, 2021. Referencias: Vulnerable (VU), Cercana a la amenaza (NT), Preocupación menor (LC), Datos insuficientes (DD), No amenazada (NA), No evaluado (NE), Introducida (IN).

**Tabla 3** - Anfibios registrados en el Delta de Tigre en el contexto de estos relevamientos

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Status de conservación*
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus luctator</i>	Rana criolla	NA
		<i>Leptodactylus latinasus</i>	Ranita piadora	NA
		<i>Leptodactylus macrosternum</i>	Rana chaqueña	NA
	Hylidae	<i>Scinax nasicus</i>	Ranita hocihada	NA
		<i>Boana pulchella</i>	Ranita de ventosas	NA
		<i>Pseudis minuta</i>	Ranita nadadora	NA
		<i>Dendropsophus nanus</i>	Ranita trepadora enana	NA
		<i>Dendropsophus sanborni</i>	Ranita trepadora enana	NA
		<i>Lysapsus limellum</i>	Rana nadadora chica	NA
	Bufonidae	<i>Rhinella dorbignyi</i>	Sapito de Dorbigny, Sapito de jardín	NA

\* Williams *et al.* 2021a. Referencias: No amenazada (NA)**Tabla 4** - Reptiles registrados en el Delta de Tigre en contexto de estos relevamientos.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Status de conservación*
Squamata	Dipsadidae	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>	Culebra parda	NA
		<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Culebra ojo de gato	NA
		<i>Paraphimophis rusticus</i>	Culebra marrón	NA
		<i>Helicops infrataeniatus</i>	Culebra de los esteros	NA
		<i>Helicops leopardinus</i>	Culebra acuática overa	NA
	Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>	Yarará	NA
	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Lagarto overo	NA
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Tortuga cuello de serpiente	NA
		<i>Phrynops hilarii</i>	Tortuga de laguna	NA
	Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i>	Tortuga pintada	VU

\*Williams *et al.* 2021b. Referencias: Vulnerable (VU), No amenazada (NA).

**Tabla 5** - Aves registradas en el Delta de Tigre.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación*
Anseriformes	Anhimidae	<i>Chauna torquata</i>	Chajá	LC
	Anatidae	<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro	LC
		<i>Coscoroba coscoroba</i>	Coscoroba	LC
		<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato cutirí	LC
		<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	LC
		<i>Anser anser</i>	Ganso doméstico	IN
		<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantilla	LC
		<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	LC
		<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo	LC
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope obscura</i>	Pava de monte común	VU
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Macá pico grueso	LC
		<i>Podiceps major</i>	Macá grande	LC
Procellariiformes	Procellariidae	<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante común	VU
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña americana	LC
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	Hocó colorado	LC
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja	LC
		<i>Butorides striata</i>	Garcita azulada	LC
		<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	LC
		<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	LC
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	Chiflón	LC
		<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca	LC
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	LC
	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Cuervillo de cañada	LC
		<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo cara pelada	LC
		<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	LC
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote cabeza negra	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Caracolero	LC
		<i>Rupornis magnirostris</i>	Taguató común	LC
		<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador	VU
		<i>Buteogallus urubitinga</i>	Águila negra	LC
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Gavilán mixto	LC
		<i>Buteo magnirostris</i>	Taguató común	LC
		<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguilucho pampa	LC
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora	LC
		<i>Buteo swainsoni</i>	Aguilucho langostero	LC

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación*
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carau	LC
	Rallidae	<i>Aramides ypecaha</i>	Ipacaá	LC
		<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica	LC
		<i>Aramides cajaneus</i>	Chiricote	LC
		<i>Gallinula galeata</i>	Pollona negra	LC
		<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta chica	LC
		<i>Laterallus leucopyrrhus</i>	Burrito colorado	LC
		<i>Laterallus melanophaius</i>	Burrito común	LC
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	LC
	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Jacana	LC
	Laridae	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Gaviota capucho café	LC
		<i>Chroicocephalus cirrocephalus</i>	Gaviota capucho gris	LC
		<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera	LC
		<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín lagunero	LC
		<i>Thalasseus maximus</i>	Gaviotín real	LC
	Scolopaciidae	<i>Gallinago paraguayae</i>	Becasina común	LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	IN
		<i>Columbina picui</i>	Torcacita común	LC
		<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma picazuro	LC
		<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma manchada	LC
		<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	LC
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Yeruti común	LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cuculillo canela	LC
		<i>Guira guira</i>	Pirincho	LC
		<i>Coccyzus melacoryphus</i>	Cuculillo chico	LC
		<i>Piaya cayana</i>	Tingazú	LC
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	Alilicucú común	LC
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé chico	LC
Apodiformes	Trochilidae	<i>Leucochloris albigollis</i>	Picaflor garganta blanca	LC
		<i>Hylocharis chrysura</i>	Picaflor bronceado	LC
		<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor verde común	LC
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	LC
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador mediano	LC
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador chico	LC
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes candidus</i>	Carpintero blanco	LC
		<i>Veniliornis mixtus</i>	Carpintero bataraz chico	LC
		<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero real común	LC
		<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre	LC



VERTEBRADOS DE LAS ISLAS DEL DELTA DE TIGRE

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación*
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Carancho	LC
		<i>Milvago chimango</i>	Chimango	LC
		<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo	LC
		<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	LC
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	LC
		<i>Aratinga nenday</i>	Ñanday	EN
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Choca corona rojiza	LC
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	Choca común	LC
	Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	LC
		<i>Limnornis curvirostris</i>	Pajonlera pico curvo	VU
		<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	LC
		<i>Synallaxis spixi</i>	Pijui plumizo	LC
		<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Espinero pecho manchado	LC
		<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Curutié blanco	LC
		<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Ticotico común	LC
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Chinchero chico	LC
		<i>Cranioleuca sulphurifera</i>	Curutié ocráceo	LC
	Tyrannidae	<i>Phylloscartes ventralis</i>	Mosqueta común	LC
		<i>Serpophaga nigricans</i>	Piojito gris	LC
		<i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	Doradito común	LC
		<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata	LC
		<i>Elaenia parvirostris</i>	Fiofio pico corto	LC
		<i>Satrapa icterophrys</i>	Suirirí amarillo	LC
		<i>Fluvicola albiventer</i>	Viudita blanca	LC
		<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey	LC
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo común	LC
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	Benteveo rayado	LC
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí real	LC
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	LC
		<i>Elaenia albiceps</i>	Fiofio silbón	LC
		<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito común	LC
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	Mosqueta estriada	LC
		<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto pico canela	LC
	Cotingidae	<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	LC
	Tityridae	<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Anambé común	LC
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan chiviro	LC
		<i>Vireo olivaceus</i>	Chiví común	LC

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación*
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	LC
		<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda	LC
		<i>Progne chalybea</i>	Golondrina doméstica	LC
	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona	LC
	Poliopitilidae	<i>Poliopitila dumicola</i>	Tacuarita azul	LC
	Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal colorado	LC
		<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal chalchalero	LC
	Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande	LC
		<i>Mimus triurus</i>	Calandria real	LC
	Thraupidae	<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal común	LC
		<i>Paroaria capitata</i>	Cardenilla	LC
		<i>Sicalis luteola</i>	Misto	LC
		<i>Sporophila collaris</i>	Corbatita dominó	LC
		<i>Thraupis sayaca</i>	Celestino común	LC
		<i>Stephanophorus diadematus</i>	Frutero azul	LC
		<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita común	LC
		<i>Saltator coerulescens</i>	Pepitero gris	LC
		<i>Saltator similis</i>	Pepitero verdoso	LC
		<i>Saltator aurantirostris</i>	Pepitero de collar	LC
		<i>Donacospiza albifrons</i>	Cachilo canela	LC
		<i>Poospiza nigrorufa</i>	Sietevestidos común	LC
		<i>Microspingus cabanisi</i>	Monterita litoraleña	LC
		<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado	LC
		<i>Tachyphonus rufus</i>	Frutero negro	LC
		<i>Rauenia bonariensis</i>	Naranjero	LC
		<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Brasita de fuego	LC
	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	LC
	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa brissonii</i>	Reinamora grande	LC
		<i>Piranga flava</i>	Fueguero	LC
	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	Pitiayumi	LC
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero cara negra	LC
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero coronado chico	LC
	Icteridae	<i>Cacicus solitarius</i>	Boyerito negro	LC
		<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Varillero congo	LC
		<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Boyerito	LC
		<i>Amblyramphus holosericeus</i>	Federal	VU
		<i>Agelaioides badius</i>	Tordo músico	LC

# VERTEBRADOS DE LAS ISLAS DEL DELTA DE TIGRE

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Status de conservación*
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo pico corto	LC
		<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrido	LC
		<i>Agelasticus thilius</i>	Varillero ala amarilla	LC
	Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Cabecitanegra común	LC
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	IN
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión	IN

\*Roesler y Giusti 2021. Referencias: Vulnerable (VU), Preocupación menor (LC), Introducida (IN).

**Tabla 6** - Mamíferos registrados en el Delta de Tigre en contexto de estos relevamientos.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Status de conservación*
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa	LC
		<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Comadreja colorada	LC
		<i>Cryptonanus chacoensis</i>	Comadreja común	LC
Rodentia	Hydrochaeridae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Carpincho	LC
	Myocastoridae	<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	LC
	Caviidae	<i>Cavia aperea</i>	Cuis	LC
	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata europea	IN
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis levis</i>	Murciélago	LC
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	LC
		<i>Lontra longicaudis</i>	Lobito de río	NT
	Felidae	<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	LC
	Canidea	<i>Canis familiaris</i>	Perro doméstico	IN
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bubalus bubalis</i>	Búfalo de agua	IN

\* Teta *et al.*, 2021. Referencias: Cercana a la amenaza (NT), Preocupación menor (LC), IN (Introducido).

## BIBLIOGRAFÍA

Aceñolaza, P. G., Povedano, H., Manzano, A. S., Muñoz, J. de D., Areta, J. I., y Ronchi Virgolini, A. L. (2004). Biodiversidad del Parque Nacional Pre-Delta. *Temas de La Biodiversidad Del Litoral Fluvial Argentino*, 12, 169-184.

Agnolin, F. L., Godoy, I. N., y Carlini, P. (2014). Herpetofauna del Delta del río Paraná en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En J. Athor, A. Federico, y H. Aguilar (Eds.), *El delta bonaerense: naturaleza, conservación y patrimonio cultural* (pp.

184-210). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Agnolin, F. L., y Rivero, P. (2015). Aves del Delta del río Paraná en la provincia de Buenos Aires, Argentina. En J. Athor (Eds.), *El Delta Bonaerense, naturaleza, conservación y patrimonio cultural* (pp. 118-183). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Almirón, A. E., Gómez, S. E., y Toresani, N. I. (1992). Peces de agua dulce de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Situación Ambiental de La Pcia. de Buenos Aires*, 2(12), 69-80.

Bauni, V., Bertonatti, C., y Giacchino, A. (2021). *Inven-*

- tario Biológico Argentino: Vertebrados. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Bauni, V., Bertonatti, C., Giacchino, A., Schivo, F., Mabragna, E., Roesler, I., Rosso, J. J., Teta, P., Williams, J. D., Abba, A. M., Cassini, G. H., Cousseu, M. B., Flores, D. A., Fortunato, D. M., Giusti, M. E., Jayat, J. P., Liotta, J., Lucero, S., Aguirre, T. M., ... Crisci, J. (2022). Biodiversity of vertebrates in Argentina: patterns of richness, endemism and conservation status. *ZooKeys*, 2022(1085), 101-127. <https://doi.org/10.3897/zookeys.1085.76033>
- Bauni, V., Bogan, S., Meluso, J. M., Homberg, M., y Giacchino, A. (2019). Primer inventario de vertebrados de la reserva natural privada El Morejon, Campana, provincia de Buenos Aires. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie*, 21(2), 195-215. <https://doi.org/10.22179/rEVMACn.21.646>
- Bauni, V., Carini, R. E., Bogan, S., Meluso, J. M., Abad, T. N., Homberg, M., y Giacchino, A. (2017). Inventario de vertebrados del Paisaje Protegido Delta Terra, primera sección de islas del Delta de Tigre, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 210, 1-11.
- Berg, C. (1895). *Enumeración sistemática y sinonímica de los peces de las costas argentina y uruguayana*. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires.
- Bó, R. F., y Quintana, R. D. (1995). El uso de las aves acuáticas en la región del Delta del río Paraná. *Primer Taller Sobre Caza de Aves Acuáticas*, 93-106.
- Bogan, S., Bauni, V., Meluso, J. M., Carini, E., y Homberg, M. (2015). *Odontesthes humensis* de Buen, 1953 (Atheriniformes: Atherinopsidae: Sargentini) from the La Plata River, first record from Argentina. *Ichthyological Contributions of Peces-Criollos*, 38, 1-5.
- Bogan, S., Homberg, M., Meluso, J. M., Carini, E., y Bauni, V. (2016). *Clupecharax anchoveoides*, Pearson, 1924 (Characiformes: Characidae) en el delta bonaerense. *Nótulas Faunísticas*, 202, 1-4.
- Brancolini, F., Minotti, P., y Baigún, C. (2014). Peces y ambientes del Bajo Delta Bonaerense. En J. Athor, F. Agnolin, y H. Aguilar (Eds.), *El delta bonaerense: naturaleza, conservación y patrimonio cultural* (pp. 211-229). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Brancolini, F. (2020). Patrones de distribución y abundancia de peces en ambientes intervenidos y naturales en el bajo delta del río Paraná. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata.
- Cardoso, Y. P., Brancolini, F., Protogino, L., Paracampos, A., Bogan, S., Posadas, P., y Montoya-Burgos, J. I. (2019). An integrated approach clarifies the cryptic diversity in *Hypostomus Lacépède* 1803 from the Lower La Plata Basin. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 91(2), e20180131. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201920180131>
- Casciotta, J. R. (1987). *Crenicichla celidochilus* N. Sp. from Uruguay and a Multivariate Analysis of the lacustris Group (Perciformes, Cichlidae). *Copeia*, 1987(4), 883. <https://doi.org/10.2307/1445551>
- Cruz, D. D., Martínez, D., Fontenla, J. L., y Mancina, C. A. (2017). Inventarios y estimaciones de la biodiversidad. En C. A. Mancina y D. D. Cruz (Eds.), *Diversidad biológica de Cuba: métodos de inventario, monitoreo y colecciones biológicas*. (Issue May, pp. 26-43). Editorial AMA.
- Díaz, M. Mónica (2019). *Cryptonanus chacoensis*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Darrieu, C. A., y Camperi, A. (2001). *Lista actualizada de las aves de la provincia de Buenos Aires*. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Fermepin, G. V. (2014). *El Delta de Tigre ¿Qué tipo de urbanización? Lo posible dada la evolución antrópica de los últimos 50 años*.
- Fracassi, N. G., Moreyra, P. A., Lartigau, B., Teta, P., y Landó, R. (2010). Nuevas especies de mamíferos para el Bajo Delta del Paraná y bajos ribereños adyacentes, Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 17(2), 367-373.
- Haene, E. y Pereira J. 2003. Fauna de Otamendi. Inventario de los animales vertebrados de la Reserva Natural Otamendi. Monografía de Aves Argentinas, temas de naturaleza & conservación, 3.
- Haene, E., Montañez, A., Carrizo, A., Bodrati, G., Bono, J., Krauss, G., Mérida, E., Rodríguez, R., Jones, J. y Pérez, A. 2001. Primer inventario de los animales vertebrados del Parque nacional San Guillermo (Provincia de San Juan, República Argentina). Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, 72: 59-67.
- Ibañez, L., M., Girini, J. M., Palacio, F. X., y Montalti, D. (2014). Nidificación y alimentación de psittácidos introducidos en el noreste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Hornero*, 29(1), 13-22.
- Kalesnik, F., Valles, L., Quintana, R., y Aceñolaza, P. (2008). Parches Relictuales de Selva en Galería (Monte Blanco) en la región del Bajo Delta del Río Paraná. *Temas de La Biodiversidad Del Litoral III, Serie Miscelanea*, 17, 169-191.
- Kandus, P. (1997). *Análisis de patrones de vegetación a escala regional en el Bajo Delta Bonaerense del Río Paraná (Argentina)*. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 251.
- Kandus, P., Minotti, P., y Malvárez, A. I. (2008). Dis-



- tribution of wetlands in Argentina estimated from soil charts. *Acta Scientiarum - Biological Sciences*, 30(4), 403-409. <https://doi.org/10.4025/actascibiols-ci.v30i4.5870>
- Lartigau, B., D'Alessio, S., Lutz, A., y Jensen, R. F. (2014). Mamíferos del Delta del Paraná. En J. Athor, F. Agnolin, y A. Horacio (Eds.), *El delta bonaerense: naturaleza, conservación y patrimonio cultural* (pp. 78-117). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Liotta, J. (2005). Distribución Geográfica de los Peces de Aguas Continentales de la República Argentina. En *ProBiota FCNyM, UNLP. Serie Documentos* (31, 36). <https://doi.org/10.14409/natura.v1i36.3829>
- Liotta, J., Giacosa, B., y Wagner, M. (1996). Lista comentada de la ictiofauna del delta del río Paraná. *Revista de Ictiología*, 4(1996), 23-32.
- Liotta, J., Wagner, M., y Giacosa, B. (2002). Adiciones a la fauna de peces del Delta del Río Paraná. *Tercera Jornada Sobre Conservación de La Fauna Íctica en El Río Uruguay*, 9.
- López, H., Miquelarena, A. M., y Menni, R. (2003). Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. *Serie Técnica y Didáctica N°5*.
- Maiztegui, T., Paracampo, A. H., Liotta, J., Cabanellas, E., Bonetto, C., y Colautti, D. C. (2022). Freshwater fishes of the Río de la Plata: current assemblage structure. *Neotropical Ichthyology*, 20(3). <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2021-0159>
- Matteucci, S. D. (2014). Introducción al Delta Bonaerense. En J. Athor, F. Agnolin, y H. Aguilar (Curs.), *El delta bonaerense: naturaleza, conservación y patrimonio cultural* (pp. 11-18). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Matteucci, S. D. (2018). Ecorregión Delta e Islas de los ríos Paraná y Uruguay. En J. Morello, S. Matteucci, A. Rodríguez, M. Silva, y J. De Haro (Eds.), *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos* (Segunda ed, pp. 501-545). Orientación Gráfica Editora.
- Menni, R. C. (2004). Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monografías Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 5, 1-316.
- Minotti, P., Baigún, C., y Brancolini, F. (2011). Peces del Bajo Delta, una mirada distinta. En R. D. Quintana, M. V. Villar, E. Astrada, P. Saccone, y S. Malzof (Eds.), *El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sostenible*. (pp. 108-119). AprenDelta.
- Municipio de Tigre. (2013). Plan De Manejo del Delta de Tigre. *Boletín Oficial* 679, 15 de Marzo de 2013. Ordenanza 3344/13, Decreto Municipal 176/13., 1-94.
- Narosky, T., e Yzurrieta, D. (2010). *Aves de Argentina y Uruguay. Guía de identificación/Birds of Argentina and Uruguay. A field guide*. Vázquez Mazzini.
- Nion, H. (1998). Peces del Río de la Plata y algunos aspectos de su ecología. En P. G. Wells y G. R. Da-born (Eds.), *El Río de la Plata, una revisión ambiental* (pp. 169-190). Dalhousie University, Halifax, Nova.
- Noss, R. F. (1990). Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach. *Conservation Biology*, 4(4), 355-364. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1990.tb00309.x>
- Pastoret, P., Thiry, E., Brochier, B., Scwerz, A., Thomas, I., y Dubuisson, J. (1988). Enfermedades de la fauna salvaje transmisibles a los animales domésticos. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics)*, 7, 737-771.
- Piero, P. Del, y Artusi, T. (2014). El plan de manejo de Delta de Tigre. En J. Athor, F. Agnolin, y H. Aguilar (Eds.), *El delta bonaerense: naturaleza, conservación y patrimonio cultural* (pp. 326-340). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Quintana, F., Schiavini, A., y Copello, S. (2005). Estado poblacional, ecología y conservación del Petrel Gigante del sur (*Macronectes Giganteus*) en Argentina. *Hornero*, 20(1), 25-34.
- Quintana, R. D., y Bó, R. F. (2010). Caracterización general de la región del Delta del Paraná. En D. E. Blanco y F. M. Méndez (Eds.), *Endicamientos y terraplenes en el Delta del Paraná: Situación, efectos ambientales y marco jurídico* (pp. 5-13). Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales / Wetlands International.
- Quintana, R.D., Bó, R. F., Merler, J. A., Minotti, P. G., y Malvárez, A. I. (1992). Situación y uso de la fauna silvestre en la región del Bajo Delta del Río Paraná, Argentina. En *Iheringia (Zoología)*, 73. 13-33
- Ringuélet, R. A., Aramburu, R. H., y Alonso, A. (1967). Los peces argentinos de agua dulce. *Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires*, 602 pp.
- Roesler, I., y Giusti, M. E. (2021a). Aves. En V. Bauni, C. Bertoniatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 277-396). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Rosso, J. J., González-Castro, M., Bogan, S., Cardoso, Y. P., Mabrugaña, E., Delpiani, M., y Díaz de Astarloo, J. M. (2018). Integrative taxonomy reveals a new species of the *Hoplias malabaricus* species complex (Teleostei: Erythrinidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 28(3), 235. <https://doi.org/10.23788/IEF-1076>
- Rosso, J. J., y Liotta, J. (2021a). Peces continentales. En V. Bauni, C. Bertoniatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 135-198). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- SaYDS, y SAREM. (2019). *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*.

- Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. <http://cma.sarem.org.ar/es>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (2008). *Plan integral estratégico para la conservación y aprovechamiento sostenible en el Delta del Paraná*.
- Secretaría de Ambiente y Nación (2014). *Los humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay, Argentina*.
- Stephenson, P. J., y Stengel, C. (2020). An inventory of biodiversity data sources for conservation monitoring. *PLoS ONE*, 15(12 December), 1-14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242923>
- Teta, P., Abba, A. M., Cassini, G. H., Flores, D. A., Galliari, C. A., Jayat, J. Pablo., Lucero, S. O., y Pereira, Javier. (2021a). Mamíferos. In V. Bauni, C. Bertonatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 397-443). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Teta, P., Abba, A. M., Cassini, G. H., Flores, D. A., Galliari, C. A., Jayat, J. Pablo., Lucero, S. O., y Pereira, Javier. (2021b). Mamíferos. In V. Bauni, C. Bertonatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 397-443). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. *Programa Inventarios de Biodiversidad; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 236.
- Williams, J. D., Martínez Aguirre, T., y Fortunato, D. M. (2021a). Anfibios. In V. Bauni, C. Bertonatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 201-222). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Williams, J. D., Martínez Aguirre, T., y Fortunato, D. M. (2021b). Anfibios. In V. Bauni, C. Bertonatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 201-222). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Williams, J. D., Martínez Aguirre, T., y Fortunato, D. M. (2021). Reptiles. In V. Bauni, C. Bertonatti, y A. Giacchino (Eds.), *Inventario Biológico Argentino - Vertebrados* (pp. 225-276). Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/79-97

## ATROPELLAMIENTO DE MAMÍFEROS NATIVOS MEDIANOS Y GRANDES EN RUTAS DEL SUR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA

*Roadkill of medium and large native mammals in the Southern part of Santa Fe Province, Argentina*

Pablo G. Rimoldi<sup>1</sup>; Nestor R. Biasatti<sup>1</sup>; Cristian J. Alesio<sup>1</sup>;  
Daniel A. Paiz<sup>1</sup>; Julia Gastaud<sup>1</sup>; Amílcar R. Bassi <sup>2</sup>; Juan G. Riganti<sup>3</sup>; Lilian  
M. Anthony<sup>3</sup>; Julia Cane<sup>2</sup>; Emiliano G. Ojeda<sup>4</sup>; Perla S. Negro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Biología y Ecología. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (FCV-UNR). Boulevard Ovidio Lagos y Ruta Nacional 33 (2170), Casilda, Santa Fe, Argentina.

<sup>2</sup>Cátedra de Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (FCV-UNR). Boulevard Ovidio Lagos y Ruta Nacional 33 (2170), Casilda, Santa Fe, Argentina.

<sup>3</sup>Cátedra de Patología General Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de Rosario (FCV-UNR). Boulevard Ovidio Lagos y Ruta Nacional 33 (2170), Casilda, Santa Fe, Argentina.

<sup>4</sup>Investigador independiente. primoldi04@gmail.com

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** La ampliación y mejoramiento de la infraestructura vial impulsa el crecimiento productivo, la conectividad y en definitiva el desarrollo de las provincias. Sin embargo, también produce una serie de consecuencias ecológicas como fragmentación, pérdida y degradación de hábitats, aísla y reduce poblaciones, incrementando su vulnerabilidad. La consecuencia directa más visible causada por la infraestructura vial es la muerte por atropellamiento de la fauna silvestre. El objetivo de este trabajo es presentar nuevos registros de mamíferos nativos medianos y grandes atropellados en rutas del sur de la provincia de Santa Fe e identificar zonas de mayor ocurrencia (hotspots). Se obtuvieron 154 registros de presencia de diez especies. Didélfidos y carnívoros resultaron los órdenes más representados (97%). La especie con mayor cantidad de accidentes fue la comadreja overa (*Didelphis albiventris*; 42.2%), seguida del zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*; 29.87%). El 60% de los registros se encontraron en subtramos asociados a cursos de agua, corredores ferroviarios en desuso o zonas bajas con vegetación espontánea que atraviesan la ruta. Este trabajo muestra la importancia que cumplen los corredores biológicos en áreas altamente antropizadas y pone en discusión la posibilidad de identificar la ubicación de los sectores con mayor cantidad de atropellos de animales en las rutas de la región a fin de establecer medidas iniciales de prevención, mitigación y control con la intención de contribuir al desarrollo de soluciones concretas a este problema.

**Palabras claves.** Fauna silvestre; colisión en rutas; hotspots; Biología de la conservación

**Abstract.** The expansion and improvement of road infrastructure boosts productive growth, connectivity and, ultimately, the development of the provinces. However, it also produces a series of ecological consequences such as fragmentation, loss and degradation of habitats, isolation and reduction of populations, increasing their vulnerability. The most visible direct consequence caused by road infrastructure is the death of wildlife by roadkill. The aim of this work is to present new records of medium and large native mammals killed by roadkill on roads in the south of Santa Fe province and to identify areas of greatest occurrence (hotspots). We obtained 154 records of the presence of ten species. Didelphids and carnivores were the most represented orders (97%). The species with the greatest number of accidents was the weasel (*Didelphis albiventris*; 42.2%), followed by the pampas gray fox (*Lycalopex gymnocercus*; 29.87%). Sixty percent of the records were found in subsections associated with watercourses, disused railroad corridors or low areas with spontaneous vegetation that cross the route. This work shows the importance of biological corridors in highly anthropized areas and discusses the possibility of identifying the location of the sectors with the highest number of animal roadkills on the region's roads in order to establish initial prevention, mitigation and control measures with the intention of contributing to the development of concrete solutions to this problem.

**Key words.** Wildlife; road collision; hotspots; Conservation biology



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se considera que no existe lugar sobre la biosfera terrestre sin la huella humana, lo que ha generado un punto de no retorno en la pérdida de la biodiversidad de los ecosistemas terrestres y marinos (Hautier *et al.*, 2015; Venter *et al.*, 2016).

La fauna silvestre se encuentra cada vez más amenazada por este desarrollo que está llevando al límite la fragmentación y la pérdida de hábitat (Chebez, 2008; IUCN *et al.*, 2008; Wallace *et al.*, 2010; Ojeda *et al.*, 2012). Los mamíferos presentan diferentes niveles de sensibilidad a esta alteración, dependiendo de sus requerimientos de espacio, sus necesidades de alimentación y su comportamiento ante los cambios de paisajes producto de la antropización (p. ej. Fox and Fox, 2000; Smith *et al.*, 2000; Poiani *et al.*, 2001; Abba *et al.*, 2007; Rimoldi, 2015).

Como respuesta a estos procesos, el hombre ha intentado medir, evaluar y aminorar el impacto de las causas, de esta crisis, a través de aproximaciones teóricas y prácticas (Soulé y Sanjayan, 1998, Galusky, 2000; Primack *et al.*, 2001).

Su estudio ha adquirido mayor relevancia en los últimos años debido al acelerado proceso de modificación que están sufriendo las comunidades biológicas como resultado de las actividades humanas (Maclaurin and Sterelny, 2008 tomado de Moreno *et al.*, 2011).

En nuestro país, la creciente demanda de tierras destinadas a la producción agrícola, aunadas a los efectos del crecimiento poblacional, han sido factores importantes en la alteración de los ambientes propios de la región pampeana (Martínez, 2010; Bilenca *et al.*, 2012).

De acuerdo al status de conservación, esta región ha sido categorizada por la World Wildlife Foundation (WWF) como área «en peligro», y se le asigna el nivel de máxima prioridad de conservación debido a su alta

diversidad biológica, a su elevado grado de alteración y a la escasa presencia de áreas naturales protegidas (Bó *et al.*, 2002).

En el sur de la provincia de Santa Fe la región presenta un grado de fragmentación y utilización del suelo que transformó su aspecto original, convirtiéndose en una planicie donde predominan los cultivos de granos y oleaginosas (Venencio, 2007; Biasatti *et al.*, 2019). En general, se puede considerar a esta región como un área de alta producción agrícola, con un marcado crecimiento en detrimento de la ganadería y en una sobreexplotación del suelo con prácticas intensivas de dobles cultivos anuales, como por ejemplo trigo y soja (Pasotti and Albert, 1995; Venencio, 2007).

Estos procesos trajeron consigo la ampliación y mejoramiento de la infraestructura vial impulsando el crecimiento productivo, la conectividad y en definitiva el desarrollo de las localidades (Pasotti and Albert, 1995; Jaramillo-Fayad *et al.*, 2021). Sin embargo, esto ha provocado una disminución casi total de los ambientes naturales, generando impactos negativos en la dinámica natural de los ecosistemas inmersos en su red, debido fundamentalmente a factores que pueden relacionarse con interrupción de los procesos físicos, alteración del ciclo hidrológico, cambios microclimáticos, efecto de barrera, entre otros (De la Ossa *et al.*, 2015). La fragmentación y los cambios en la calidad del hábitat como consecuencia de las actividades antrópicas promueven la dispersión de los animales en búsqueda de estos hábitats, aumentando la posibilidad de ser atropellados (Santos y Tellería, 2006; Carvalho y Mira, 2011).

Así, la expansión de las redes de transporte se transformó en una de las mayores amenazas a la biodiversidad (Teixeira *et al.*, 2013; Cuyckens *et al.*, 2016). De hecho, algunos autores consideran que es la causa de mortalidad no natural más importante para algunos vertebrados

(Hill *et al.*, 2019; Schwartz *et al.*, 2020). Al cruzar los caminos, muchas especies resultan atropelladas (Coffin, 2007), y sus cadáveres se transforman en alimento para especies carroñeras, que también resultan atropelladas (Cuyckens *et al.*, 2016; Bauni *et al.*, 2017).

En la Unión Europea el impacto sobre la biodiversidad causado por la infraestructura vial es un problema que se viene tratando hace varios años, implementándose desde 1998 la COST 341 (*Cooperation in the field of Scientific and Technical Research*); una red integrada por 16 países europeos donde se trabaja de manera interdisciplinaria para cooperar e intercambiar información en el campo de la fragmentación de hábitat (Infrastructure & Ecology Network Europe, 2021). En América Latina se evidencia un creciente interés en el tema en los últimos años, especialmente en países como Brasil, Costa Rica y México debido a las preocupantes cifras de atropellamientos que han reportado (Ascensao *et al.*, 2017). En Brasil han llegado a estimar una cifra cercana a 475 millones de vertebrados atropellados anualmente, presentando para el estado de Mato Grosso do Sul, 1006 atropellamientos en un año, periodo 2016-2017 (Bager *et al.*, 2016; Ascensao *et al.*, 2017). En este sentido, Costa Rica ha desarrollado investigaciones en Ecología de Caminos, contando desde el año 2012 con el Comité Científico dentro de la Comisión de Vías y Vida Silvestre, que tiene como fin desarrollar alternativas que resulten viables para minimizar el impacto sobre la vida silvestre (Pomareda *et al.*, 2014).

En Argentina aún no se ha abordado este tema como un eje fundamental para la conservación de la biodiversidad. La información sobre la presencia de mamíferos atropellados era relativamente escasa hasta hace poco tiempo. Sin embargo, en las últimas dos décadas ha habido importantes contribuciones, particularmente en la zona

norte de nuestro país. Se pueden destacar estudios como los de Bauni *et al.*, (2017), en donde se ha establecido para el Alto Paraná y a partir de 47 meses de muestreo (2012-2016) un total de 1784 ejemplares atropellados. En ese total se observaron 30 especies de mamíferos siendo didélfidos y carnívoros los órdenes más representados (72%). Para otras zonas, la Fundación ProYungas, ha destacado el relevamiento de antecedentes realizados desde las selvas de transición hasta el Chaco semiárido en donde morirían anualmente, al menos 321 animales producto de atropellamientos (Piñones Cañete y Naranjo, 2020), mientras que Cuyckens *et al.*, (2016) establecieron 293 registros de atropellamiento en el noroeste argentino durante dos años de estudio, de los cuales el 67% eran mamíferos.

Con respecto a la provincia de Santa Fe, aún es incipiente el entendimiento sobre cuáles son las poblaciones animales más afectadas, qué variables intervienen en el atropellamiento, dónde se ubican las zonas críticas y qué relación existe con la conectividad del paisaje. Algunas investigaciones que abordaron esta problemática en los últimos años son las de Attademo *et al.*, (2011) en el centro-este de la provincia (ecorregiones del Espinal y Delta e Islas del Paraná) y Biasatti *et al.*, (2019) en el centro y sur provincial (ecorregiones del Espinal y Pampa). Complementando estos trabajos se pueden mencionar los registros de mamíferos atropellados (n=12) que presenta la Red Argentina de Monitoreo de Fauna Atropellada para el sur de la provincia de Santa Fe (Red Argentina de Monitoreo de fauna Atropellada, s.f.).

En este contexto y a partir de la presente contribución se pretende establecer nuevos registros de presencia de mamíferos nativos medianos y grandes atropellados en rutas del sur provincial e identificar zonas de mayor ocurrencia a fin de establecer una línea de base que permita proponer a futu-

ro, medidas iniciales de prevención, mitigación y control con la intención de contribuir al desarrollo de soluciones concretas a esta problemática.

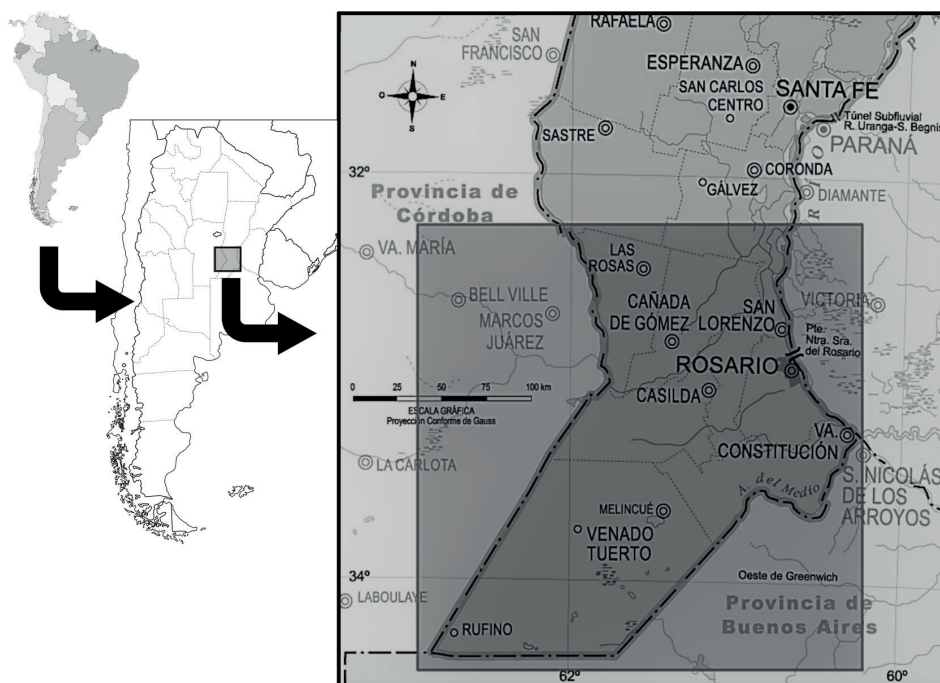
## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

La provincia de Santa Fe está ubicada en la región Centro-Este de la República Argentina, al sur del Continente Americano (Figura 1). La superficie total que ocupa es de 133.007 km<sup>2</sup>. En su eje norte-sur, tiene una longitud de 720 km y en su eje este-oeste alcanza los 380 km. En esta provincia, la región pampeana se extiende desde el extremo sur de su territorio hasta aproximadamente, los 31° y los 32° de latitud

sur, a unos 50 Km al sur de donde se halla ubicada la ciudad de Santa Fe, capital de la provincia. Su línea divisoria con la región chaqueña, coincide aproximadamente con el límite entre la región de clima templado y la subtropical (Brown *et al.*, 2006).

Las principales cuencas hidrográficas son: la cuenca del Colastiné (en zona límite de la ecorregión), la cuenca de la cañada Carriazales/Arroyo Monje, la cuenca del río Carcarañá, la cuenca del Arroyo San Lorenzo, la cuenca del Arroyo Ludueña, la cuenca del Arroyo Saladillo, la cuenca del Arroyo Frías, la cuenca del Arroyo Seco y la cuenca del Arroyo Sauce-Pavón (Biasatti, 2016). Todas ellas con cuerpos de agua de tipo lótico (de aguas corrientes) que, aunque a veces asociados a cuerpos lénticos, discurren mayoritariamente en sentido oeste-este para desembocar en el río Paraná (Pasotti and Albert, 1995).



**Figura 1** - Detalle del área de estudio. Sur de la provincia de Santa Fe, (Argentina).

El sistema vial, tanto nacional como provincial, se manifiesta en esta región más denso y mejor distribuido que en otras zonas del territorio provincial, de la misma forma que los ramales ferroviarios que la atraviesan y en algún momento la conectaron con importantes centros del país.

La zona se encuentra en la Provincia Pampeana del Dominio Chaqueño (Cabrera, 1976), caracterizándose dicha provincia por amplio predominio de gramíneas xerófilas y la falta de árboles, según los distritos en que a su vez se subdivide. La vegetación dominante ha sido la estepa gramínea, pero prácticamente destruida casi en su totalidad, manteniéndose sólo en zonas de vías férreas, costados de caminos, bordes de cuerpos de agua o en algún campo no dedicado a la agricultura, con escasos relictos de aquella comunidad clímax (Biasatti *et al.*, 2019). Aquellas comunidades autóctonas han desaparecido por la actividad antrópica provocando, tanto su destrucción como su reemplazo por otras exóticas, lo que se manifiesta en un cambio total de la flora original (Biasatti y Rimoldi, 2019).

## Colecta de datos

Con el objeto de cubrir la mayor extensión posible del sur santafesino, durante el periodo 2020 – 2022, se transitó en vehículo las rutas provinciales y nacionales que conforman la red vial del sur provincial. Se estableció como límite el norte de los departamentos Belgrano e Iriondo extendiéndose al sur de la provincia hasta el límite interprovincial. Con este modelo de muestreo, utilizando como corredor las rutas nacionales 8, 178, 33, 34, 9, A012 y provinciales 14, 15, 18, 26, 92, 175, 65, 90, 93 se logró cubrir una extensión aproximada de 900 km dentro de la Pampa Húmeda (Biasatti, 2016).

Los registros fueron aquellos que se tomaron en el periodo de tiempo pre establecido.

Solo se tuvieron en cuenta los datos de atropellamiento que se observaron sobre la ruta o al costado de la misma, durante el periodo del monitoreo. Según la ruta, las características de la vegetación y condiciones de mantenimiento de la banquina, la detectabilidad fue diferente. Por lo que se propuso incorporar solo los datos de los mamíferos nativos medianos y grandes (en general  $\geq 1000$  grs.) que se observaron desde el vehículo sin importar la distancia que tenga la banquina, tanto de un lado como del otro de la ruta. No fueron registrados los micromamíferos ya que su detectabilidad es casi nula desde un vehículo (Texeira *et al.*, 2013).

Los cadáveres de los mamíferos se identificaron *in situ*. Se tomaron fotografías para cada registro. Para cada animal atropellado, se registró: especie, estado de conservación nacional (Ojeda *et al.*, 2012; Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, 2019.), hora y fecha de observación. Su localización se determinó mediante GPS y kilometraje de la ruta. Una vez obtenidos estos datos se los mapeó en *Google Earth*, de manera de visualizar los atropellamientos con el fin de establecer los *hotspots*. Tanto la definición de los *hotspots* como la efectiva determinación taxonómica de las especies siniestradas, son fundamentales para establecer las medidas de mitigación adecuadas a ser implementadas.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 154 registros de presencia de diez especies comprendidas en nueve familias y cuatro órdenes. Incluidos en este conteo total encontramos dos especies de marsupiales, dos xenarthros, cuatro carnívoros y un roedor: *Didelphis albiventris* (Lund 1840), *Lutreolina crassicaudata* (Desmarest, 1804), *Dasyurus hybridus* (Desmarest, 1804), *ChaetophRACTUS villosus* (Des-



marest, 1804), *Lycalopex gymnocercus* (Fischer, 1814), *Leopardus geoffroyi* (d'Orbigny y Gervais, 1844), *Herpailurus yagouaroundi* (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803), *Conepatus chinga* (Molina, 1782), *Galictis cuja* (Molina, 1782) y *Myocastor coypus* (Molina, 1782) (ver Tabla 1; Figura 2; Apéndice 1).

Didélfidos y carnívoros resultaron los órdenes más representados (97%). La especie

con mayor cantidad de accidentes fue la comadreja overa (*Didelphis albiventris*; 42.2%), seguida del zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*; 29.87%) y el gato montés (*Leopardus geoffroyi*; 9.74%). De las especies de mamíferos atropelladas solo una se encuentra bajo alguna categoría de amenaza: *Dasypus hybridus* NT (Casi Amenazada).

Los subtramos con mayor cantidad de ac-



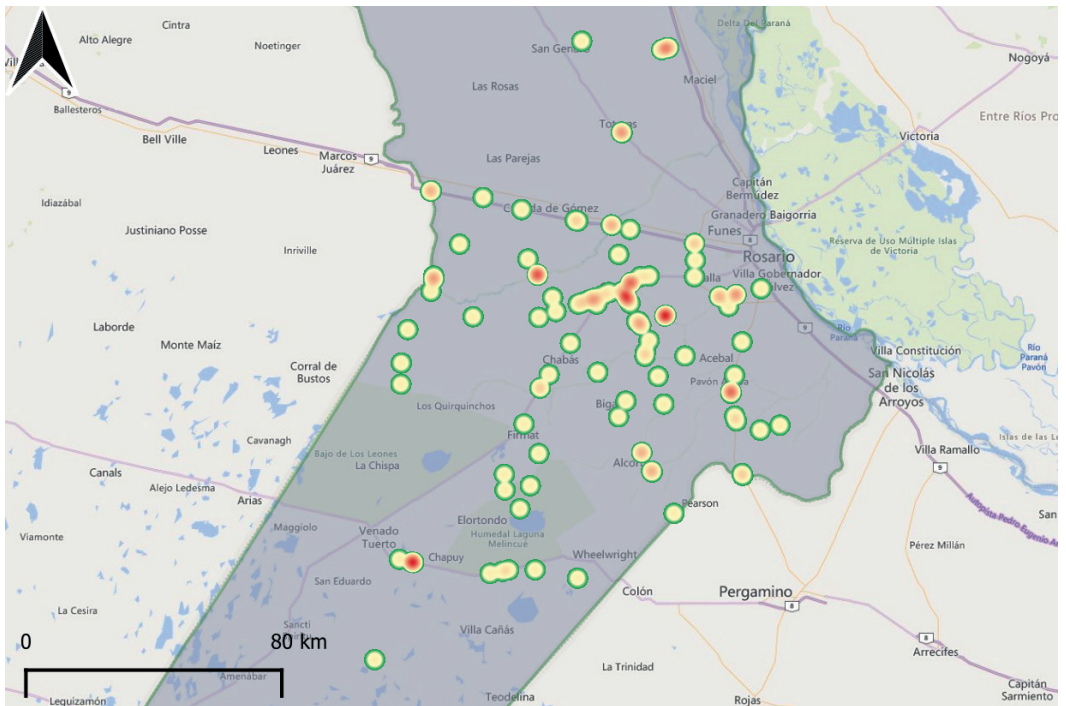
**Figura 2** - Mamíferos atropellados en el sur de la provincia de Santa Fe, Argentina. **A-** *Didelphis albiventris*; **B-** *Lutreolina crassicaudata*; **C-** *ChaetophRACTUS villosus*; **D-** *Lycalopex gymnocercus*; **E-** *Leopardus geoffroyi*; **F-** *Conepatus chinga*; **G-** *Galictis cuja*; **H-** *Myocastor coypus*. Fotografías: A, B, D, E, F y H (Rimoldi, P. G., s.f.); C y G (Biasatti, N. R., s.f.).

**Tabla 1** - Lista de especies encontradas muertas en las rutas del sur de la provincia de Santa Fe (2020-2022), número de individuos (N), porcentaje (%) y Categoría Nacional de Conservación 2019. Referencias: LC (Preocupación Menor), NT (Casi Amenazada)

Especies	Nombre común	Abundancia (N)	%	CNC 2019
DIDELPHIMORPHIA				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa	65	42,2	LC
<i>Lutreolina crassicaudata</i>	Comadreja colorada	3	1,94	LC
CINGULATA				
Dasypodidae				
<i>Dasypus hybridus</i>	Mulita pampeana	1	0,64	NT
Chlamyphoridae				
<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	3	1,94	LC
CARNIVORA				
Canidae				
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	Zorro gris pampeano	46	29,87	LC
Felidae				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundi	1	0,64	LC
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	15	9,74	LC
Mephitidae				
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino	11	7,14	LC
Mustelidae				
<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	8	5,19	LC
RODENTIA				
Myocastoridae				
<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	1	0,64	LC

**Tabla 2** - Detalle de sitios (hotspots) con mayor concentración de atropellamientos en el sur de la provincia de Santa Fe, Argentina.

ID	Rutas provinciales y nacionales	Coordenadas
1	RP 65	32°22'31.93"S, 61° 0'52.97"W
2	RP 18	33°20'26.32"S, 60°47'23.23"W
3	RP 15	33° 1'30.50"S, 61°47'8.79"W
4	RP 14	33° 4'6.78"S, 60°46'22.14"W
5	RN A012	33° 4'29.58"S, 60°49'35.94"W
6	RN 9	32°52'23.31"S, 61°11'25.56"W
7	RN 178	33° 0'46.50"S, 61°26'15.18"W
8	RN 178	33°30'39.36"S, 61° 5'18.92"W
9	RN 33	33° 2'9.49"S 61° 7'33.22"W



**Figura 3** - Ubicación de los registros de atropello para el área de estudio. Los colores señalan la importancia de los tramos en función de la concentración de atropellamientos. En color rojo se muestran las zonas (hotspots) con mayor densidad de puntos.

cidentes ( $n=92$ ; 60%) se encontraron asociados a cursos de agua, corredores ferroviarios en desuso o zonas bajas con vegetación espontánea que atraviesan la ruta.

Como se observa en la figura 3 prácticamente a lo largo de todas las rutas relevadas es posible detectar mamíferos nativos medianos y grandes atropellados. Sin embargo, se pueden establecer puntos de mayor concentración de atropellamientos. A partir de ello podemos definir al menos 10 hotspots. Estos sitios se detallan a continuación (Ver Figura 3; Tabla 2).

## DISCUSIÓN

La diversidad de especies es un tema central tanto en ecología de comunidades como en biología de la conservación (Mo-

reno *et al.*, 2011). Su estudio ha adquirido mayor relevancia en los últimos años debido a las modificaciones que se pueden producir en este parámetro como resultado de actividades humanas (MacLaurin and Sterelny, 2008 tomado de Moreno *et al.*, 2011). El atropellamiento de fauna es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otros como fragmentación, deterioro del ecosistema y cambios en el comportamiento de las comunidades (De la Ossa *et al.*, 2015).

Dado que los números de atropellamientos se asocian positivamente con la abundancia local de animales vivos (Pettett *et al.*, 2017; Oddone Aquino *et al.*, 2021), el monitoreo de estos se puede utilizar para rastrear a largo plazo cambios en la dinámica de las poblaciones (Schwartz *et al.*, 2020). Los registros se pueden usar además para



“llenar los espacios en blanco” en los mapas de distribución de las especies estudiadas como así también para monitorear la propagación de especies que estén recolonizando e invadiendo (Calenge *et al.*, 2015; Schwartz *et al.*, 2020).

En este trabajo se reportan las primeras estimaciones sobre sectores del sur del territorio santafesino donde hay una especial concentración de biodiversidad atropellada (*hotspots*), establecido esto, a partir del relevamiento de mamíferos nativos medianos y grandes muertos en ruta durante el periodo (2020-2022). Antes de la presente contribución, se tenían 12 registros de mamíferos atropellados según la Red Argentina de Monitoreo de Fauna Atropellada para el sur de la provincia de Santa Fe (Red Argentina de Monitoreo de fauna Atropellada, s.f.) sumados a los aportes propuestos por Biasatti *et al.*, 2019.

A partir de esta investigación, se incorporan 154 registros, ampliando de esta manera, el área de estudio a gran parte del sur provincial. Si bien es una cantidad importante de registros, estos valores sin duda se encuentran subestimados debido a tratarse de un relevamiento asistemático, donde no es posible registrar individuos malheridos, los muertos fuera del camino, ni los cadáveres ya consumidos por otros animales lo que supone que estas cifras podrían ser mucho mayores.

Con respecto a los resultados obtenidos podemos mencionar que la composición de los animales muertos en ruta que constituyen la “comunidad” está constituida por pocas especies representadas por muchos individuos (*Didelphis albiventris* y en menor medida *Lycalopex gymnocercus*), mientras que la mayoría de las especies restantes presentaron un porcentaje de ocurrencia bajo.

Estos resultados se condicen con trabajos ya documentado en otras investigaciones (Cuyckens *et al.*, 2016; Bauni *et al.*, 2017).

Con respecto a las especies mencionadas, el género *Didelphis* se registra como una especie de común atropellamiento en rutas de Antioquia y Sucre (Colombia), donde se relaciona la alta frecuencia en las colisiones con su abundancia (Delgado-V., 2007). En Brasil se registra como la más atropellada dentro de la fauna general colisionada (Omena-Junior *et al.*, 2013; Orlandin *et al.*, 2015), igualmente para Venezuela (Seijas *et al.*, 2013). En Argentina, los trabajos realizados en distintas partes del país coinciden en que la comadreja overa (*D. albiventris*) resultó la especie más frecuentemente atropellada en rutas (Nigro y Lodeiro Ocampo, 2009; Attademo *et al.*, 2010; Bauni *et al.*, 2017) al igual que en esta investigación. Probablemente su alto porcentaje de atropellamiento se deba a que son capaces de explotar nuevos recursos y tienen la capacidad para adaptarse a una gran variedad de hábitats, que las hacen desplazarse a distintos lugares para obtener su alimento Cruz-Salazar *et al.*, (2014), además que esta especie tiene la característica de ser flexible ante las perturbaciones a las que pueda estar expuesta y presenta altas tasas de reproducción (Cabello, 2006), hecho que se puede ver representado en que algunas de las especies que se encontraron muertas, estaban junto a sus crías.

La segunda especie con mayor número de registros fue *L. gymnocercus*. El zorro gris pampeano es una especie común a lo largo de toda su área de distribución. Si bien ha sufrido persecuciones históricamente, asociadas a la actividad peletera y producto de conflictos con las actividades productivas humanas, es una especie que tolera muy bien los ambientes modificados por el hombre y parecería presentar una buena resiliencia poblacional (Luengos Vidal *et al.*, 2019). La atracción de los zorros por las rutas puede deberse a una combinación de varios factores. El zorro gris pampeano es una especie sinantrópica oportunista al



igual que *D. albiventris*, con la capacidad de explotar los recursos alimentarios humanos (Crooks, 2002; Baker *et al.*, 2007; Bino *et al.*, 2010). Con visitas frecuentes a las franjas de terreno adyacentes a las rutas, los zorros como las comadrejas pueden encontrar desechos y basura para alimentarse, junto con la carroña proporcionada por los animales atropellados (Clevenger y Wierzbowski, 2006). Pautasso (2008) menciona además que *L. gymnocercus* al ser encandilado por las luces queda estático o realiza pocos movimientos. Estas características comportamentales lo hacen una especie con mayor tendencia a ser atropellada.

A excepción de *Myocastor coypus*, la única especie herbívora relevada, el resto de los mamíferos nativos medianos y grandes registrados en este trabajo poseen una dieta del tipo carnívoro/omnívoro. Entre los efectos que pueden ocasionar las rutas, además de los ya descriptos, se puede considerar un nuevo hábitat en las franjas de terreno junto al pavimento. Algunos pequeños mamíferos prosperan en esta franja de terreno y alcanzan poblaciones importantes (Bellamy *et al.*, 2000; Rosa y Bissonette, 2007). Estas poblaciones de pequeños mamíferos desempeñan el papel de presa en el ecosistema y, además de otros recursos antropogénicos proporcionados por las carreteras (p. ej., animales atropellados, basura), pueden influir en el uso del hábitat de los carnívoros atrayéndolos cerca de las rutas (Mortelliti y Boitani, 2008; Grilo *et al.*, 2012). Además, incluso si la abundancia de presas no es mayor, algunos carnívoros pueden preferir cazar cerca de las rutas (James y Stuart-Smith, 2000), porque las presas en áreas alteradas pueden ser menos conscientes de los depredadores y menos perceptivas del riesgo de depredación, haciéndolos así más fáciles de cazar (Barbosa y Castellanos, 2005; Chan *et al.*, 2010).

Con respecto a las áreas de atropellamiento, se puede observar que los cursos

de agua, corredores ferroviarios en desuso o zonas bajas con vegetación espontánea que atraviesan la ruta coinciden con subtramos con número alto de especies atropelladas (*hotspots*). Esto demuestra, como fue descripto en diversos trabajos de investigación para el área de estudio (Rimoldi 2015; Biasatti *et al.*, 2019; Biasatti y Rimoldi, 2019; Rimoldi, 2021) que, en zonas ampliamente disturbadas por actividad antrópica, las márgenes de los cursos de agua estarían actuando como corredores biológicos. A pesar de que la superficie total es relativamente reducida, su potencial radica en la importancia que el mismo presenta para las especies de flora y fauna nativa. Este tipo de corredores permite que las especies tengan la posibilidad de desplazarse para satisfacer sus necesidades de hábitat, alimento y actividades reproductivas entre diferentes relictos naturales que aún puedan existir dentro del territorio sin ser explotados por la acción antrópica, logrando así un paisaje con mayor conectividad. De esta manera se conformaría lo que Biasatti *et al.*, (2013) denomina “Sistema Reticulado para la Conservación de la Diversidad Biológica”; el cual define como un sistema constituido por una red de corredores biológicos interconectados que se vinculan a otros reservorios y Áreas Naturales Protegidas.

Este trabajo muestra que es posible predecir la ubicación de los sectores con mayor cantidad de atropellos de animales en las rutas de la región y de esta manera establecer medidas iniciales de prevención, mitigación y control con la intención de contribuir al desarrollo de soluciones concretas a este problema.

Además, permiten sentar las bases para distintos programas de monitoreo e investigaciones ecológicas sobre poblaciones de mamíferos, desarrollando acciones encaminadas a incrementar el conocimiento sobre especies claves, amenazadas, especies de

relevancia ecológica, con el fin de incorporar estrategias eficaces en las propuestas de conservación de la mastofauna nativa en el sur santafesino.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abba, A. M., Cassini, M. H. y Vizcaíno, S. F. (2007). Effects of land use on the distribution of three species of armadillos (Mammalia, Dasypodidae) in the pampas, Argentina. *Journal of Mammalogy*, 88: 502–507.
- Ascensao, F., Desbiez, A., Medici, E. P. y A. Bager. (2017). Spatial patterns of road mortality of medium-large mammals in Mato Grosso do Sul, Brazil. *Wildlife research*, 44 (2): 135-146.
- Attademo, A. M., Peltzer, P. M., Lajmanovich, R. C., Elberg, G., Junges, C., Sanchez, L. C. y Basso, A. (2011). Wildlife vertebrate mortality in roads from Santa Fe Province, Argentina. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 915-925.
- Bager, A., da Silva Lucas, P., Bourscheit, A., Kuczach, A. y B. Maia. (2016). Os caminhos da conservação da biodiversidade brasileira frente aos impactos da infraestrutura viária. *Biodiversidade Brasileira*, (1). 75-86.
- Baker, P. J., Dowding, C.V., Molony, S.E., White, P. C. L. y Harris, S. (2007). Activity patterns of urban red foxes (*Vulpes vulpes*) reduce the risk of traffic-induced mortality. *Behavioral Ecology*, 18:716–724.
- Barbosa, P. y Castellanos, I. (2005). *Ecology of predator-prey interactions*. Oxford University Press, New York, New York, USA.
- Bauni, V., Anfuso, J., Schivo, F. (2017). Mortalidad de fauna silvestre por atropellamientos en el bosque atlántico del Alto Paraná, Argentina. *Ecosistemas* 26(3): 54-66. <http://doi.org/10.7818/ECOS.2017.26-3.08>
- Bellamy, P. E., Shore, R. F., Ardeshtir, D., Treweek, J. R. y Sparks, T. H. (2000). Road verges as habitat for small mammals in Britain. *Mammal Review*, 30:131–139.
- Biasatti, N. 2016. Las ecorregiones. *Su conservación y las áreas naturales protegidas de la provincia de Santa Fe*. Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe. 244pp.
- Biasatti, N.R., Avogradini, F. y Rapalino, M. (2013). Sistema reticulado para conservación de la biodiversidad en la provincia de Santa Fe, Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 4(2):181–189.
- Biasatti, N. y Rimoldi, P.G. (2019). Las especies de fauna como indicio de resiliencia en corredores biológicos del pastizal pampeano. *Kempffiana*, revista científica del Museo de Historia Natural Noel Kempff Mercado, 15(1):1-15.
- Biasatti, N.R.; Rimoldi, P. G. y Cabrera, L. (2019). *Desafíos de la Conservación Biológica en El Espinal y La Pampa Húmeda Santafesina, Los mamíferos en el Sur de Santa Fe*. 1a ed - Santa Fe: Ministerio de Medio Ambiente de la Provincia de Santa Fe. 106 pp.
- Bilenca, D., Codesido, M., González Fischer, C., Pérez Carusi, L., Zufiaurre, E. y Abba, A. (2012). Impactos de la transformación agropecuaria sobre la biodiversidad en la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, nueva serie, 14(2): 189-198.
- Bino, G., Dolev, A., Yosha, D., Guter, A., King, R., Saltz, D., y Kark, S. (2010). Abrupt spatial and numerical responses of overabundant foxes to a reduction in anthropogenic resources. *Journal of Applied Ecology*, 47:1262–1271.
- Bó, M. S., Isacc, J. P., Malizia, A. I. y Martínez, M. M. (2002). Lista comentada de los mamíferos de la reserva de biósfera Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 9(1): 5-11.
- Brown, A., Martínez Ortiz, U., Acerbi, M. y Corcuera, J. (Eds). (2006). *La situación ambiental Argentina 2005*. Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires, Argentina. 587 pp.
- Cabrera, A. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 2(1):1–85.
- Cabello, D.R. (2006). Reproduction of *Didelphis marsupialis* (Didelphimorphia: Didelphidae) in the Venezuelan Andes. *Acta theriologica*, 51(4): 427-433.
- Calenge C., Chadoeuf, J., Giraud, C., Huet, S., Julliard, R., Monestiez, P., Piffady, J., Pinaud, D., Ruetten, S. (2015). The spatial distribution of Mustelidae in France. *PLoS One* 10:e0121689. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0121689>
- Carvalho, F. y Mira, A. (2011). Comparing annual vertebrate road kills over two time periods, 9 years apart: a case study in Mediterranean farmland. *European Journal of Wildlife Research* 57: 157-174.
- Chan, A. A., Giraldo-Perez, P., Smith, S. y Blumstein, D.T. (2010). Anthropogenic noise affects risk assessment and attention: the distracted prey hypothesis. *Biology Letters*, 6:458–461.
- Chebez, J. C. (2008). *Los que se van*. Tomo I “Problemática Ambiental”. Ed. Albatros, Buenos Aires, Argentina. 320 pp.
- Clevenger, A. P. y Wierzchowski, J. (2006). Maintaining and restoring connectivity in landscapes fragmented by roads. Pages 503–535 in K. R. Crooks, and M. Sanjayan, editors. *Connectivity*

- conservation. Cambridge University Press, New York, New York, USA.
- Coffin, A.W. (2007). From roadkill to road ecology: a review of the ecological effects of roads. *Journal of transport Geography*, 15: 396-406.
- Crooks, K. R. (2002). Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology*, 16:488-502.
- Cruz-Salazar, B., Ruiz-Montoya, L., Navarrete-Gutiérrez, D., Espinoza-Medinilla, E.E., Vázquez-Domínguez, E. y Vázquez, L.B. 2014. Diversidad genética y abundancia relativa de *Didelphis marsupialis* y *Didelphis virginiana* en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1): 251-261.
- Cuyckens, G.A.E., Mochi, L.S., Vallejos, M., Perovic, P.G., Biganzoli, F. (2016). Patterns and Composition of Road-Killed Wildlife in Northwest Argentina. *Environmental management*, 58: 810-820
- De la Ossa, V. J., De la Ossa-Nadjar, O. y Medina-Bohórquez, E. (2015). Atropellamiento de Fauna Silvestre. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 7(1):109-116.
- Delgado-V., C. A. (2007). Muerte de mamíferos por vehículos en la vía del Escobero, Envigado (Antioquia), Colombia. *Actualidades Biológicas*, 29 (87): 229-233.
- Fox, B. & Fox, M. (2000). Factors determining mammal species richness on habitat islands and isolates: habitat diversity, disturbance, species interactions and guild assembly rules. *Global Ecology and Biogeography*, 9: 19-37.
- Galusky, W. (2000). The promise of conservation biology, *Organization and Environment*, 13(2): 226-232.
- Grilo, C., Sousa, J., Ascensao, F., Matos, H., Leitao, I., Pinheiro, P., Costa, M., Bernardo, J., Reto, D., Lourenco, R., Santos-Reis, M. y Revilla, E. (2012). Individual spatial responses towards roads: implications for mortality risk. *PLoS ONE* 7: e43811.
- Hautier, Y., Tilman, D., Isbell, F., Seabloom, E. W., Borer, E. T. y Reich, B. P. (2015). Anthropogenic environmental changes affect ecosystem stability via biodiversity. *Science*, 348(6232), 336-340. <http://doi.org/10.1126/science.aaa1788>.
- Hill, J.E., De Vault, T.L. y Belant, J.L. (2019) Cause-specific mortality of the world's terrestrial vertebrates. *Global Ecology and Biogeography* 28:680-689. <https://doi.org/10.1111/geb.12881>
- Infrastructure & Ecology Network Europe. (2021). "Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure" made within the framework of the COST program (European Cooperation in Science and Technology). Recuperado el 28 de julio de 2022 de <https://www.iene.info/projects/cost-341-action/>
- IUCN. (2008). An analysis of mammals on the 2008 IUCN Red List. Recuperado el 20 de julio de 2022 de <http://www.iucnredlist.org/mammals>.
- James, A. R. y Stuart-Smith, A. K. (2000). Distribution of caribou and wolves in relation to linear corridors. *Journal of Wildlife Management*, 64:154-159.
- Jaramillo-Fayad, J.C., Velázquez, M.M., Premauer, J.M., González, J.L., y González Vélez, J.C. (2021). *Atropellamiento de fauna silvestre en Colombia: Guía para entender y diagnosticar este impacto*. Gobierno Nacional de Colombia – Institución Universitaria ITM.
- Luengos Vidal, E., Farías, A., Valenzuela, A. y Caruso, N. (2019). *Lycalopex gymnocercus*. En: SAYDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. *Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Martínez, F.F. (2010). *Crónica de la soja en la región pampeana argentina*. Para Mejorar la Producción (INTA, EEA Oliveros), 45: 141-146.
- Moreno, C., Barragán, F., Pineda, E. y Pavón, N. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82: 1249-1261.
- Mortelliti, A. y Boitani, L. (2008). Interaction of food resources and landscape structure in determining the probability of patch use by carnivores in fragmented landscapes. *Landscape Ecology*, 23:285-298
- Nigro, N. A. y Lodeiro Ocampo, N. (2009). Atropellamiento de fauna silvestre en las rutas de la provincia de Misiones, Argentina. Análisis y propuestas preliminares para minimizar su impacto. Red Yaguareté, Buenos Aires. Reportes Tigreros. *Serie Conservación* (2): 1-19.
- Oddone Aquino, A.G. y Nkomo, S. L. (2021). Spatio-Temporal Patterns and Consequences of Road Kills: A Review. *Animals* 2021, 11, 799. <https://doi.org/10.3390/ani11030799>
- Ojeda, R., Chillo, V. y Díaz, G. (2012). *Libro rojo de mamíferos amenazados de Argentina*. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos, Mendoza, Argentina. 257 pp.
- Omena-Junior, R., Pantoja-Lima, J., Santos, A. L., Ribeiro, G. A. y Aride, P. H. (2013). Caracterização da fauna de vertebrados atropelados na rodovia BR – 174, Amazonas, Brasil. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 4 (2): 291-307.
- Orlandin, E., Piovesan, M., Favretto, M.A., D'Agostini, F.M. (2015). Mamíferos de médio e grande porte atropelados no Oeste de Santa Catarina, Brasil. *Biota Amazônia*, 5: 125-130.
- Pasotti, P. y Albert, O. (1995). *Estudio de la Cuenca Hidrográfica del Río Carcarañá*. Publicación LXIX. Instituto de Fisiografía y Geología "Dr. Alfredo Cas-

- tellanos". Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. Universidad Nacional de Rosario. Rosario, Argentina. 187pp.
- Pautasso, A. (2008). *Mamíferos de la provincia de Santa Fe*. Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales Florentino Ameghino 13: 1-248.
- Piñones Cañete, C. y Bravo Naranjo, V. (2020). Fauna Atropeada: Problema Socio-Ambiental y Oportunidad para la Ciencias Ciudadana y Escolar. *Rev. Bol. Biológica*. 2020, 43, 9-12.
- Pettett, C.E., Johnson, P.J., Moorhouse, T.P. y Macdonald D.W. (2017). National predictors of hedgehog *Erinaceus europaeus* distribution and decline in Britain. *Mammal*, 48:1-6. <https://doi.org/10.1111/mam.12107>
- Poiani, K., Merrill, M. & Chapman, K. (2001). Identifying conservation-priority areas in a fragmented Minnesota landscape based on the umbrella species concept and selection of large patches of natural vegetation. *Conservation Biology*, 15: 513-522.
- Pomareda, E., Araya-Gamboa, D., Ríos, Y., Arévalo, E., Aguilar, M. y Menacho, R. (2014). *Guía Ambiental "Vías Amigables con la Vida Silvestre"*. Comité Científico de la Comisión Vías y Vida Silvestre. Costa Rica. 75 pp.
- Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. y Mascardo, F. (2001). *Fundamentos de Conservación Biológica. Perspectivas Latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 797 pp.
- Red Argentina de Monitoreo de Fauna Atropeada. (s.f.). Mapa Nacional de Atropeamiento de Fauna. Recuperado el 18 de julio de 2022 de <https://fauna-atropeada.org.ar/>
- Rimoldi, P. G. (2015). Diversidad y patrones de distribución de los mamíferos nativos medianos y grandes de la cuenca del río Carcarañá (provincia de Santa Fe). Resumen de Tesis Doctoral. *Mastozoología Neotropical*, 22(1):201-210
- Rimoldi P.G. (2021). La mastofauna nativa como indicador de efectividad en el corredor biológico río Carcarañá, Sur de Santa Fe, Argentina. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*. 4(1): 696-704. <https://doi.org/10.34188/bjaerv4n1-058>.
- Rosa, S. y Bissonette, J. (2007). *Roads and desert small mammal communities: positive interaction?* Pages 562-566 in C. L. Irwin, D. Nelson, and K. P. McDermott, editors. International Conference on Ecology and Transportation. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, USA.
- Santos, T., Tellería, J. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2):3-12.
- Schwartz, A. L. W., Shilling, F. M. & Perkins, S. E. (2020). The value of monitoring wildlife roadkill. *European Journal of Wildlife Research*, 66: (18): 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1357-4>
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.). (2019). *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina*. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Seijas, A. E., Araujo-Quintero, A. y Velásquez, N. (2013). Mortalidad de vertebrados en la carretera Guanare-Guanarito, Estado Portuguesa, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 61 (4): 1619-1636.
- Smith, W., Solow, A. & Chu, C. (2000). An index of the contribution of spatial community structure to the species-accumulation curve. *Ecology*, 81: 3233-3236.
- Soulé, M. y Sanjayan, M. (1998). Conservation targets: do they help. *Science* 279: 2060-2061.
- Teixeira, F.Z., Coelho, A.V.P., Esperandio, I.B., Kindel, A. (2013). Vertebrate road mortality estimates: effects of sampling methods and carcass removal. *Biological Conservation*, 157: 317-323.
- Torres L.G. y Alcaraz, M.A. (2016). La Actividad vial y la conservación de la Fauna Silvestre, ¿Antagónicas o Compatibles? XVII Congreso Argentino de Vialidad y Tránsito. XI Congreso internacional ITS. 24 al 28 de octubre 2016, Rosario, Santa Fe.
- Venecio, M. (2007). *La Recarga Natural al Acuífero Libre y su Vinculación con la Variabilidad Climática Regional*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. 190 pp.
- Venter, O., Sanderson, E. W., Magrach, A., Allan, J. R., Beher, J., Jones, K. R., Possingham, H. P., Laurance, W. F., Wood, P., Fekete, B. M., Levy, M. A., & Watson, J. E. M. (2016). Sixteen years of change in the global terrestrial human footprint and implications for biodiversity conservation. *Nature Communications*, 7, 12558. doi: <https://doi.org/10.1038/ncomms12558>.
- Wallace, R., Gómez, H., Porcel, Z. y Rumiz, D. (2010). *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*. Ed. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 906 pp.

Recibido: 12/11/2022 - Aceptado: 05/12/2022 - Publicado: 18/01/2023



## APÉNDICE

ID	Fecha	Ruta	Especie	Latitud	Longitud
1	5/1/2020	RN 8	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°49'0.32"S	61°51'27.84"O
2	6/2/2020	RN 33	<i>Didelphis albiventris</i>	33°17'34.28"S	61°23'55.68"O
3	18/2/2020	RP 14	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 4'6.00"S	60°46'22.29"O
4	27/2/2020	RP 26	<i>Chaetophractus villosus</i>	33° 4'43.06"S	61° 8'16.73"O
5	2/3/2020	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 0'40.36"S	61°26'17.43"O
6	8/3/2020	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°52'24.72"S	61°11'16.49"O
7	26/3/2020	RN 33	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 2'10.36"S	61° 7'37.02"O
8	4/4/2020	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 2'10.36"S	61° 7'37.02"O
9	26/5/2020	RP 26	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 4'43.06"S	61° 8'16.73"O
10	7/6/2020	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°46'36.97"S	61°47'34.96"O
11	8/6/2020	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°46'15.03"S	61°50'10.70"O
12	12/6/2020	RN 34	<i>Galictis cuja</i>	32°36'41.37"S	61° 9'22.53"O
13	11/7/2020	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 4'43.06"S	61° 8'16.73"O
14	12/8/2020	RP 26	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 4'43.06"S	61° 8'16.73"O
15	4/11/2020	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°50'18.48"S	61°32'3.23"O
16	10/11/2020	RN 178	<i>Conepatus chinga</i>	33°30'39.36"S	61° 5'18.92"O
17	19/10/2020	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 4'43.06"S	61° 8'16.73"O
18	3/12/2020	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33°30'40.68"S	61° 5'17.86"O
19	6/12/2020	RP 15	<i>Didelphis albiventris</i>	33°15'37.14"S	61°53'38.04"O
20	14/12/2020	RP 92	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 4'43.76"S	61°14'46.72"O
21	20/12/2020	RN 178	<i>Conepatus chinga</i>	33°33'44.49"S	61° 3'20.31"O
22	21/12/2020	RN 8	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33°49'1.78"S	61°51'21.48"O
23	27/12/2020	RN 33	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 1'5.81"S	60°54'43.52"O
24	27/12/2020	RP 18	<i>Didelphis albiventris</i>	33°12'4.34"S	60°45'10.91"O
25	9/1/2021	RN A012	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 4'25.86"S	60°49'42.32"O
26	16/1/2021	RN 33	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 2'10.36"S	61° 7'37.02"O
27	31/1/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Conepatus chinga</i>	32°46'37.72"S	61°47'45.32"O
28	8/2/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33°33'44.49"S	61° 3'20.31"O
29	11/2/2021	RP 18	<i>Didelphis albiventris</i>	33°20'26.32"S	60°47'23.23"O
30	14/2/2021	RN 8	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33°49'1.98"S	61°51'19.76"O
31	14/2/2021	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°49'1.78"S	61°51'21.48"O
32	18/2/2021	RP 65	<i>Didelphis albiventris</i>	32°22'2.38"S	61° 8'30.68"O
33	21/2/2021	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°11'50.41"S	61° 3'50.61"O
34	3/3/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33°40'51.17"S	60°58'50.14"O

35	4/3/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°46'37.72"S	61°47'44.30"O
36	6/3/2021	RP 65	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°21'13.98"S	61°17'22.85"O
37	11/3/2021	RP 14	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 4'6.78"S	60°46'22.14"O
38	13/3/2021	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 2'9.49"S	61° 7'33.22"O
39	16/3/2021	RP 92	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 4'17.16"S	61°13'14.32"O
40	25/3/2021	RN 33	<i>Conepatus chinga</i>	33°19'51.68"S	61°25'45.54"O
41	4/4/2021	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°19'45.98"S	61°25'40.96"O
42	9/4/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 0'52.43"S	61°26'13.74"O
43	12/4/2021	RP 18	<i>Dasyus hybridus</i>	33°34'30.43"S	60°45'1.40"O
44	18/4/2021	RN 178	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°36'56.40"S	61°32'47.53"O
45	18/4/2021	RN 178	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°34'18.82"S	61°32'55.87"O
46	18/4/2021	RP 92	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 4'43.76"S	61°14'46.72"O
47	24/4/2021	RP 26	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 4'43.06"S	61° 8'16.73"O
48	5/5/2021	RP 92	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 5'4.82"S	61°15'59.22"O
49	12/5/2021	RP 14	<i>Galictis cuja</i>	34° 5'16.51"S	61°58'58.51"O
50	14/5/2021	RN 33	<i>Conepatus chinga</i>	33° 2'6.53"S	61° 7'29.29"O
51	15/5/2021	RP 14	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°30'49.90"S	61°25'59.47"O
52	19/5/2021	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°09'17.6"S	61°05'29.2"O
53	21/5/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 4'36.62"S	61°23'13.71"O
54	25/5/2021	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°09'17.6"S	61°05'29.2"O
55	19/6/2021	RP 92	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 6'58.39"S	61°22'33.90"O
56	23/6/2021	RP 15	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	32°47'44.00"S	61°37'12.30"O
57	25/6/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°49'46.01"S	61°29'26.69"O
58	7/7/2021	RN 178	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 0'41.27"S	61°26'17.13"O
59	8/7/2021	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°25'52.44"S	61°28'58.84"O
60	10/7/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°50'17.47"S	61°26'43.79"O
61	1/8/2021	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33°03'33.3"S	61°09'09.9"O
62	3/8/2021	RP 90	<i>Didelphis albiventris</i>	33°26'4.10"S	60°37'33.10"O
63	9/8/2021	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 0'59.41"S	61° 3'50.58"O
64	16/8/2021	RP 15	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	33° 0'59.16"S	61°47'7.21"O
65	24/8/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Chaetophractus villosus</i>	32°52'20.70"S	61°11'24.44"O
66	26/8/2021	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°50'53.48"S	61°35'48.19"O
67	26/8/2021	RN 178	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°58'6.61"S	61°28'11.60"O
68	29/8/2021	RP 18	<i>Didelphis albiventris</i>	33°17'41.18"S	60°46'39.54"O
69	2/9/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Leopardus geoffroyi</i>	32°51'35.17"S	61°18'42.02"O
70	6/9/2021	RN 33	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 2'3.33"S	61° 7'23.24"O

ATROPELLAMIENTO DE MAMÍFEROS NATIVOS EN RUTAS DE SANTA FE

71	8/9/2021	RP 18	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°25'22.29"S	60°46'18.06"O
72	9/9/2021	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°49'3.90"S	61°51'9.12"O
73	13/9/2021	RP 17S	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 7'37.48"S	61° 0'33.71"O
74	21/9/2021	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 5'43.99"S	61°14'21.48"O
75	24/9/2021	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33°13'47.19"S	61° 4'33.43"O
76	26/9/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33°30'38.25"S	61° 5'19.72"O
77	3/10/2021	RN 178	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°24'39.99"S	61° 9'57.93"O
78	7/10/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Galictis cuja</i>	32°55'29.53"S	60°54'42.11"O
79	10/10/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33°33'56.64"S	61° 3'11.88"O
80	11/10/2021	RP 65	<i>Leopardus geoffroyi</i>	32°22'41.17"S	61° 1'18.56"O
81	12/10/2021	RP 92	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 5'28.04"S	61°17'19.11"O
82	16/10/2021	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33°17'10.91"S	61°14'9.66"O
83	25/10/2021	RP 65	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	32°22'21.08"S	60°59'54.49"O
84	29/10/2021	RP 15	<i>Didelphis albiventris</i>	33°10'0.39"S	61°52'19.89"O
85	30/10/2021	RP 14	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 6'5.70"S	60°47'52.03"O
86	5/11/2021	RP 15	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 1'30.50"S	61°47'8.79"O
87	9/11/2021	RP 65	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°22'41.17"S	61° 1'18.56"O
88	14/11/2021	RP 15	<i>Chaetophractus villosus</i>	33°19'10.75"S	61°53'42.99"O
89	15/11/2021	RP 18	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 3'6.52"S	60°41'19.69"O
90	18/11/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°55'29.63"S	60°54'42.08"O
91	19/11/2021	RP 93	<i>Didelphis albiventris</i>	33°36'12.48"S	61°27'43.32"O
92	21/11/2021	RP 15	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°55'36.32"S	61°41'54.37"O
93	23/11/2021	RP 92	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'50.49"S	61°39'12.45"O
94	26/11/2021	RP 14	<i>Didelphis albiventris</i>	33°14'26.40"S	60°56'38.46"O
95	30/11/2021	RP 18	<i>Conepatus chinga</i>	33°24'31.82"S	60°46'38.40"O
96	30/11/2021	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°49'1.78"S	61°51'21.48"O
97	1/12/2021	RP 18	<i>Galictis cuja</i>	33°20'26.32"S	60°47'23.23"O
98	3/12/2021	RN 8	<i>Conepatus chinga</i>	33°49'1.78"S	61°51'21.48"O
99	3/12/2021	RP 18	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°20'26.32"S	60°47'23.23"O
100	4/12/2021	RP 18	<i>Didelphis albiventris</i>	33°34'10.40"S	60°45'10.79"O
101	11/12/2021	RP 90	<i>Didelphis albiventris</i>	33°26'54.11"S	60°41'30.34"O
102	12/12/2021	RN 8	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°49'1.78"S	61°51'19.63"O
103	23/12/2021	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Didelphis albiventris</i>	32°51'40.92"S	61°18'13.02"O
104	25/12/2021	RP 18	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°20'30.18"S	60°47'24.42"O
105	15/1/2022	RP 65	<i>Didelphis albiventris</i>	32°22'31.93"S	61° 0'52.97"O
106	3/2/2022	RN 33	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33°12'18.26"S	61°19'38.80"O

107	11/2/2022	RN 178	<i>Conepatus chinga</i>	33° 0'46.50"S	61°26'15.18"O
108	15/2/2022	RP 15	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 1'26.09"S	61°47'5.82"O
109	19/2/2022	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 0'51.41"S	61°26'13.60"O
110	23/2/2022	RP 65	<i>Myocastor coypus</i>	32°22'22.64"S	61° 0'21.22"O
111	27/2/2022	RN A012	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 4'29.58"S	60°49'35.94"O
112	2/3/2022	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 0'44.82"S	61°26'15.78"O
113	3/3/2022	RN A012	<i>Galictis cuja</i>	32°58'19.53"S	60°54'32.67"O
114	6/3/2022	RP 17S	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 7'42.19"S	61° 0'40.17"O
115	8/3/2022	RN A012	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33° 4'26.41"S	60°49'40.81"O
116	9/3/2022	RP 17S	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'41.86"S	61° 0'39.72"O
117	14/3/2022	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°51'42.90"S	61°18'9.94"O
118	16/3/2022	RP 18	<i>Lutreolina crassicaudata</i>	33°20'25.64"S	60°47'23.50"O
119	18/3/2022	RP 17S	<i>Galictis cuja</i>	33° 7'43.26"S	61° 0'41.74"O
120	21/3/2022	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33°14'30.28"S	61° 4'40.29"O
121	22/3/2022	RP 17S	<i>Galictis cuja</i>	33° 7'34.86"S	61° 0'27.44"O
122	22/3/2022	RP 92	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 3'45.85"S	61°11'52.78"O
123	25/3/2022	RP 92	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'57.65"S	61°25'59.26"O
124	29/3/2022	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°50'32.58"S	61°33'18.47"O
125	29/3/2022	RP 65	<i>Leopardus geoffroyi</i>	32°22'22.64"S	61° 0'21.22"O
126	31/3/2022	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 4'4.52"S	61° 8'46.24"O
127	31/3/2022	RN 34	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°36'40.24"S	61° 9'25.89"O
128	8/4/2022	RP 90	<i>Didelphis albiventris</i>	33°40'5.25"S	61°29'47.38"O
129	10/4/2022	RP 18	<i>Conepatus chinga</i>	33°20'25.64"S	60°47'23.50"O
130	12/4/2022	RP 92	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 5'42.29"S	61°18'5.66"O
131	12/4/2022	RN 33	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 1'6.90"S	61° 5'38.36"O
132	16/4/2022	RP 14	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 4'9.15"S	60°46'23.85"O
133	16/4/2022	RP 15	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 1'35.26"S	61°47'8.10"O
134	18/4/2022	RP 92	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 3'33.44"S	61°47'39.48"O
135	19/4/2022	RN 9 - Aut. Ros. Cord	<i>Galictis cuja</i>	32°52'23.31"S	61°11'25.56"O
136	25/4/2022	RP 92	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 4'54.74"S	61°15'24.40"O
137	28/4/2022	RP 14	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 4'10.57"S	60°46'24.50"O
138	28/4/2022	RP 17S	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'43.26"S	61° 0'41.74"O
139	7/5/2022	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°57'21.11"S	61° 9'57.64"O
140	8/5/2022	RN 8	<i>Didelphis albiventris</i>	33°48'32.19"S	61°54'0.60"O
141	9/5/2022	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	32°53'7.19"S	61° 7'39.94"O
142	23/5/2022	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 5'34.24"S	61° 7'36.99"O



ATROPELLAMIENTO DE MAMÍFEROS NATIVOS EN RUTAS DE SANTA FE

143	23/5/2022	RP 26	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'10.91"S	61° 6'21.05"O
144	23/5/2022	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 8'39.85"S	61° 5'53.26"O
145	30/5/2022	RN 34	<i>Conepatus chinga</i>	32°36'46.50"S	61° 9'15.96"O
146	16/6/2022	RP 17S	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'34.86"S	61° 0'27.44"O
147	27/6/2022	RP 14	<i>Didelphis albiventris</i>	33°17'52.43"S	61° 2'2.35"O
148	30/6/2022	RP 17S	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'34.86"S	61° 0'27.44"O
149	4/7/2022	RP 17S	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	33° 7'34.86"S	61° 0'27.44"O
150	7/7/2022	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 3'40.72"S	61° 9'4.63"O
151	9/7/2022	RN 178	<i>Didelphis albiventris</i>	33° 0'41.27"S	61°26'17.13"O
152	16/7/2022	RN 8	<i>Leopardus geoffroyi</i>	33°49'1.78"S	61°51'21.48"O
153	24/7/2022	RP 65	<i>Conepatus chinga</i>	32°22'21.08"S	60°59'54.49"O
154	26/7/2022	RP 26	<i>Didelphis albiventris</i>	33°03'38.7"S	61°09'06.1"O



# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/99-106

## TACUARITA AZUL (*Polioptila dumicola*), UNA NUEVA ESPECIE PARA LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN, ARGENTINA

*Masked Gnatcatcher (Polioptila dumicola), a new species for Neuquén Province, Argentina*

Mauro Bianchini

Autor independiente. Independencia n° 1424, (8300), Neuquén capital, Neuquén, Argentina.  
mbianchini36@yahoo.com.ar

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** Con el objetivo de brindar certeza de la existencia de la avifauna silvestre en un determinado lugar, provincia, región y/o actualizar su rango geográfico (sea presencial y/o reproductivo), se fortalece el conocimiento y transítivamente se generan herramientas **útiles** para aplicar estrategias en pos de su conservación y protección ambiental. Esta vez se presentan registros de la Tacuarita Azul (*Polioptila dumicola*) en la provincia del Neuquén, Argentina, donde unos resultan ser, los primeros publicados que acreditan su presencia (explicitando su ampliación geográfica hacia el oeste, entre 335 km y 380 km (en línea recta) de lo conocido formalmente), y otros, los primeros nidificatorios, inclusive para la Patagonia (ampliando su rango geográfico reproductivo entre al menos 850 km y 1025 km aproximadamente al suroeste de lo conocido formalmente). Tales registros muestran la colonización de aproximadamente el 70 % del ancho del norte de la Patagonia (provincias de Río Negro y Neuquén) después de al menos 12 años de las primeras alusiones al este de dicha región.

**Palabras clave.** Avifauna, ampliación geográfica, evidencia, Patagonia

**Abstract.** In order to provide certainty of the existence of wild birds in a given place, province, region and/or update their geographic range (whether their presence and/or reproductive), knowledge is strengthened and useful tools are generated transitively to apply strategies for its preservation and environmental protection. This time, records of the Masked Gnatcatcher (*Polioptila dumicola*) are presented in the province of Neuquén, Argentina, where some turn out to be the first published that prove its presence (explicit its geographical extension to the west, between 335 km and 380 km (in straight line) of what is formally known), and others, the first nesting sites, including for Patagonia (expanding its reproductive geographic range between at least 850 km and 1025 km approximately to the southwest of what is formally known). Such records show the colonization of approximately 70 % of the width of northern Patagonia (provinces of Río Negro and Neuquén) after at least 12 years of the first allusions to the east of that region.

**Key words.** Avian fauna, geographic expansion, evidence, Patagonia



La Tacuarita Azul (*Poliophtila dumicola*) es un ave que pertenece al Orden Passeriformes, a la familia *Poliophtilidae*. Se distribuye geográficamente en América del Sur, específicamente en Brasil, Paraguay, Bolivia, Argentina y Uruguay (De la Peña, 2019; BirdLife International, 2022). En Argentina lo hace desde el norte del país hasta las provincias de San Juan y San Luis (al oeste), Córdoba y, La Pampa y Buenos Aires (al sur) (Ridgely y Tudor, 2009; De la Peña, 2019), debiéndose incluir tanto a Mendoza, con los primeros registros documentados al norte de ésta (aún más occidentales que los de San Juan y San Luis) en Zanotti (2020), como a Río Negro, siendo las primeras alusiones al noreste de la Patagonia, donde es citada como nidificante para la localidad de El Cóndor (Llanos *et al.*, 2011) aunque sin datos precisos de fechas ni evidencias, y dos registros de su presencia en la localidad de Gral. Conesa (Perelló, M., 09 de mayo de 2015, y Matarasso, H., 03 de octubre de 2015 en eBird, ambos con un solo individuo observado, sin fotografías y sin especificar sexo) siendo considerada como posible residente al este de dicha provincia (Povedano y Bisheimer, 2016). Respecto a la provincia del Neuquén, no existe bibliografía con registros documentados ni alusiones acerca de esta especie. En Argentina y a nivel mundial está categorizada como NA (No Amenazada), LC (Preocupación Menor) (MayDS y AA, 2017; BirdLife International, 2022). Su hábitat en general corresponde a sabanas, arboledas y bosques (Narosky e Yzurieta, 2010). En Río Negro habita en el Espinal y arboledas cercanas (Povedano, 2016).

Respecto a su rango geográfico reproductivo en Argentina, se han localizado nidos en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Formosa, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires. Y su período reproductivo ocurre desde septiembre a febrero (Salvador, 2016; De la Peña, 2019). El nido tiene forma de tacita, expuesto, elaborado, asentado y atado en ramas, construido con fibras vegetales, recubierto externamente con líquenes, pueden tener trozos de cortezas o musgos, liados con telas de ara-

ñas. Internamente tiene plumitas o cerdas. La especie pone 3 huevos ovoidales (raramente 4), siendo éstos blancos con tinte verdoso o celeste verdoso con pintas y manchitas castaños, o pardos rojizos distribuidas por toda la superficie, más abundantes en el polo mayor (De la Peña, 2019). La pareja construye el nido entre 10 a 12 días. El período de incubación es de 14-15 días. Los polluelos nacen en 24 horas y permanecen en el nido 14-15 días. Ambos sexos incuban y alimentan a las crías (Contreras, 1990; Di Giacomo, 2005; De la Peña, 2013; Fraga y Salvador, 2013).

El día 27 de agosto de 2022 estando en el ANP (Área Natural Protegida) Hiroki - Parque ribereño de la Confluencia (de los ríos Limay y Neuquén) (38°58'56''S, 68°00'43''O, 262 msnm), departamento Confluencia, provincia del Neuquén, nos sorprendió una pareja de *Poliophtila dumicola* trinando e interactuando entre sí en un sector con vegetación arbustiva y presencia arbórea (Álamo plateado (*Populus alba*) y particularmente renovales de éste) muy cercano a la ribera de margen derecha del río Neuquén. Se logró fotografiarlos, pero al no captar buenas imágenes regresamos a los días siguientes sabiendo que no es común esta especie para la provincia. Tanto el día 29 y como el 31 de agosto aunque habiendo realizado relevamientos de campo con búsqueda intensiva en toda el ANP, éstos no fueron hallados. Recién el 01, 05 y el 23 de septiembre de 2022 se logró fotografiar nuevamente a la pareja (Figura 1).

En los cuatro días que los observamos, ambos individuos de la pareja (macho, de antifaz negro, y hembra) trinaban saltando/volando de rama en rama de la vegetación arbórea, aunque mucho más notorio el macho, que al haberlo grabado y reproducir su trino (con un celular), reaccionaba a su propia voz. Éste se acercaba alborotado trinando posándose inquieto en diferentes ramas, algunas veces volaba de una rama a otra alejándose a no más de unos 12 m, pasando sobre la ubicación del dispositivo que emitía su trino regresando curioso nuevamente a la misma rama. Llegó a aproximarse hasta unos 3

m, mientras que la hembra siempre se mantuvo alejada y en contraste menos reactiva, a no menos a 8 m. A veces desplegaban sus timoneras permitiendo apreciar su diseño cromático, negras, siendo las externas blancas.

Los registros fueron realizados durante la tarde, entre las 18:20 hs y 18:45 hs, próximos a la caída de sol (entre 50 a 25 minutos previos). Los días estuvieron unos soleados y otros parcialmente nublados, y sin viento. Cabe destacar que, habiendo recorrido todo el ANP en los días

aludidos, solo esa pareja fue hallada de dicha especie. El lugar corresponde a zona agreste, ubicado en la ecorregión Monte de Llanuras y Mesetas, donde son propios el clima templado árido y escasas precipitaciones (Burkart *et al.*, 1999).

Con el fin de constatar si la especie habría iniciado su período reproductivo, se regresó al lugar los días 05 y 13 de octubre de 2022, hallando solo al macho en un par de sitios distantes aproximadamente unos 50 m entre sí, el ya aludido



**Figura 1** - Primeras evidencias publicadas de la presencia de Tacuarita Azul (*Poliophtila dumicola*) para la provincia del Neuquén, dpto. Confluencia: Ambiente donde fue hallada; pareja, macho (el de antifaz negro) y hembra, en estado de alerta. 27 de agosto y 01 de septiembre de 2022. Fotos: Mauro Bianchini.

donde se halló la especie, y otro con presencia de Álamo negro (*Populus nigra*) y gran predominancia de enredaderas de Madreselva (*Lonicera sp*) y Vid (*Vitis vinifera*) y en menor medida de Ciruelo silvestre (*Prunus sp*). La ausencia de la hembra generó intriga y la conjetura de cierta posibilidad que estuviera incubando/empollando en el sector. En ambas visitas se relevó exhaustivamente el área en búsqueda del posible nido, sin éxito (2 hs netas de relevamiento). Recién el 22 de octubre de 2022, con igual modalidad y recorriendo los mismos y nuevos lugares se logró descubrir el nido. Estaba ubicado a 5,30 m de altura en el segundo sector recién descrito, construido/apoyado en ramas entrelazadas de enredadera de Madreselva y Vid, sustentadas éstas por un Álamo negro. Se logró constatar la existencia de 2 polluelos ya emplumados, que cotejando con la bibliografía (De la Peña, 2013), correspondería a unos 10 a 12 días de vida, es decir, próximos a abandonar el nido.

Tanto el día 22 y 23 de octubre se realizó un seguimiento del comportamiento (3 hs netas), donde se observó que los adultos parentales: Aplicarían una estrategia distractiva, debido a que ante la proximidad al nido por parte del observador (humano), aparecen y luego se alejan del nido a otro lugar (unos 20 m) sobretodo el macho (explicitándose aún más ante la reproducción de su voz mediante dispositivo artificial); el macho acusó un comportamiento territorial ante individuos de otras especies que se acercaban involuntariamente al nido aproximadamente unos 8 m a 10 m, por ejemplo Carpintero Bataráz Chico (*Veniliornis mixtus*) y Zorzal Patagónico (*Turdus falcklandii*); ambos adultos parentales alimentan a las crías, tal cual a lo indicado en la bibliografía (De la Peña, 2013), haciéndolo alternados, y también en simultáneo. Tal actividad se observó que (al menos con la edad observada (ya emplumados) la realizaban dándoles en el pico pero también soltándole el alimento desde arriba unos 5 cm aproximadamente; las crías no emitieron sonidos en ningún momento (al menos audible desde el lugar de observación); aunque no en todas las ocasiones

que las crías defecaban, solo la hembra parental retiró los sacos fecales siendo estos blanquecinos (Figura 2).

Los días 30 de octubre y 06 de noviembre de 2022 se regresó al lugar, hallando el nido vacío ya abandonado por las crías. Dimensiones: diámetro exterior (entre 5 cm y 5,5 cm); diámetro interior (entre 3 cm y 3,5 cm); altura total (6 cm); y profundidad (3,7 cm). Particularmente los valores de los diámetros resultan menores a los mínimos del rango indicado en De la Peña (2013).

Considerando que el 22 de octubre las crías podrían haber tenido unos 12 días de vida, la pareja entonces habría estado comenzando a armar el nido entre el 13 y 16 de septiembre, corroborando lo estimado, es decir, la hembra estaba efectivamente incubando/empollando durante las visitas aludidas donde no se logró avistarla.

Al ponderar además plataformas digitales virtuales (eBird; ecoRegistros; Xeno-canto) se apreció que aunque existen nuevos/recientes registros de su presencia, éstos son muy escasos y dispersos, alcanzando a solo cuatro diferentes lugares distribuidos en el norte Patagónico: un individuo (sin fotografía y sin especificar sexo) se alude hallado el 13 de octubre de 2019 en La costa del río Colorado (margen izquierda), departamento Lihuel Calel, provincia de La Pampa (38°47'46.3"S, 65°30'15.2"O) por Maximiliano Minuet (<https://ebird.org/checklist/S60664120>), a unos 160 msnm; un individuo hembra fotografiado el 13 de abril de 2022 en La Tobiana, departamento El Cuy, provincia de Río Negro (39°05'48.7"S, 67°41'50.6"O) por Julián Tocce (<https://ebird.org/checklist/S106986050>; <https://www.ecoregistros.org/site/registro.php?id=1569856>), a unos 240 msnm, volviéndola a ver en el mismo lugar en mayo de 2022; un individuo macho fotografiado el 24 de febrero de 2022 en el Sendero de la Confluencia, departamento Confluencia, provincia del Neuquén (38°59'16.3"S, 68°00'26.1"O) por Williams Daniel Nuñez y Mario Elosegui (<https://ebird.org/checklist/S103659583>), a unos 262 msnm. Luego en los alrededores, también un macho, el 02 y 05





**Figura 2** - Primeras evidencias reproductivas de Tacuarita Azul (*Poliioptila dumicola*) tanto para la provincia del Neuquén como para la región Patagónica, Argentina: Ambiente donde fue hallada nidificando; adultos sobre el nido alimentando a las crías; aprecie las timoneras asomadas de dos polluelos; cría aguardando su alimento; hembra parental retirando saco fecal. 22 y 23 de octubre de 2022. Fotos: Mauro Bianchini.

de marzo, por Mario Elosegui y Maria Fernanda Gauna respectivamente, como así los días 12 y 24 de abril de 2022 en el ANP Hiroki (Área Natural Protegida - Parque ribereño de la Confluencia); y dos individuos (sin especificar sexos), uno de ellos fotografiado el 20 de junio de 2022 en la Villa El Chocón, departamento Confluencia, provincia del Neuquén (39°15'41.5"S, 68°46'44.8"O) también por Williams D. Nuñez (<https://ebird.org/checklist/S113373745>), a unos 410 msnm. Todos registros presenciales (no reproductivos).

Luego de haber analizado la bibliografía, plataformas digitales y registros propios, se puede afirmar que la Tacuarita Azul (*Poliioptila dumicola*) resulta una nueva especie para la provincia del Neuquén, Argentina, tanto en el plano presencial: donde el registro presentado (Figura 1) es

el primero documentado publicado para esta provincia y que, junto al de Villa el Chocón (previamente citado y siendo éste el de mayor altitud para la Patagonia) se encuentran de los registros publicados más cercanos entre: 680 km y 705 km al sur de los de Mendoza, dpto. Guaymallén (Zanotti, 2020); 400 km y 475 km al suroeste de los de La Pampa, dpto. Toay (Maceda *et al.*, 2001); y a 335 km y 380 km al oeste noroeste de los de Río Negro, dpto. Gral. Conesa (Povedano, 2016). Han pasado al menos 12 años a partir de las primeras citas en la Patagonia para que esta especie haga su presencia en Neuquén, segunda provincia patagónica colonizada; como así también en el plano reproductivo, el cual el registro de la Figura 2 se encuentra aproximadamente a unos 1027 km al oeste suroeste de Cabo San An-



tonio, Buenos Aires (Gibson (1918), a unos 885 km al oeste suroeste de la Estancia La Candelaria, partido de Lobos, provincia de Buenos Aires, y a unos 850 km al suroeste de Villa María, Córdoba (Fraga y Salvador (2013), resultando entonces ser el más austral y occidental para Argentina (ampliando sustantivamente su rango geográfico reproductivo), y la primera evidencia concreta para la región Patagónica. Se puede apreciar cuan considerable es la actualización de su ampliación geográfica (presencial y reproductiva) alcanzando aproximadamente el 70 % del ancho total del norte de la Patagonia, estando a unos 220 km (registro presencial) y 280 km (registro reproductivo) del límite con Chile.

*Poliophtila dumicola* resultaría ser hasta el momento una especie poco común y muy escasa en la región Patagónica, siendo dos (2) la cantidad máxima de individuos adultos observados por avistamiento, en lugares tan dispersos como muy escasos distribuidos en los valles de los ríos Colorado, Negro, Limay y Neuquén. Su presencia resulta muy reciente en la provincia del Neuquén, taxativamente en el este, desde fines de febrero del presente año 2022, extendiéndose por el valle del río Limay unos 80 km hacia aguas arriba, entre la confluencia de los ríos Neuquén y Limay, hasta Villa el Chocón. Y aún más reciente como especie reproductiva (este trabajo). Se propone considerarla como residente (debido a que se la ha hallado en las cuatro estaciones del año), nidificante, y en lenta expansión.

Tanto el registro presencial de este trabajo junto a los de Mendoza en Zanotti (2020), y el reproductivo aquí presentado, resultan ser los más occidentales (para sus correspondientes latitudes) debidamente documentados para Argentina, además de ser los primeros de una nueva ecorregión para esta especie, Monte de Llanuras y Mesetas.

## AGRADECIMIENTOS

A Paula Tortosa, quien me advirtió *in situ* de la presencia de una especie que no habíamos

visto antes (la del presente trabajo) y por la compañía en varias de las salidas aquí aludidas. Y a los observadores de aves que comparten sus registros mediante plataformas digitales virtuales en línea.

## BIBLIOGRAFÍA

- Birdlife International (2022). Ficha de la especie *Poliophtila dumicola*. Accedido de <http://www.birdlife.org> el 29/08/2022.
- Burkart, R., Bárbaro, N.O., Sánchez, R.O. y Gómez, D.A. (1999). *Eco-regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales, PRODIA.
- Contreras, J.R. (1990). Datos reproductivos de 45 especies de aves passeriformes que anidan en el valle aluvial del Riachuelo, noroeste de Corrientes, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 22, 1-4.
- De la Peña, M.R. (2013). Nidos y Reproducción de las aves argentinas. Serie Naturaleza, Conservación y Sociedad N° 8. Ediciones Biológica. Santa Fe.
- De la Peña, M.R. (2019). Aves Argentinas: Descripción, comportamiento, reproducción y distribución (Actualización). Oxyruncidae a Turdidae. *Comunicaciones del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino" (Nueva Serie)*, 10, 1-205.
- Di Giacomo, A.G. (2005). Aves de la Reserva El Bagual. En Di Giacomo, A.G. y Krapovickas, S.F. (Eds.). *Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, provincia de Formosa, Argentina. Inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área del Chaco Húmedo. Temas de Naturaleza y Conservación* 4: 201-465. Aves Argentinas/AOP. Buenos Aires.
- eBird (2022). eBird: An online database of bird distribution and abundance [webapplication]. eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org/species/poliophtiladumicola>. Accedido en 27 de agosto de 2022.
- ecoRegistros (2022). Registros Ecológicos de la comunidad. Tacuarita Azul (*Poliophtila dumicola*) - **Ficha de la especie**. Accedido de <http://www.ecoregistros.org> el 27 de agosto de 2022.
- Fraga, R.M. y Salvador, S.A. (2013). Conducta y biología reproductiva de la Tacuarita azul (*Poliophtila dumicola*) en un área pampeana y otra del espinal, Argentina. *Historia Natural (Tercera Serie)*, 3(2), 37-50.
- Gibson, E. (1918). Further ornithological notes from the neighborhood of Cape San Antonio, Province of Buenos Ayres. Part I. Passeres. *Ibis*, 10, 363-415.
- Llanos, F.A., Failla, M., García, G.J., Giovine, P.M., Carbajal, M., González, P.M., Paz Barreto, D., Quillfeldt, P. y Masello, J.F. (2011). Birds from the en-

- dangered Monte, the Steppes and Coastal biomes of the province of Río Negro, northern Patagonia, Argentina. *Check List and Authors, Journal of species list and distribution*, 7(6), 782-797.
- Maceda, J.J., Mero, M., Riesco, H. y Dolsan, M. (2001). Lista de las aves de la reserva Provincial Parque Luro, La Pampa. *Revista de la Facultad de Agronomía. UNL La Pampa*, 12(2), 47-59.
- M.A. y D.S. y A.A. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina). (2017). *Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina, edición electrónica <http://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Argentina.pdf>
- Narosky, T. y Yzurieta, D. (2010). *Aves de Argentina y Uruguay: Guía de Identificación*. Buenos Aires, Argentina. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores.
- Povedano, H.E. (2016). *Aves de la Provincia de Río Negro: Identificación, distribución, estatus*. La Plata, Argentina. Edición del Autor.
- Povedano, H.E. y Bisheimer, M.V. (2016). *Aves terrestres de la Patagonia, Tierra del Fuego e Islas del Atlántico Sur*. C.A.B.A., Argentina. 1ª Edición de los autores.
- Ridgely, R. y Tudor, G. (2009). *Field Guide to The Birds of South America. The Passerines*. Austin, USA. University of Texas Press.
- Salvador, S.A. (2016). *Distribución Reproductiva de las Aves de Argentina y sus Territorios*. Córdoba, Argentina. Edición del Autor.
- Xeno-canto (2022). Foundation, Amsterdam, Holanda. Accedido de <https://www.xeno-canto.org> el 29 de agosto de 2022.
- Zanotti, M. (2020). Registros documentados de Tacuarita azul (*Poliophtila dumicola*) en la provincia de Mendoza, Argentina. *EcoRegistros Revista*, 10, 1-3.

Recibido: 03/10/2022 - Aceptado: 11/11/2022 -Publicado: 18/01/2023

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/107-115

## A NATIVE GALAXIID AND AN INTRODUCED POECILIID FISH AS NEW HOSTS TO THE INVASIVE COPEPOD *Lernaea cyprinacea* IN PATAGONIA, ARGENTINA

*Un galáxido nativo y un pez poecílido introducido como nuevos huéspedes del copépodo invasivo  
Lernaea cyprinacea en la Patagonia Argentina*

Maria A. Waicheim<sup>1</sup>, Carlos Rauque<sup>1</sup>, Cristian H. F. Pérez<sup>2</sup>, Gustavo Viozzi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Parasitología, INIBIOMA (CONICET–Universidad Nacional del Comahue),  
San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina

<sup>2</sup>Centro Nacional Patagónico – CENPAT (CONICET), Puerto Madryn, Chubut, Argentina.  
chfperez@cenpat-conicet.gob.ar

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Abstract.** The cosmopolitan invasive copepod *Lernaea cyprinacea* has spread rapidly into Argentinean Patagonia. Specimens of *Galaxias maculatus* and *Cnesterodon decemmaculatus* were analyzed from an ichthyologic collection. These two infected fishes by *L. cyprinacea* enlarge the list of natural hosts in Argentina. The presence of this parasite could represent a threat to fish populations and environmental health due to its pathogenicity.

**Key words.** *Lernaea cyprinacea*, *Galaxias maculatus*, *Cnesterodon decemmaculatus*, Patagonia, Argentina.

**Resumen.** El copépodo cosmopolita invasivo *Lernaea cyprinacea* se ha extendido rápidamente a la región Patagónica, Argentina. En este trabajo se analizaron especímenes de *Galaxias maculatus* y *Cnesterodon decemmaculatus* de una colección ictiológica. Estas dos especies de peces infectadas por *L. cyprinacea* se suman a la lista de hospedadores naturales en Argentina. La presencia de este parásito podría representar una amenaza para las poblaciones de peces y la salud ambiental debido a su patogenicidad.

**Palabras clave.** *Lernaea cyprinacea*, *Galaxias maculatus*, *Cnesterodon decemmaculatus*, Patagonia, Argentina.



## INTRODUCTION

The family Lernaeidae comprises around 110 species of copepods, all of which are parasites of freshwater fishes and greatly adapted to a parasitic lifestyle, with extensive morphological adaptations (Boxshall and Halsey, 2004). The largest genus within this family, *Lernaea*, has been studied intensively due to its economic importance. The most common species is *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758, a cosmopolitan copepod known as the “anchor worm”. It is originally from Eurasia and was unintentionally co-introduced with parasitized cyprinid fish stocks onto almost every continent (Avenant-Oldewage, 2012). This parasite infects a great variety of fish species, and has been recorded on adult and larval anurans, axolotls and aquatic insects (Carnevia and Speranza, 2003; McAllister *et al.*, 2011; Salinas *et al.*, 2016). Once the copepod is co-introduced into a new area it is able to infect novel hosts, becoming a co-invasive parasite, and reaching new environments where its original host is absent (Lymbery *et al.*, 2014; Gagne *et al.*, 2015; Waicheim *et al.*, 2019).

In South America, there are records of *L. cyprinacea* in native and introduced fishes from Colombia, Brazil, Uruguay, Chile and Argentina (Gabrielli and Orsi, 2000; Carnevia and Speranza, 2003; Piazza *et al.*, 2006; Alvarez-León, 2007; Habit *et al.*, 2015). Piaszecki *et al.* (2004) indicated that *L. cyprinacea* was co-introduced into South America at the beginning of the 20<sup>th</sup> century, along with the translocation of specimens of *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (the common carp). However, it is likely that co-introduction of the parasite occurred long before this, since records of carp introduction in Argentina date back to the 19<sup>th</sup> century (Ringuelet *et al.*, 1967; Welcomme, 1988). In Argentina this copepod has spread, and is now widely distributed, with formal records in several provinces (Gilbert *et al.*, 1993; Man-

cini *et al.*, 2008; Plaul *et al.*, 2010; Biolé *et al.*, 2012; Ramallo and Terán, 2014; Waicheim *et al.*, 2017, 2019; Soares *et al.*, 2018). Although it is not clear how and when *L. cyprinacea* was first introduced into Patagonia, this parasite could have been co-introduced into the Patagonian Colorado River along with *C. carpio* during an extraordinary flood from the Salado River in 1983 (López Cazorla and Sidorkewicz, 2002). In the Negro River the parasite seems to have been co-introduced long before the introduction of *C. carpio*, along with the translocation of infected *Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842) from Buenos Aires province, which was used as bait fish (unpublished data). The first record of the genus *Lernaea* in Patagonia dates back to the 1990s in the non-native fish *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) and the native *Percichthys trucha* (Valenciennes, 1833) and *Odontesthes hatcheri* (Eigenmann, 1909) from the Colorado and Negro rivers (Gilbert *et al.*, 1993; Ortubay *et al.*, 1994; Colavincenzo, 1996). *Lernaea cyprinacea* was later reported in the non-native fish *C. interruptus* in the Negro River (Plaul *et al.*, 2010). In an extensive survey in Patagonia, Waicheim *et al.* (2019) confirmed the molecular identity of *L. cyprinacea*, and reported the infection in *P. trucha* and *O. hatcheri*, both native species, and in the introduced *O. mykiss*, *Jenynsia lineata* (Jenyns, 1842), *C. carpio* and *C. interruptus*.

The freshwater fish fauna of Argentinean Patagonia is composed of a small group of approximately 36 species, including indigenous species and several introduced fishes (Pascual *et al.*, 2007). In particular, northern Patagonia shows an overlap of species from the Austral and Brazilic subregions (Almirón *et al.*, 1997; Aigo *et al.*, 2008). The Brazilic fishes inhabiting the north of Patagonia are *Astyanax eigenmanniorum* (Cope, 1894), *Astyanax pampa* Casciotta, Almirón and Azpelicueta, 2005, *Cheirodon interruptus*, *Oligosarcus jenynsii* (Günther, 1864), Co-

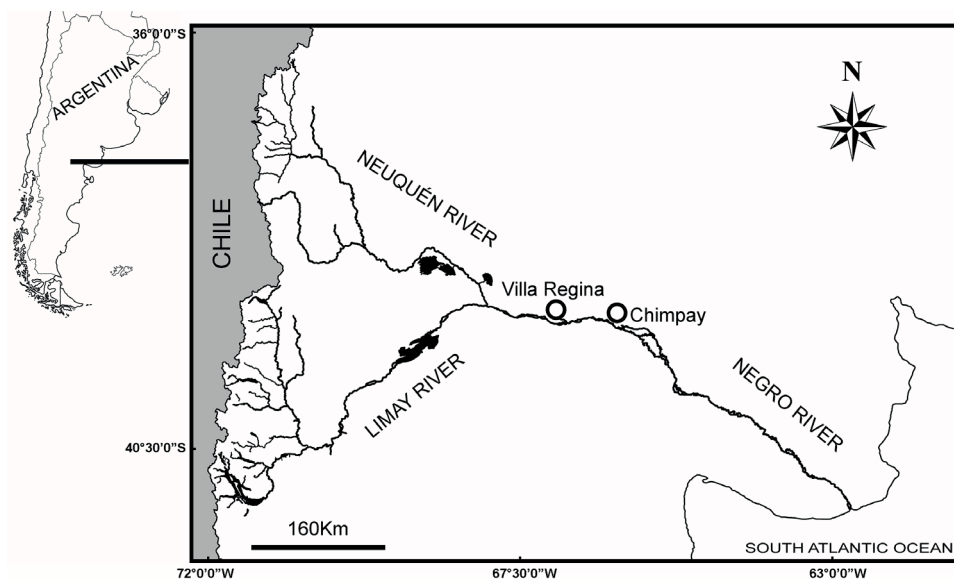
*rydoras paleatus* (Jenyns, 1842), *J. lineata*, and *Cnesterodon decemmaculatus* (Jenyns, 1842) (Liotta, 2005; Alvear *et al.*, 2007; Baigún *et al.*, 2002; Aigo *et al.*, 2008; Pérez, 2008; Pérez and Lopez Cazorla, 2008; Crichigno *et al.*, 2016; Rauque *et al.*, 2018). The introduction of species is considered a major cause of biodiversity loss, as introduced species can lead to the co-introduction of novel diseases into new areas and threaten native species, causing local extinctions (Primack, 1998; Lymbery *et al.*, 2014; Tompkins *et al.*, 2015).

*Cnesterodon decemmaculatus* is a small viviparous poeciliid fish native to Central and North Argentina, South Brazil and Uruguay; it is tolerant of low oxygen levels and since being introduced has become abundant in some north Patagonian environments (Ortubay *et al.*, 1997; Pascual *et al.*, 2007). The native *Galaxias maculatus* (Jenyns, 1842) is a small scaleless fish abundant in many Andean Patagonian lakes. This prey fish has an exceptionally wide

distribution, occurring in Australia, Tasmania, Lord Howe Island, New Zealand, Chatham Island, and southern Chile and Argentina (Berra *et al.*, 1996; Macchi *et al.*, 1999). The aim of the present study is to report, for the first time, the parasitic copepod *L. cyprinacea* in specimens of *G. maculatus* and *C. decemmaculatus* from the Negro River, Patagonia.

## MATERIALS AND METHODS

Eleven *G. maculatus* and one specimen of *C. decemmaculatus* were captured from Rio Negro River in the locality of Villa Regina (39°10'1.48"S, 67°5'31.98"W) during January 2015. One specimen of *G. maculatus* was captured from Rio Negro River during January 2019 in the locality of Chimpay (39°11'41.00"S, 66°6'45.21"W) (Fig. 1). All the specimens of *G. maculatus* and *C. decemmaculatus* were found to be infected by *L. cyprinacea* (Fig. 2; Table 1). One specimen of



**Figure 1** - Localities of fish collections in the Negro River in Northern Patagonia (open circles).



**Figure 2** - The co-invasive copepod *Lernaean cyprinacea* parasitizing two fish species from Negro River, Patagonia, Argentina (arrows). a: *Galaxias maculatus*, b: *Cnesterodon decemmaculatus* (Scale bar = 1 cm).

*G. maculatus* (total length 48.25 mm), and one of *C. decemmaculatus* (total length 29.21 mm) from Villa Regina, and one specimen of *G. maculatus* (total length 63.37 mm) from Chimpay were deposited in the *Colección Ictiológica del Centro Nacional Patagónico, Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAUS-CONICET)* (Accession numbers: CNPICT 2019/1, 2015/12, 2015/13). These fishes were examined under stereoscopic microscope and the copepods were removed using needles and blades. The copepods were identified using Kabata (1979), Robinson and Avenant-Oldewage (1996), Boxshall and Halsey (2004), Thatcher (2006), and Waicheim *et al.* (2017).

## RESULTS

In one specimen of *G. maculatus* from Villa Regina, one copepod was found parasitizing the base of the pectoral fin, and in the other specimen from Chimpay, one parasite was found in the base of the pelvic fin, whereas in *C. decemmaculatus*, *L. cyprinacea* was found in the base of the dorsal fin. In an external analysis of both host species,

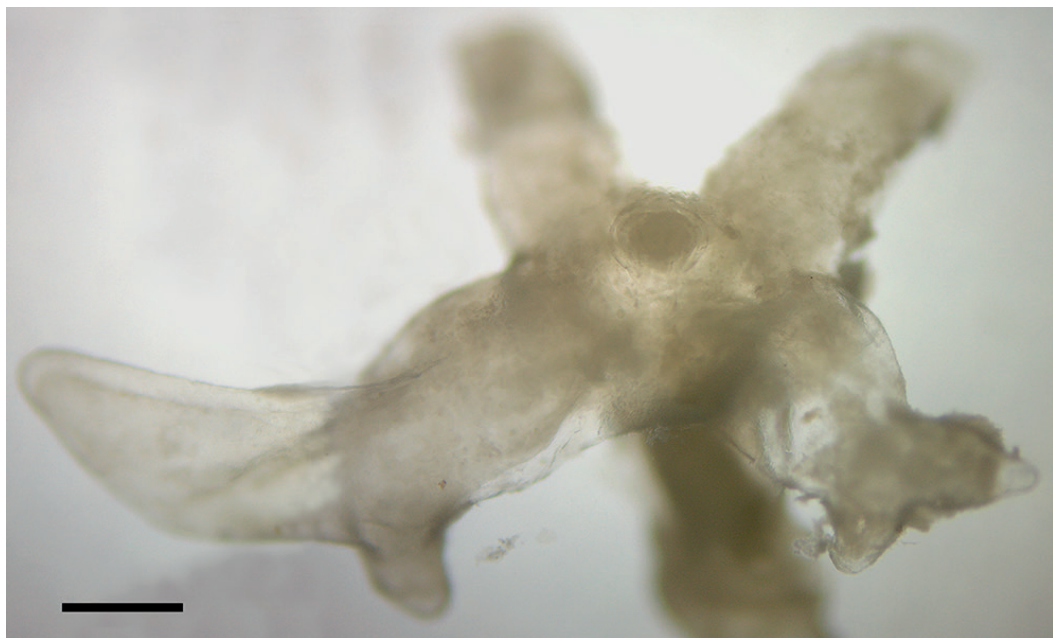
we observed that copepods had caused a bloody inflamed area, disruption of tissues at the sites of penetration. The holdfast roots were found encapsulated by fibrous tissue. The copepods were identified by the following characteristics: head with 4 large, frequently-branched anchors, dorsal pair much larger than ventral, dividing into 2 branches some distance from their bases, ventral pair usually simple, neck consisting of second to fourth leg-bearing segments, more or less circular in cross section, and genital pore near posterior extremity, fourth legs on hind body, abdomen conical usually displaced dorsally. In one specimen of *G. maculatus*, *L. cyprinacea* had the remains of an egg sac (Figure 3).

## DISCUSSION

The co-invasive copepod *L. cyprinacea* has been widely co-introduced throughout the world, mostly with the translocation of cyprinids (Gabrielli and Orsi, 2000; Hassan *et al.*, 2008; Smit *et al.*, 2017). In the central region of Argentina, *L. cyprinacea* has become a common parasite in wild and

**Table 1** - Data of fish collection and values of infection with *Lernaean cyprinacea*.

Fish Species	Villa Regina			Chimpay		
	n	prevalence	mean intensity	n	prevalence	mean intensity
<i>Galaxias maculatus</i>	11	9.1%	1	1	1/1	1
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	1	1/1	1	-	-	-



**Figure 3** - Head of the anchor worm *Lernaia cyprinacea*, isolated from the fish species *Galaxias maculatus* from Negro River, Argentina (Scale bar=400  $\mu$ m).

cultured fishes (Mancini *et al.*, 2008), and greatly affects *Odontesthes bonariensis* (Valenciennes, 1835), one of the most important fishery species in Argentina (Mancini *et al.*, 2008). Moreover, small fish species used as bait were found to be infected by the copepod, increasing the potential for parasite dispersion, as thousands of fish are commercialized in this area for fishing activities (Mancini *et al.*, 2008). In Patagonia, the first record of *L. cyprinacea* is from 1993 in the Colorado River (Gilbert *et al.*, 1993). Small Brazilian fishes like *C. decemmaculatus*, *J. lineata* and *C. interruptus* are also used as bait fish in these environments, and may act as dispersal agents for this copepod in Northern Patagonia.

In several outbreaks where *C. carpio* was highly abundant, *L. cyprinacea* was considered part of a multitietiological complex causing native fish mortalities (Villanueva and De la Mota de Villanueva, 1986; Mancini *et al.*, 2008). *Galaxias maculatus* and *C.*

*decemmaculatus* are remarkably smaller than the original cyprinid hosts, so infections with *L. cyprinacea* can have severe pathogenic effects on these fish hosts. It is possible that copepods interfered in mobility of these small hosts, as they were found in all cases at the base of fins. Pathogenic effects were experimentally proved for specimens of *C. decemmaculatus* by Guagliardo and Tanzola, 2012; who observed visceral cavity of fishes greatly invaded by the holdfast of copepods and ulcerative lesions rapidly infected by *Saprolegnia* sp. causing death of fishes within some weeks. Although *G. maculatus* is considered a least concern species (David *et al.*, 2014), in Argentinean Patagonia large populations are found only in Andean lakes. During recent extensive fish surveys in the Negro river, specimens of *G. maculatus* were captured in low numbers at only one of the sampled sites in the upper course of the river (Alvear *et al.*, 2007, unpublished data). However, there have



been previous reports of its presence in the middle and lower course of the Negro River (Azpelicueta *et al.*, 1996). There is a decline in native fishes populations like *G. maculatus*, *O. hatcheri*, and *P. trucha* inhabiting the Negro River, (Gonçalves *et al.*, 2010; Crichigno *et al.*, 2016). This basin has been suffering different anthropogenic impacts like several dams' constructions, creation of irrigation systems for agricultural purposes, incorporation of different contaminants coming from the fruit industrial activities and agro industrial urban conglomerates. The introduction of alien species and the co-introduction of novel pathogens can increase the deleterious effects on fish populations (Arribére *et al.*, 2003; Waicheim *et al.*, 2014, 2019; Rauque *et al.*, 2018).

Over the last century, Northern Patagonia has witnessed major changes such as the introduction of salmonids, the construction of several dams, water extraction, increased rainfall and translocation of fish species (Baigún *et al.*, 2002; Aigo *et al.*, 2008; Pérez, 2008; Pérez and Lopez Cazorla, 2008). In the headwater of the Negro River Basin, there are reservoirs with several salmonid farms as well as lakes and rivers included in protected areas of National Parks that could eventually be affected by the co-invasion of this parasite. Considering the low specificity of this copepod (Piasecki *et al.*, 2004; Avenant-Oldewage, 2012), it is expected that in the future it will parasitize more fish species and expands its distribution range in Patagonia. Continuous fish surveillance is necessary for early detection of the invasive *L. cyprinacea* in new areas and hosts. These data are useful when applying conservation policies and for the management of species in environments with low diversity such as Patagonian rivers and lakes.

In South America, specimens of *C. decem-maculatus* were parasitized by *L. cyprinacea* in Uruguay and in Central Argentina (Gua-gliardo and Tanzola, 2012; Carnevia and

Letamendía, 2018). The two fish species recorded in the present study represent new host records for *L. cyprinacea* in Patagonia, and as far as we are aware, this is the first record of *G. maculatus* acting as host for this copepod in its entire distribution range.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work was funded by the following projects: *Invasiones ocultas: Los parásitos y la introducción de peces en la cuenca del Río Negro*. CONICET. PIP 2015-2017 GI. *Parasitismo en ecosistemas patagónicos: invasiones y zoonosis*. Universidad Nacional del Comahue. UNCo B/225. Thanks are given to Audrey Shaw for English revision.

## REFERENCES

- Aigo, J.; Cussac, V.; Peris, S.; Ortubay, S.; Gómez, S.; López, H.; Gross, M.; Barriga, J. and Battini, M. (2008). Distribution of introduced and native fish in Patagonia (Argentina): patterns and changes in fish assemblages. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18, 387-408. <https://doi.org/10.1007/s11160-007-9080-8>
- Almirón, A.; Azpelicueta, M.; Casciotta, J. and Lopez Cazorla, A. (1997). Ichthyogeographic boundary between the Brazilian and Austral subregions in South America, Argentina. *Biogeographica*, 73, 23-30.
- Álvarez-León, R. (2007). Asociaciones y patologías en los peces dulceacuícolas, estuarinos y marinos de Colombia: aguas libres y controladas. *Boletín Museo de Historia Natural*, 11, 81-129.
- Alvear, P.A.; Rechencq, M.; Macchi, P.J.; Alonso, M.F.; Lippolt, G.E.; Denegri, M.A.; Navone, G.; Zattara, E.E.; García Asorey, M.I. and Vigliano, P.H. (2007). Composición, distribución y relaciones tróficas de la ictiofauna del río Negro, Patagonia Argentina. *Ecología Austral*, 17, 231-246.
- Arribére, M.A.; Ribeiro Guevara, S.; Sánchez, R.S.; Gil, M.I.; Román Ross, G.; Daurade, L.E.; Fajon, V.; Horvat, M.; Alcalde, R. and Kestelman, A.J. (2003). Heavy metals in the vicinity of a chlor-alkali Factory in the upper Negro River ecosystem, Northern Patagonia, Argentina. *The Science of the Total Environment*, 301, 187-203.
- Avenant-Oldewage, A. (2012). *Lernaea cyprinacea* and

- related species. In P.T.K. Woo and K. Buchmann (Eds). *Fish parasites pathobiology and protection* (pp. 337-349). Oxfordshire, United Kingdom: CAB International Press.
- Azpelicueta, M.M.; Almirón, A.; López Cazorla, A. and Caciotta, J. (1996). Geographical distribution of *Galaxias maculatus* (Jenyns) (Pisces: Osmeriformes: Galaxiidae) in Patagonia. *Biogeographic*, 72, 157-160.
- Baigún, C.; López, G.; Domanico, A.; Ferriz, R.; Sverlij, S. and Schenke, R.D. (2002). Presencia de *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842), una nueva especie brasilica en el norte de la Patagonia (Río Limay) y consideraciones ecológicas relacionadas con su distribución. *Ecología Austral*, 12, 41-48.
- Berra, T.; Crowley, L.; Ivantsoff, W. and Fuerst, P. (1996). *Galaxias maculatus*: an explanation of its biogeography. *Marine and Freshwater Research*, 47, 845-849.
- Biolé, F.; Mancini, M.; Salinas, V.; Morra, G.; Guagliardo, S. and Tanzola, D. (2012). Aportes sobre la presencia de *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) en ambientes dulceacuícolas de la región central de Argentina. *Revista Argentina de Parasitología*, 1, 280.
- Boxshall, G.A. and Halsey, S.H. (2004). *An introduction to Copepod Diversity*. London, United Kingdom: The Ray Society.
- Carnevia, D. and Letamendía, M. (2018). Descripción preliminar de la comunidad de epibiontes sobre el copépodo parásito *Lernaea cyprinacea* L. 1758 (Crustacea, Copepoda, Lernaeidae), fijados en peces de un Tajamar en Montevideo, Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 27, 46-56.
- Carnevia, D. and Speranza, G. (2003). First report of *Lernaea cyprinacea* L., 1758 in Uruguay, introduced by goldfish *Carassius auratus* (L., 1758) and affecting axolotl *Ambystoma mexicanum* (Shaw, 1798). *Bulletin European Association of Fish Pathologists*, 23, 255-256.
- Colavincenzo, A.O. (1996). Presencia de *Lernaea* sp. en peces del Río Negro. II Jornadas Patagónicas del Medio Ambiente. Esquel, Chubut.
- Crichigno, S.; Cordero, P.; Blasetti, G. and Cussac, V. (2016). Dispersion of the invasive common carp *Cyprinus carpio* in southern South America: changes and expectations, westward and southward. *Journal of Fish Biology*, 89, 403-416.
- David, B.; West, D.; Franklin, P.; Allibone, R.; Ling, N.; Hitchmough, R. and Crow, S. (2014). *Galaxias maculatus*. The IUCN Red List of Threatened Species. e.T197279A2481214. Downloaded on 22 April 2019. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T197279A2481214>.
- Gabrielli, M.A. and Orsi, M.L. (2000). Dispersão de *Lernaea cyprinacea* (Linnaeus) (Crustacea, Copepoda) na região norte do estado do Paraná, Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 17, 395-399.
- Gagne, R.B.; Hogan, J.D.; Pracheil, B.M.; McIntyre, P.B.; Hain, E.F.; Gilliam, J.F. and Blum, M.J. (2015). Spread of an introduced parasite across the Hawaiian archipelago independent of its introduced host. *Freshwater Biology*, 60, 311-322.
- Gilbert, V.M.; Del Ponti, O.D.; Doma, I.L. and Wrede, M.A. (1993). Dinámica de poblaciones de peces del embalse Casa de Piedra. Informe Final. Santa Rosa, Argentina: Universidad Nacional de la Pampa.
- Gonçalves, R.J.; Souza, M.S.; Aigo, J.; Modenutti, B.; Balseiro, E.; Villafañe, V.E.; Cussac, V. and Helbling, E.W. (2010). Responses of plankton and fish from temperate zones to UVR and temperature in a context of global change. *Ecología Austral*, 20, 129-153.
- Guagliardo, S. and Tanzola, D. (2012). Relación entre el tamaño corporal de la especie hospedadora y la letalidad de la Lerneosis. *Revista Argentina de Parasitología*, 1, 136.
- Habit, E.; González, J.; Ortiz-Sandoval, J.; Elgueta, A. and Sobenes, C. (2015). Efectos de la invasión de salmónidos en ríos y lagos de Chile. *Ecosistemas Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 24, 43-51.
- Hassan, M.; Beatty, S.J.; Morgan, D.L.; Doupé, R.G. and Lymbery, A.J. (2008). An introduced parasite, *Lernaea cyprinacea* L., found on native freshwater fishes in the south west of Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 91, 149-153.
- Kabata, Z. (1979). *Parasitic Copepoda of British Fishes*. London, United Kingdom: The Ray Society.
- Liotta, J. (2005). *Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina*. La Plata, Argentina: ProBiota, FCNyM, UNLP.
- López Cazorla, A.C. and Sidorkewicz, N.S. (2002). Fish fauna from the irrigation System of the Lower Valley of The Colorado River, Argentina. *Ecology, Environment and Conservation*, 8, 1-8.
- Lymbery, A.J.; Morine, M.; Gholipour Kanani, H.; Beatty, S.J. and Morgan, D.L. (2014). Co-invaders: The effects of alien parasites on native hosts. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 3, 171-177.
- Macchi, P.J.; Cussac, V.E.; Alonso, M.F. and Denegri, M.A. (1999). Predation relationships between introduced salmonids and the native fish fauna in lakes and reservoirs in northern Patagonia. *Ecology of Freshwater Fish*, 8, 227-236.
- Mancini, M.; Bucco, C.; Salinas, V.; Larriestra, A.; Tanzola, R. and Guagliardo, S. (2008). Seasonal variation of parasitism in pejerrey *Odontesthes bonariensis* (Atheriniformes, Atherinopsidae) from La Viña reservoir (Córdoba, Argentina). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria*, 17, 28-32.
- McAllister, C.T.; Bursey, C.R. and Martin, S.D. (2011). *Lernaea cyprinacea* (Crustacea: Copepoda: Lernaeidae) Anchor worms from two larval aquatic insects (Ephemeroptera: Baetidae, Trichoptera: Hydropsy-

- chidae) in Northeastern Oklahoma. *Proceedings of the Oklahoma Academy of Science*, 91, 37-40.
- Ortubay, S.G.; Gómez, S.E. and Cussac, V.E. (1997). Lethal temperatures of a Neotropical fish relic in Patagonia, the scale-less characinid *Gymnocharacinus bergi*. *Environmental Biology of Fishes*, 49, 341-350.
- Ortubay, S.G.; Semenas, L.G.; Úbeda, C.A.; Quaggiotto, A.E. and Viozzi, G.P. (1994). *Catálogo de peces dulceacuícolas de la Patagonia argentina y sus parásitos metazoos*. Dirección de Pesca, Subsecretaría de Recursos Naturales, Provincia de Río Negro.
- Pascual, M.A.; Cussac, V.; Dyer, B.; Soto, D.; Vigliano, P.; Ortubay, S. and Macchi, P. (2007). Freshwater fishes of Patagonia in the 21st Century after a hundred years of human settlement, species introductions, and environmental change. *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 10, 212-227.
- Pérez, C.H.F. (2008). Fish, southernmost record of *Astyanax pampa* (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). *Check List*, 4 (4), 424-426.
- Pérez, C.H.F. and Lopez Cazorla, A. (2008). Nuevos aportes al conocimiento de la ictiofauna del río Negro, provincia de Río Negro, Argentina. *Natura Neotropicalis*, 39 (1-2), 83-87.
- Piasecki, W.; Goodwin, A.E.; Eiras, J.C. and Nowak, B.F. (2004). Importance of Copepoda in freshwater aquaculture. *Zoological Studies*, 43, 193-205.
- Piazza, R.S.; Martins, M.L.; Guiraldelli, L. and Yamashita, M.M. (2006). Parasitic diseases of freshwater ornamental fishes commercialized in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca, Sao Paulo*, 32, 51-57.
- Plaul, S.E.; García Romero, N. and Barbeito, C.G. (2010). Distribution of the exotic parasite, *Lernaea cyprinacea* (Copepoda, Lernaeidae) in Argentina. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 30, 65-73.
- Primack, R.; Rozzi, R.; Feinsinger, P.; Dirzo, R. and Mas-sardo, F. (1998). *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ramallo, G. and Terán, G.E. (2014). Nuevo hospedador de *Lernaea* cf. *cyprinacea* (L.) (Copepoda: Lernaeidae) en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 58, 157-160.
- Rauque, C.; Viozzi, G.; Flores, V.; Veja, R.; Waicheim, A. and Salgado-Maldonado, G. (2018). Helminth parasites of alien freshwater fishes in Patagonia (Argentina). *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 7, 369-379.
- Ringuet, R.A.; Aramburu, R.H. and Alonso de Aramburu, A. (1967). *Los peces argentinos de agua dulce*. La Plata, Buenos Aires, Argentina: Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.
- Robinson, J. and Avenant-Oldewage, A. (1996). Aspects of the morphology of the parasitic copepod *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 and notes on its distribution in Africa. *Crustaceana*, 69, 610-626.
- Salinas, Z.A.; Biolé, F.G.; Grenat, P.R.; Pollo, F.E.; Salas, N.E. and Martino, A.L. (2016). First report of *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) in tadpoles and newly metamorphosed frogs in wild populations of *Lithobates catesbeianus* (Anura: Ranidae) in Argentina. *Phyllomedusa*, 15, 43-50.
- Smit, N.J.; Malherbe, W. and Hadfield, K.A. (2017). Alien freshwater fish parasites from South Africa: Diversity, distribution, status and the way forward. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 6, 386-401.
- Soares, I.A.; Salinas, V.; del Ponti, O.; Mancini, M.A. and Luque, J.L. (2018). First molecular data for *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Cyclopoida) infesting *Odonesthes bonariensis*, a commercially important freshwater fish in Argentina. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, 27, 105-108.
- Thatcher, V.E. (2006). *Aquatic Biodiversity in Latin America 1, Amazon Fish Parasites*. Sofia, Moscow: Pensoft Publisher.
- Tompkins, D.M.; Carver, S.; Jones, M.E.; Krkosek, M. and Skerratt, L.F. (2015). Emerging infectious diseases of wildlife: a critical perspective. *Trends in Parasitology*, 31, 149-159.
- Villanueva, M. and de la Mota de Villanueva, A. (1986). Mortandad de *Percichthys trucha* en ambientes lentos de la Provincia de Mendoza. *Boletín de la Asociación Argentina de Limnología*, 4, 17-18.
- Waicheim, M.A.; Abertman, M.; Rauque, C. and Viozzi, G. (2019). The invasive parasitic copepod *Lernaea cyprinacea*: updated host-list and distribution, molecular identification and infection rates in Patagonia. *Aquatic Invasions*, 14, 350-364.
- Waicheim, M.A.; Blasetti, G.; Cordero, P.; Rauque, C. and Viozzi, G. (2017). The invasive copepod *Lernaea cyprinacea* Linnaeus, 1758 (Copepoda, Cyclopoida, Lernaeidae): First record for Neuquén River, Patagonia, Argentina. *Check List*, 13, 997-1001.
- Waicheim, M.A.; Blasetti, G.; Cordero, P.; Rauque, C. and Viozzi, G. (2014). Macroparasites of the Invasive Fish, *Cyprinus carpio*, in Patagonia, Argentina. *Comparative Parasitology*, 81, 270-275.
- Welcomme, R.L. (1988). *International introductions of inland aquatic species*. FAO Fisheries Technical Paper 294, Rome, Italia, Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Recibido: 01/08/2022 - Aceptado: 30/08/2022 - Publicado: 18/01/2023





# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/117-132

## **BIOLOGICAL, ECOLOGICAL AND FAUNISTIC ASPECTS OF THE AQUATIC COLEOPTERA FROM LAGUNA DE LOS PADRES INTEGRAL RESERVE AND PAITITI PRIVATE NATURAL RESERVE (GENERAL PUEYRREDÓN DISTRICT, BUENOS AIRES PROVINCE) AND ITS VALUE IN THE LOCAL CONSERVATION**

*Aspectos biológicos, ecológicos y faunísticos de los coleópteros acuáticos de la Reserva Integral Laguna de los Padres y Reserva Natural Privada de Paititi (Distrito General Pueyrredón, provincia de Buenos Aires) y su valor en la conservación local*

Gabriel A. Macchia

Instituto de Biodiversidad y Biología Experimental (INBIOTEC)-Grupo de Entomología edáfica del Sudeste Bonaerense (GENEBSO)-CONICET. Vieytes 3103, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Abstract.** The district of General Pueyrredon has a high diversity of environments from the montane range environments belonging to the south oriental zone of the Tandilia System to the coastal and grasslands landscapes. A series of samples was carried out in two protected areas associated to the Tandilia System: Laguna de Los Padres Integral Reserve and Paititi Private Natural Reserve, collecting in both sites a total of 41 species belonging to 9 families of aquatic coleoptera. This work is the first in record the aquatic beetle fauna to the water bodies associated to these environments. As a result of this, two species are cited for the first time to Buenos Aires province: *Vatellus wheeleri* Miller, 2005 (Dytiscidae) and *Suphisellus variicollis* Zimmermann, 1921 (Noteridae). Also, the seasonal phenologies of several species are published for the first time.

**Key words:** Aquatic Coleoptera, Tandilia System, Neotropical region, Buenos Aires Southeast.

**Resumen.** El distrito de General Pueyrredón posee una alta diversidad de ambientes desde los ambientes serranos pertenecientes a la zona Sur Oriental del sistema de Tandilia hasta los paisajes costeros o de pastizal. Se han tomado una serie de muestras en dos áreas protegidas asociadas al sistema de Tandilia: La Reserva Integral Laguna de Los Padres y La Reserva Natural Privada Paititi, colectando en ambos sitios 41 especies pertenecientes a 9 familias de coleópteros acuáticos. Este trabajo es el primero en registrar la fauna de coleópteros acuáticos de los cuerpos de agua asociados a estos ambientes. Como resultados de esto, dos especies son citadas por primera vez para la provincia de Buenos Aires: *Vatellus wheeleri* Miller, 2005 (Dytiscidae) y *Suphisellus variicollis* Zimmermann, 1921 (Noteridae). También se publican las fenologías estacionales de varias de estas especies por primera vez.

**Palabras clave:** Coleópteros acuáticos, Sistema de Tandilia, Región Neotropical, Sudeste de Buenos Aires.

## INTRODUCTION

The district of General Pueyrredon is in the Atlantic Coast of the Southeast of Buenos Aires province, with Mar del Plata as central city presenting a high diversity of environments. These can be discriminated generally as coastal and continental environments. The last linked to the montane range area of Tandilia System which begins in Olavarría district and ends in Cabo Corrientes in Mar del Plata. After diagonally crossing 350 km, is one of the oldest mountain range systems of Argentina (Cicchino, 2007; Cingolani, 2010; Farina and Cicchino, 2016). This area of Buenos Aires province presents a sort of interesting environments due to the combination of the fauna and flora from the mountain range with endemic species, and those that come from the grasslands of the Pampa region. Furthermore, these environments play an important role as a biodiversity corridor between different species that come from the Espinal ecoregion, through the ancient pampasic mountain arch, which join the Brazilian craton in South of Brazil with Uruguay and the Tandilia and Ventania System in Buenos Aires province. Moreover, this mountain range systems are joined with the precordilleran mountain range in Cordoba, San Luis, Salta and Jujuy provinces allowing the ingress of the northern species. (Ringuelet, 1955; Fernández *et al.*, 2010; Morello *et al.*, 2012; Dellapé and Carpintero, 2012; Echeverría *et al.*, 2017).

Since a limnologic perspective in the mountain range environments, we can find several kinds of wetlands as streams, ponds, pools, permanent or ephemeral water bodies of different size and deep. Also, there exists temporal pools created by the interruption of the stream courses on the top of the mountain range giving it different hydrodynamics characteristic that result in the associated entomological fauna. (Macchia obs. pers).

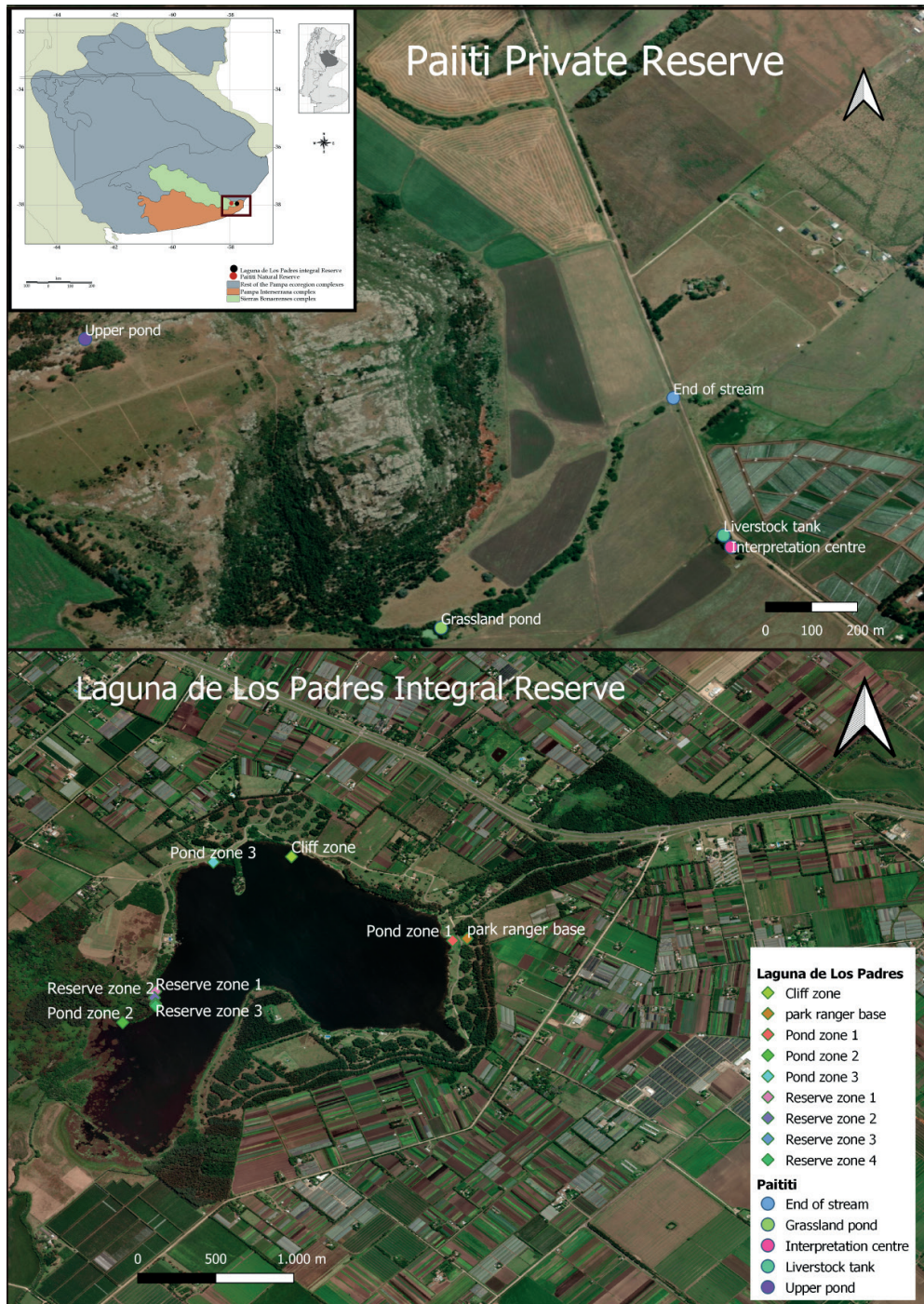
Many of the existent bibliography related

to these areas have been mostly referred to edaphic Coleoptera as Carabidae (Cicchino and Farina, 2007; Porrini *et al.*, 2014), or other insects groups as Hemiptera (Dellapé and Carpintero, 2012) or Formicidae (Arcusa, 2016, 2019), without any work about the aquatic beetle fauna in both reserves.

The present work expects to bring to light the list and the phenological, environmental and faunistic preliminary characteristics of the aquatic beetles from the eastern sector of Tandilia System Mountain range. The contributions to the entomological knowledge of Buenos Aires province environments and the whole national territory make it essential in times where anthropic activity, global climate change and habitat loss between other factors, threat with the progressive decline in different species of insects. Taking in count that most of this species play important roles in natural control of vector-borne diseases organisms, and the biomonitoring of several environments. (Lundkvist *et al.*, 2003; Habel *et al.*, 2019; Wagner, 2020).

## Study area

The Laguna de Los Padres Integral Reserve belong to the Pampa Interserrana Complex in the Subregion Pampa Depressida inside the Pampa Ecoregion and is located at about 14 km to the West from the centre of Mar del Plata, main city of General Pueyrredón (Morello *et al.*, 2012; Secretaría de Ambiente, 2019; Figure 1). The pond possesses an extension of 216 ha with a maximum depth of 4.57 m and was originated in the Cenozoic by wind deflation and accumulation processes (Ringuelet, 1962; Romanelli *et al.*, 2010). The pond connects with La Tapera stream that discharge on the sea in Mar del Plata city and De Los Padres stream that contribute with waters originating from the mountain range to the pond. The water cycles and hydro geochemistry of the pond

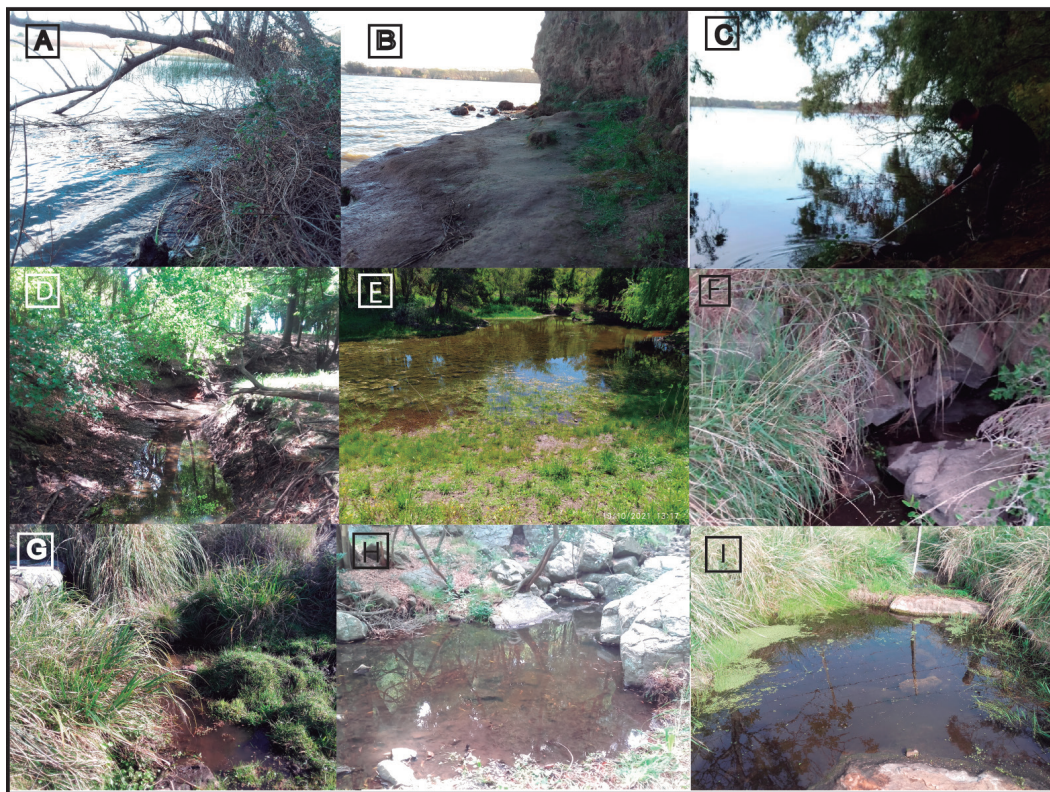


**Figure 1** - A map showing both reserves and the mean sample sites.



may be consulted in Romanelli *et al.*, 2014. Moreover, ephemeral and semipermanent rain puddles can be created around the pond when the water level grows and then decrease. The reserve is divided into three zones: Intensive uses, Conservation, and Intangible zone. The samples are carried out in the area of intensive uses on the cliff zone and other points of the pond, just as in adjacent temporal pools. The vegetation is dominated mainly by Juncaceae and Cyperaceae with slightly variation of floristic elements near the shore. In the Conservation area the predominant aquatic vegetation is *Ceratophyllum demersum* (Ceratophyllaceae) and *Potamogeton* sp (Potamogetonaceae) (Figure 2A-C).

Paititi Private Natural Reserve is also located a few kilometres from Laguna de Los Padres and nearly 20 kilometres to the west from the centre of Mar del Plata city (Figure 1). The reserve belongs to the Sierras Bonaerenses Complex in the Pampa deprimida Subregion inside the Pampa Ecoregion (Morello *et al.*, 2012). The water bodies sampled can be divided in artificial permanent ponds in the grassland created to contain the water that descend from the mountain range to the fields, and permanent and ephemeral water bodies located at the top of the hill. The ponds are connected by a stream that provides with water from the mountain range (Figure 2D-I). On the other hand, there is a stream that go across



**Figure 2** - A view of different aquatic environments. A-B Laguna de Los Padres Integral Reserve. D-I. Paititi Private Natural Reserve.

the margins of the ranch to the main entrance of the reserve, see “end of stream” reference in figure 1. Furthermore, on the top of the mountain range could be found a thin stream with very low current velocity (becoming more fast flowing in many sectors with slope depending on the water providing by the rain or the increase of the phreatic level) that make on the way temporal pools between the rocks and flows into a pond. Then the streams go down nearly 5 meters and continue filling the pools on the way of variable depth, and then go down again the hill continuing over the grassland (Figure 2F). The associated vegetation to these environments is: *Nasturtium officinale*, *Cardamine chenopodiifolia* (Brassicaceae), *Azolla filiculoides* (Azollaceae), *Alternanthera philoxeroides* (Amaranthaceae), *Ludwigia peploides* (Oenagraceae), *Carex* spp, *Eleocharis* spp, *Cyperus* spp (Cypereceae), *Juncus* spp (Juncaceae), *Lemna gibba* (Lemnaceae), *Paspalum distichum* (Graminaceae), *Typha latifolia* (Typhaceae), among others (Echeverria *et. Al.*, 2017).

Moreover, of these natural environments and a water storage tank for livestock located near the interpretation centre was also sampled, see “livestock tank” reference in figure 1. The tank was kept water-filled the most part of the year which showed to harbour the same or even greater diversity than the rest of the aquatic habitats explored in this reserve.

## METHODOLOGY

The samples were carried out periodically in Paititi Private Natural Reserve (RNP) since January 2019<sup>th</sup> to February 2020<sup>th</sup> and a light trap on February 2022<sup>nd</sup>. On the other hand, samples in Laguna de Los Padres Integral Reserve (RILPLA) were carried out from February 2018<sup>th</sup> to January 2019<sup>th</sup>. In addition, we were able to have additional

materials belonging to the collections of the Museo Municipal de Ciencias Naturales “Lorenzo Scaglia” (MCNLS) that were collected in years prior to this study. The material from the MACNLS was utilised to complete the phenologies. Only one species from MCNLS, *Meridiorhantus orbingyi* have not been collected again in the samples. Also, a voucher of 36 exemplars belonging 12 species of the examined material was deposited in the MCNLS with the codes MMPE-COL 5333 to 5341. The deposited species was the following: *Berosus adustus*, *B. pedregalensis*, *Laccophilus paraguensis*, *Liodesus cf. bonaerensis*, *Paracymus* sp, *Rhantus signatus*, *Suphisellus rufipes*, *S. variicollis*, *Tropisternus latus*, *Vatellus wheeleri*.

The aquatic coleoptera were collected using a net with mesh of 0.5 mm and about 40 cm of ring diameter. Each time the samples was carried out, the same was made in an exhaustive manner by at least 20 minutes per water body. In pools with higher concentration of aquatic beetles the samples have been made in a more intensive way. As complementary method light traps samples were carried out in Paititi Natural Reserve near the grassland pond (EP).

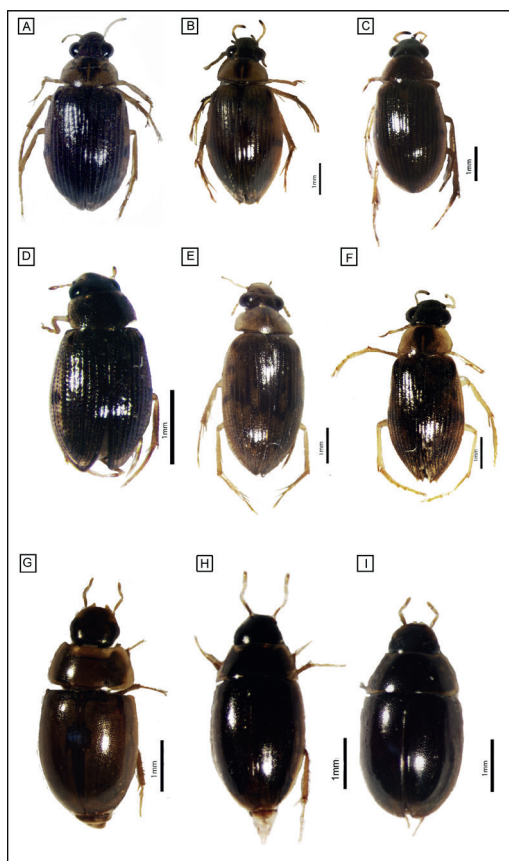
The sampled sites in Paititi were categorized into four different kind of water bodies: Permanent ponds in grasslands (EP), grassland stream (A), temporal and permanent pools in the top of the mountain range (CHS), and the water storage tank for livestock (TA). This categorization has been made based on the vegetation coverage (modified from Echeverria *et. al.*, 2017), the location (mountain range against grassland), the hydrological condition (stream, pools, ponds), and the nature of the water bodies (natural against artificial). In Results could be read the characteristic of each one. On the other hand, in RILPLA the sampled sites were divided into two categories: The Pond (L) and the temporary and accessory waterbodies around the pond (TP).

Another important aspect taken from collected data in both reserves, is the construction of seasonal phenology keeping in mind the number of species recorded by season. In these constructed phenologies the number of collects per month for each species is taken as a numerical value. In this way, the presence of each species per month is standardized independently of the species abundance that could be very variable. Larvae phenology, when it is possible, is also showed in the same histogram to several species. The seasons into which the histo-

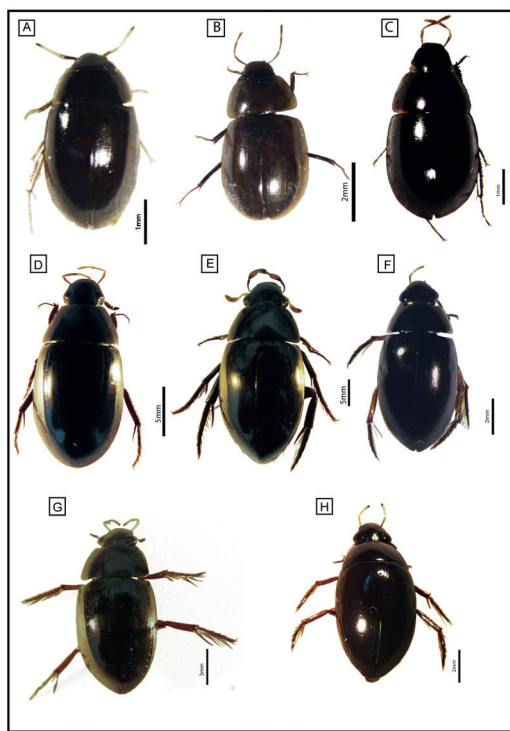
gram is divided, are considered based on the seasonal period in the Southern Hemisphere, for instance summer begin on December 21<sup>st</sup> and ends on March 20<sup>th</sup>.

## RESULTS

A total of forty-one species and twenty-five genera belonging to nine families was collected: Dytiscidae (12), Gyrinidae (1), Haliplidae (1), Hydraenidae (1), Hydrophilidae (19), Limnichidae (2), Noteridae (2), Scirtidae (1) and Hydrochidae (1). A great part of the species collected had already been recorded for mountain range environments, particularly from the Ven-

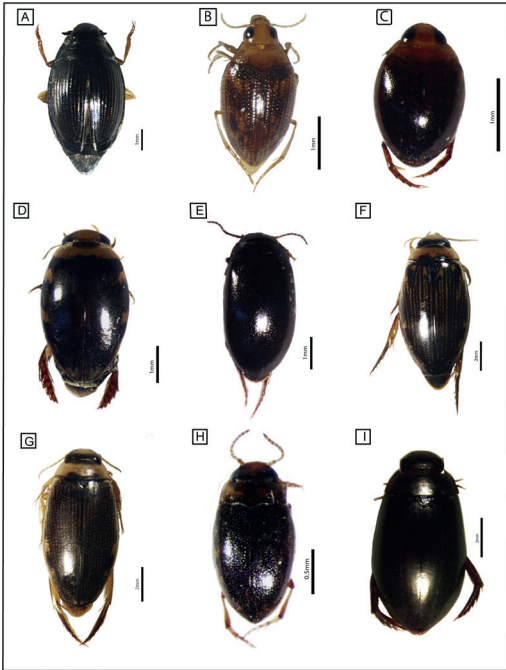


**Figure 3 - Habitus.** Hydrophilidae: **A** *Berosus adustus*, **B** *B. bruchianus*, **C** *B. chaltocephalus*, **D** *B. festivus*, **E** *B. pallipes*, **F** *B. pedregalensis*, **G** *Enochrus brevisculus*, **H** *E. circumcinctus*, **I** *E. variegatus*. Scale bars are added to each habitus.



**Figure 4 - Habitus.** Hydrophilidae: **A** *Enochrus vulgaris*, **B** *Helochaeres pallipes*, **C** *H. talarum*, **D** *Hydrobiomorpha spinosa*, **E** *Hydrophilus palpalis*, **F** *Tropisternus lateralis limbatus*, **G** *T. latus*, **H** *T. setiger*. Scale bars are added to each habitus.





**Figure 5 - Habitus.** Gyrinidae: **A** *Gyrinus monrosi*. Halplidae: **B** *Haliplus oblongus*. Dytiscidae: **C** *Desmopachria concolor*, **D** *Laccophilus paraguensis*, **E** *Laccornellus lugubris*, **F** *Lancetes marginatus*, **G** *L. watehousei*, **H** *Liodessus* cf. *bonaerensis*, **I** *Meridiorhantus orbigny*. Scale bars are added to each *habitus*.

tania mountain hill system (Fernández *et al.*, 2010), and two species *Vatellus wheeleri* (Dytiscidae) and *Suphisellus variicollis* (Noteridae) are cited for a first time to Buenos Aires province. A list of species is shown in Table 1. Also, the *habitus* of several species belonging to the mean families are shown in figure (3-6).

#### Entomological fauna per environment

**Laguna de Los Padres Integral Reserve (RILPLA). Pond (L).** Figures 2A-C. The assemblage of the aquatic coleoptera in the pond are the following according to the families: Dytiscidae: *Lancetes watehousei* Griffini, 1895, *Liodessus* cf. *bonariensis* (Steinheil, 1869), *Meridiorhantus orbigny* (Balke, 1992). Hydrophilidae: *Berosus adus-*



**Figure 6 - Habitus.** Dytiscidae: **A** *Megadytes glaucus*, **B** *Rhantus signatus*, **C** *Vatellus wheeleri*. Noteridae: **D** *Suphisellus rufipes*, **E** *S. variicollis*. Scale bars are added to each *habitus*.

*tus* Knisch, 1922, *B. festivus* Berg, 1885, *B. pallipes* Brullé, 1841, *Enochrus* (M) *vulgaris* (Steinheil, 1869), *Helochaeres pallipes* (Brullé, 1838), *H. talarum* Fernández, 1983, *Hydrobiomorpha spinosa* (Orchymont, 1928), *Hydrophilus palpalis* (Brullé, 1837), *Tropisternus* sp 2<sup>nd</sup> larva, *Tropisternus lateralis limbatus* Knisch, 1921, *T. latus* (Brullé, 1837), *T. setiger* (Germar, 1824). Limnichidae (Gen1 sp2).

#### Temporal and accessory pools (TP).

Dytiscidae: *Rhantus signatus* (Fabricius, 1775) 3<sup>rd</sup> larva. Hydraenidae: Hydraenine. Hydrophilidae: *Berosus* sp. 3<sup>rd</sup> larva, *Enochrus variegatus* (Steinheil, 1869), *Helochaeres talarum* Fernández, 1983, *Tropisternus setiger* (Germar, 1824), *Paracymus* sp.

Moreover, in August (winter) adult specimens of *Tropisternus setiger* were collected hidden under stones on the proximity of the shallow lake shore. Also, *Helochaeres talarum* specimens were found within loessic rough in the cliff zone in the septentrional margin of the pond (Figure 2B). Also, a



specimen of *Hydrobiomorpha spinosa* (Orchymont, 1928) was found below a trunk in the same place.

**Paititi Private Natural Reserve (RNP). Permanent ponds in grassland (EP)** Figure 2E. Dytiscidae: *Liodessus* cf. *bonariensis* (Steinheil, 1869), *Megadytes* (P) *glaucus* (Brullé, 1836) adult and 3<sup>rd</sup> larva, *Rhantus signatus* (Fabricius, 1775); Gyrinidae: *Gyrinus* (O.) *monrosi* Mouchamps, 1957. Hydrochidae: *Hydrochus* sp. Hydrophilidae: *Paracymus* sp., *Tropisternus ignoratus* Knisch, 1921, *T. latus* (Brullé, 1837), *T. setiger* (Germar, 1824); Scirtidae: *Scirtes adustus* Boheman, 1858, several larvae stages. In a section of the stream that descend over the mountain range (Figure 2D) and feed into the permanent ponds, several specimens of *Vatellus wheeleri* Miller, 2005 was collected (Figure 2H).

As was said above, many of these species were collected with light traps and there is not a particular environment assigned, although the traps were located near the grassland permanent ponds there were assigned to this site. That is the case of *Berosus bruchianus* Knisch, 1924, *B. coelacanthus* Oliva, 1989, *B. pallipes* Brullé, 1841 and *Enochrus scutellaris* (Bruch, 1915).

**Grassland stream (A).** The sampled area of the stream was found near the border of the field belonging to the reserve and the main street, see “end of stream” reference in figure 1. The stream in this area forms a little temporal marshland that go dry in drought months (September to March) and fill up in rain months (April to August). When water is present the vegetation is represented by submerged grass and some Cyperaceae and small Juncaceae. The entomological fauna registered in this environment belong to July (winter) when the rain season keep the stream entrance mouth water filled. The coleopteran collected are the follows: Dytisci-

dae: *Laccornellus lugubris* (Aubé, 1838), *Laccophilus paraguensis* Régimbart, 1903, *Lancestes marginatus* (Steinheil, 1869), *Liodessus* cf. *bonariensis* (Steinheil, 1869), *Rhantus signatus* (Fabricius, 1775). Haliplidae: *Haliphus oblongus* Zimmermann, 1921. Hydrophilidae: *Berosus adustus* Knisch, 1922, *B. chalconcephalus* Germain, 1865, *Enochrus brevisculus* (Bruch, 1915), *Paracymus* sp., *Tropisternus setiger* (Germar, 1824). Scirtidae: *Scirtes adustus* Boheman, 1858 several larval stages.

**Temporal and permanent pools in the top of the mountain range (CHS).** Figures 2F, G and I. These pools are filled by a weak stream that go across the pools and flows into the permanent pond. Another series of pools are located below the permanent pond and are filled by the same stream that was previously mentioned. In addition, the following species are found: Dytiscidae: *Desmopachria concolor* Sharp, 1882, *Laccophilus paraguensis* Jensen-Haarup, 1910 adult and 3<sup>rd</sup> larva, *Laccornellus lugubris* (Aubé, 1838) adult and 3<sup>rd</sup> larva, *Liodessus* cf. *bonariensis* (Steinheil, 1869), *Liodessus* sp., *Rhantus signatus* (Fabricius, 1775). Hydrophilidae: *Berosus adustus* Knisch, 1922, *B. calchocephalus* Germain, 1865, *B. pedregalensis* Jensen-Haarup, 1910, *Enochrus* (H) *brevisculus* (Bruch, 1915), *E. (M) circumcinctus* (Bruch, 1915), *E. (H) variegatus* (Steinheil, 1869), *E. (M) vulgaris* (Steinheil, 1869), *Hydrobiomorpha spinosa* (Orchymont, 1928), *Hydrophilus palpalis* (Brullé, 1837), *Paracymus* sp., *Tropisternus ignoratus* Knisch, 1921, *T. lateralis limbatus* Knisch, 1921, *T. setiger* (Germar, 1824). Limnichidae (Gen1 sp1). Noteridae: *Suphisellus rufipes* (Sharp, 1882). Scirtidae: *Scirtes adustus* Boheman, 1858 several larvae stages.

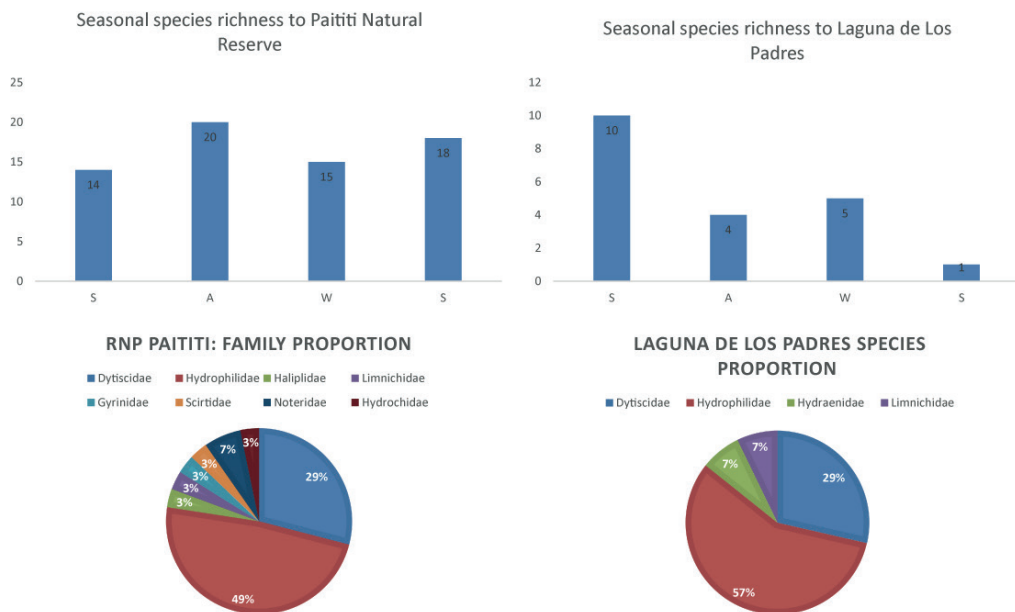
**Water storage tank for livestock (TA).** The water storage tank for livestock situated on the reserve entrance near the interpretation centre was considered as a non-natural sampled environment, see “livestock tank” ref-

erence in figure 1. It keeps filled with water almost all the year and work as established micro-environment. The aquatic coleopteran associated are the follow: Dytiscidae: *Laccophilus paraguensis* Jensen-Haarup, 1910, *Laccornellus lugubris* (Aubé, 1838), *Lancetes marginatus marginatus* (Steinheil, 1869), *Liodesus* cf. *bonariensis* (Steinheil, 1869), *Rhantus signatus* (Fabricius, 1775) adult and larval stages II and III. Hydrophilidae: *Berosus adustus* Knisch, 1922, *B. pedregalensis* Jensen-Haarup, 1910 adult and larval stages I-III, *Enochrus* (M) *circumcinctus* (Bruch, 1915), *Paracymus* sp., *Tropisternus setiger* (Germar, 1824). Scirtidae: *Scirtes adustus* Boheman, 1858 several larval stages.

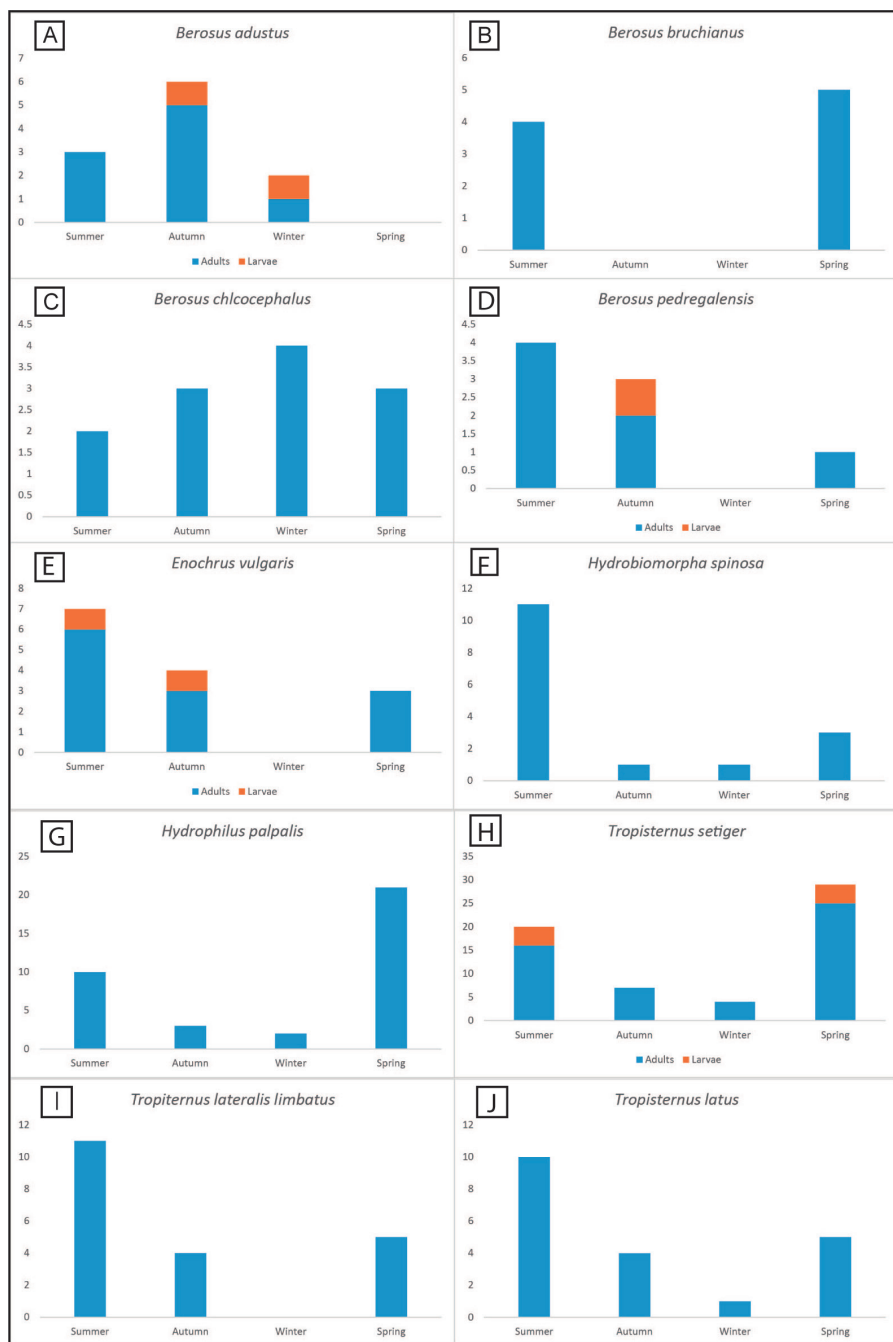
### Species phenology

Seasonal species richness per environment and families proportion of species are shown in figure 7 for both reserves. In both

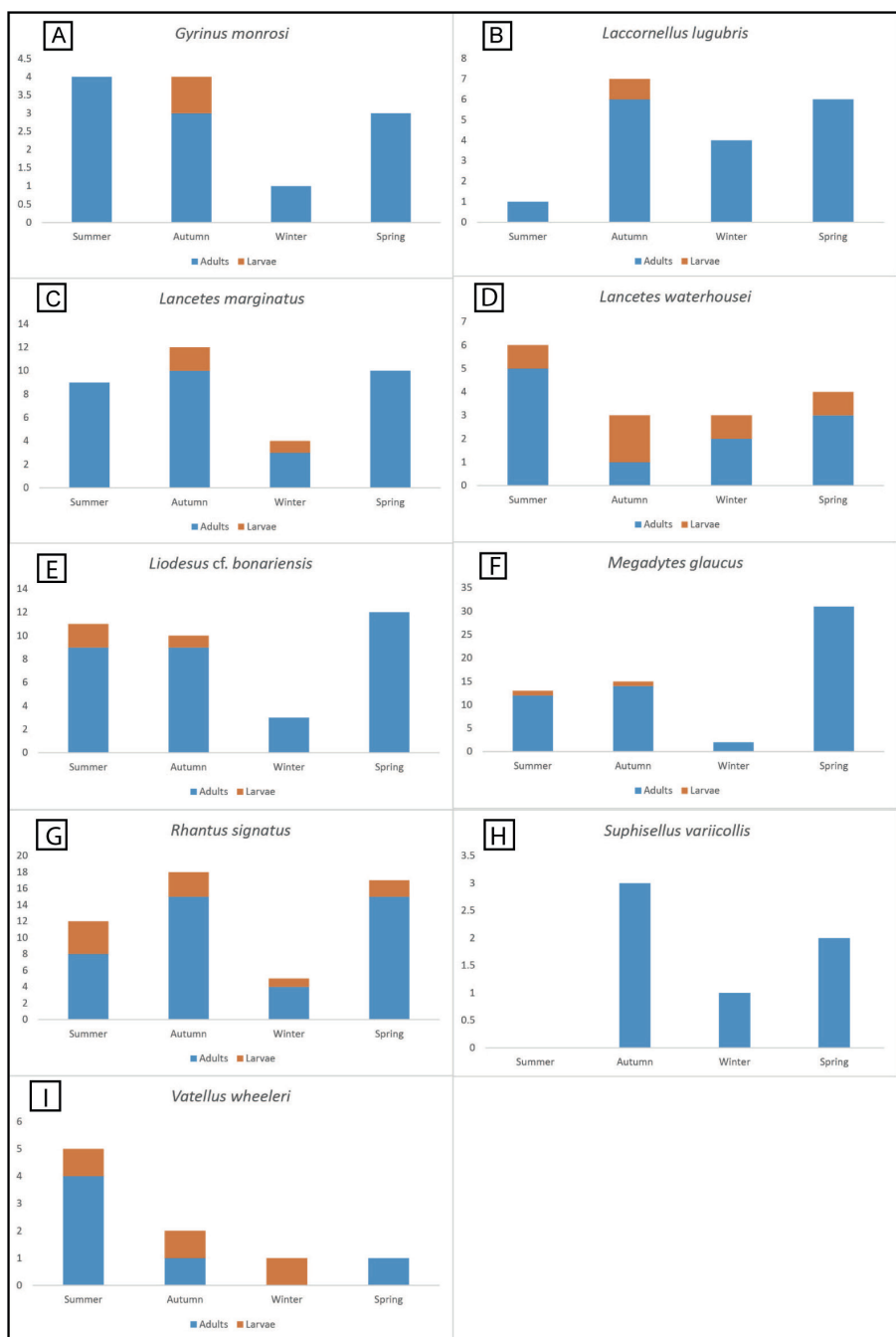
sites Hydrophilidae was the most abundant family. In RILPLA could be observed a major concentration in species number on summer, decaying gradually in the other months; whereas in RNP the number of species presents by season regards almost stable, although in autumn and spring may be noticed a decline in species abundance. Nonetheless this not mains that all species are present the whole year. For instance, *Vatellus wheeleri* could be found from end of spring to middle autumn but not in winter (Figure 9I), whereas another species as *Tropisternus setiger* are more abundant in summer and spring (Figure 8H). However, another species as *Rhantus signatus*, *Liodesus* cf. *bonariensis* and *Gyrinus monrosi* are presents all the year (Figures 9G, E and A). On the other hand, *Laccornellus lugubris* (Figure 9B) had the major period of abundance in autumn and winter and started to decrease in spring. Also, certain differences may be appreciated among Polyphaga (Hydrophi-



**Figure 7** - From left to right and up to down. Seasonal species richness to RNP and RILPLA and Family proportion to RNP and RILPLA.

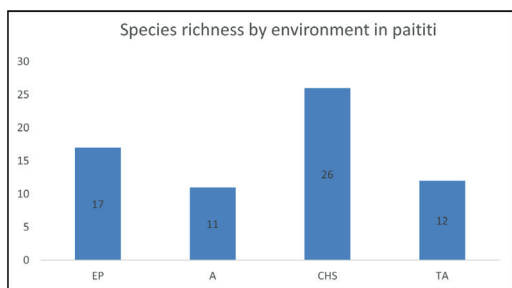


**Figure 8** - Seasonal phenologies. Hydrophilidae: **A** *Berosus adustus*, **B** *B. bruchianus*, **C** *B. chalconcephalus*, **D** *B. pedregalensis*, **E** *Enochrus vulgaris*, **F** *Hydrobiomorpha spinosa*, **G** *Hydrophilus palpalis*, **H** *Tropisternus setiger*, **I** *T. lateralis limbatus*, **J** *T. latus*. Blue bars correspond to adults and orange bars to larvae.



**Figure 9** - Seasonal phenologies. Gyrinidae: **A** *Gyrinus monrosi*. Dytiscidae: **B** *Laccornellus lugubris*, **C** *Lancetes marginatus*, **D** *L. waterhousei*, **E** *Liodessus cf. bonaerensis*, **F** *Megadytes glaucus*, **G** *Rhantus signatus*. Noteridae: **H** *Suphisellus variicollis*. Dytiscidae: **I** *Vatellus wheeleri*. Blue bars correspond to adults and orange bars to larvae.





**Figure 10** - Species richness by environment in Paiti Private Natural Reserve. EP= Grassland ponds, A= Stream, CHS= Temporary and permanent ponds in the top of the mountain range, TA: Water storage tank for livestock.

lidae) and Adephaga species (Dytiscidae, Gyrinidae and Noteridae). In Polyphaga there were a major quantity of species during spring and summer, while Adephagan species presented a more variable phenology with predominance of cold-month species. This phenology could be characteristic from the aquatic beetles Mountain range fauna and its weather and hydrodynamic conditions. Unfortunately, there are a lack of information about these species phenologies in this area. Moreover, this work shows these species phenologies for a first time. Although is known that several species as for instance *Enochrus vugaris*, *Tropisternus setiger*, *Rhantus signatus*, *Berosus bruchianus* among others have a different phenologies in another places from Buenos Aires Province (Von Ellenrieder and Fernandez, 2000; Byttebier *et al.*, 2012; Fontanarrosa *et al.*, 2013). In figure 10 is shown a comparative histogram among the different sampled sites in RNP and its species richness. The temporal and permanent ponds in the top of the mountain range show a high diversity of species. This situation could be given by the number of waterbodies located in this area or more species adapted to these environments. Although perhaps there is still a lack of waterbodies sampled in the grasslands. More samples in different sites

in the Tandilia System should be done to know the importance and richness of these kind of environments.

## DISCUSSION

The importance about the research in this work abide into increase the understanding of the coleopterological fauna associated to Tandilia mountain range. Moreover, not only in its own natural riches but also in the function of the mountain range as species corridor among the different country Ecoregions (Morello *et al.*, 2012). An example for that may be observed in the established populations (adults and larvae) of *Vatellus wheeleri*, until now only recorded to Corrientes and Chaco Provinces (Torres *et al.*, 2012) and cited in a first time to Buenos Aires Province to Sierra Grande in RNP in this work. Other cases are *Tropisternus latus* and *Gyrinus monrosi* both mentioned in Fernández *et al.*, 2010 to Parque Tornquist in Ventania System as its austral distribution until this work, where is established the Tandilia System as the austral distribution to both species.

As mentioned in Results section the phenology represented to several species is particular to the Sierras bonaerenses complex and its neighbouring regions. As expected, the species phenologies vary depending on the climate, precipitation, drought events, land uses, soil type, among other things; and its typical for a particular area or province (Byttebier *et al.*, 2012; Jara *et al.*, 2013; Gomez Lutz *et al.*, 2015).

On the other hands the reserves provide shelter spaces to threatened species as *Meridiorhantus orbigny*, a specie probably endangered (Macchia in prep.) that could be found in RILPLA.

Laguna de Los Padres and Paititi reserves are clear examples for aquatic coleoptera diversity to Tandilia mountain range sys-

**Table 1** - List of aquatic coleoptera collected in Both reserves. New records are denoted by asterisks. RILPLA= Laguna de Los Padres Integral Reserve, RNP= Paititi Private Reserve.

Species list	RILPLA		RNP			
	L	TP	EP	A	CHS	TA
<b>Dytiscidae</b>						
<i>Desmopachria concolor</i> Sharp, 1882					+	
<i>Liodessus</i> cf. <i>Bonariensis</i> (Steinheil, 1869)	+		+	+	+	+
<i>Liodessus</i> sp2					+	
<i>Laccornellus lugubris</i> (Aubé, 1838)				+	+	+
<i>Lancetes marginatus</i> (Steinheil, 1869)				+		+
<i>L. waterhousei</i> Griffini, 1895	+					
<i>Laccophilus paraguensis</i> Régimbart, 1903				+	+	+
<i>Megadytes (P) glaucus</i> (Brullé, 1836)			+			
<i>Meridionhantus orbignyi</i> (Balke, 1992)	+					
<i>R. signatus signatus</i> (Fabricius, 1775)		+	+	+	+	+
<i>V. wheeleri</i> Miller, 2005 *			+		+	
<b>Gyrinidae</b>						
<i>Gyrinus (O) monrosi</i> Mouchamps, 1957			+		+	
<b>Halipilidae</b>						
<i>Halipilus oblongus</i> Zimmermann, 1921				+		
<b>Hydraenidae</b>						
Hydraeninae		+				
<b>Hydrophilidae</b>						
<i>Berosus adustus</i> Knisch, 1922	+			+	+	+
<i>B. bruchianus</i> Knisch, 1924			+			
<i>B. chalconcephalus</i> Germain, 1865				+	+	
<i>B. coelacanthus</i> Oliva, 1989			+			
<i>B. festivus</i> Berg, 1885	+					
<i>B. pallipes</i> Brullé, 1841	+		+			+
<i>B. pedregalensis</i> Jensen-Haarup, 1910					+	+
<i>Enochrus (H) brevisculus</i> (Bruch, 1915)				+	+	
<i>E. (M) circumcinctus</i> (Bruch, 1915)					+	+
<i>E. (H) scutellaris</i> (Bruch, 1915)			+			
<i>E. (H) variegatus</i> (Steinheil, 1869)		+			+	
<i>E. (M) vulgaris</i> (Steinheil, 1869)	+		+		+	
<i>Helochares pallipes</i> (Brullé, 1838)	+					
<i>H. talarum</i> Fernández, 1983	+	+				
<i>Hydrobiomorpha spinosa</i> (Orchymont, 1928)	+				+	
<i>Hydrophilus palpalis</i> (Brullé, 1837)	+		+		+	
<i>Tropisternus (T) ignoratus</i> Knisch, 1921	+		+		+	
<i>T. (T) lateralis limbatus</i> (Brullé, 1837)					+	
<i>T. (P) latus</i> (Brullé, 1837)	+		+		+	
<i>T. (T) setiger</i> (Germar, 1824)	+	+	+	+	+	+
<i>Paracymus</i> sp		+	+	+	+	+
<b>Hydrochidae</b>						
<i>Hydrochus</i> sp.			+			
<b>Limnichidae</b>						
Gen1 sp1					+	
Gen1 sp2	+					
<b>Noteridae</b>						
<i>Suphisellus rufipes</i> (Sharp, 1882)					+	
<i>S. variicollis</i> Zimmermann, 1921 *					+	
<b>Scirtidae</b>						
<i>Scirtes adustus</i> Boheman, 1858			+	+	+	+

tem, and the scarce knowledge that we have up to now of the biodiversity associated to those environments. An important issue is the location of the mountain range. It principally goes across private farms which turn away the access to realize field investigations in these spaces. Paititi Private Reserve is an exception where the farm owner allows researchers to make academic and scientific tasks whereas declared the field as Private Natural Reserve and implementing agroecological techniques without fertilizing nor agrochemical use protecting the natural flora and fauna (De Marco *et al.*, 2005; Rodríguez, 2017). Moreover, and as mentioned above the results achieved in this work pretend to demonstrate the value of the biodiversity so that another owners of fields in mountain range areas could be open to scientific researchers with the purpose of protect more interest areas in southeast of the province of Buenos Aires.

## ACKNOWLEDGEMENTS

I am very grateful with Dr. Mariano Michat, Dr. Maria Laura Libonatti and Lic. Juan Urcola for help me with the confirmation of certain specimens. Also with Esteban González Zugasti, the owner of Paititi Private Natural Reserve, for allow us collect the insects and make research activities in the Reserve.

## REFERENCES

- Arcusa, J.M. (2016.) Efecto de un incendio sobre el ensamble de hormigas de la Reserva Natural Privada Paititi, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 75(3-4): 127-134.
- Arcusa, J.M. (2019). Fire effects on the ant community in areas of native and exotic vegetation. *Sociobiology*, 66(1): 44-51.
- Byttebier, B., Fischer, S.C. and Torres, P.L.M. (2012). Seasonal dynamics of larvae and adults of two *Enochrus* Thomson (Coleoptera: Hydrophilidae) species in temporary and permanent water bodies of an urban park in Buenos Aires. *Revista chilena de historia natural*, 85(3): 281-289.
- Cicchino, C.A. (2007). Los carabido-fauna edáfica de los ambientes litorales marítimos dunales y retro-dunales del Partido de General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires. Su importancia como herramienta de manejo de estos espacios. VI *Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes* (ISBN 978-950-665-438-2), A4 002: 1-19.
- Cicchino, C.A. and Farina, J.L. (2007). Los carábidos (Insecta, Coleoptera) de los suelos serranos y periserranos de las estancias Paititi y El Abrojo, Sierra Difuntos, Partido de General Pueyrredón, Provincia de Buenos Aires, Argentina. VI *Encuentro Nacional Científico Técnico de Biología del Suelo y IV Encuentro sobre Fijación Biológica del Nitrógeno, Libro de Resúmenes* (ISBN 978-950-665-438-2), A4 004: 1-15.
- Cingolani, C.A. (2010). The Tandilia System of Argentina as a southern extension of the Río de la Plata craton: an overview. *International Journal of Earth Sciences*, 100(2): 221-242.
- De Marco, S.G., Mallo, J.C., de Armentia, A.L. and del Río, J.L. (2005). Estado, conflictos y pronóstico del complejo de humedales costeros de Punta Mogotes, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Biología Acuática*, (22): 77-88.
- Dellapé, P.M. and Carpintero, D.L. (2012). Relevamiento de los Heteroptera (Insecta: Hemiptera) de las sierras de Tandil, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 14(1): 125-134.
- Echeverría, M.L., Alonso, S.I. and Comparatore, V.M. (2017). Survey of the vascular plants of Sierra Chica, the untouched area of the Paititi Natural Reserve (southeastern Tandilia mountain range, Buenos Aires province, Argentina). *Check List*, 13(6): 1003-1036.
- Farina, J.L. and Cicchino, A.C. (2016). *Una excursión entomológica por la costa atlántica bonaerense. La costa atlántica de Buenos Aires. Naturaleza y patrimonio cultural*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, 281-323.
- Fernández, L.A., Torres, P.L.M., Michat, M.C., Fischer, S., Oliva, A. and Bachmann, A.O. (2010). Coleópteros acuáticos y semiacuáticos del Parque Provincial Ernesto Tornquist (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 69(3-4): 189-199.
- Fontanarrosa, M.S., Collantes, M.B. and Bachmann,

- A.O. (2013). Aquatic insect assemblages of man-made permanent ponds, Buenos Aires City, Argentina. *Neotropical entomology*, 42(1): 22-31.
- Gómez Lutz, M.C.G., Kehr, A.I. and Fernández, L.A. (2015). Abundance, diversity and community characterization of aquatic Coleoptera in a rice field of Northeastern Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 63(3): 629-638.
- Habel, J.C., Samways, M.J. and Schmitt, T. (2019). Mitigating the precipitous decline of terrestrial European insects: Requirements for a new strategy. *Biodiversity and Conservation*, 28(6): 1343-1360.
- Jara, F.G., Úbeda, C.A. and Perotti, M.G. (2013). Predatory insects in lentic freshwater habitats from northwest Patagonia: richness and phenology. *Journal of natural history*, 47(43-44): 2749-2768.
- Lundkvist, E., Landin, J., Jackson, M. and Svensson, C. (2003). Diving beetles (Dytiscidae) as predators of mosquito larvae (Culicidae) in field experiments and in laboratory tests of prey preference. *Bulletin of entomological research*, 93(3): 219-226.
- Morello, J., Matteucci, S.D., Rodríguez, A.F., Silva, M.E., Mesopotámica, P. and Llana, P. (2012). *Ecorregiones y complejos Ecosistémicos de Argentina*. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- Porrini, D.P., Castro, A.V. and Cicchino, A.C. (2014). Los carábidos (Coleoptera: Carabidae) asociados a los remanentes de bosque nativo en la Reserva Natural Municipal Laguna de los Padres, Buenos Aires. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 73(1-2): 35-48.
- Ringuelet, R.A. (1955). Panorama zoogeográfico de la provincia de Buenos Aires. *Notas del Museo*, 18.
- Ringuelet, R.A. (1962). Rasgos principales de las lagunas pampeanas con criterio bioecológico. *Anales CIC*, 3.
- Rodríguez, E. (2017). *Planificación para la implementación de un área natural privada: El caso de Paititi*. Tesis de grado, Universidad del Centro, Buenos Aires. Available at: <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/1490>.
- Romanelli, A., Quiroz Londoño, O.M., Massone, H.E., Martínez, D.E. and Bocanegra, E. (2010). El agua subterránea en el funcionamiento hidrológico de los humedales del Sudeste Bonaerense, Provincia de Buenos Aires, Argentina. *Boletín geológico y Minero*, 121(4): 373-386.
- Romanelli, A., Quiroz Londoño, O.M., Martínez, D.E., Massone, H.E. y Escalante, A.H. (2014). Hydrogeochemistry and isotope techniques to determine water interactions in groundwater-dependent shallow lakes, Wet Pampa Plain, Argentina. *Environmental earth sciences*, 71(4): 1953-1966.
- Secretaría de ambiente, provincia de Buenos Aires. (2019). *Áreas Naturales Protegidas: Reserva Natural Laguna de Los Padres*. Available at: [https://www.ambiente.gba.gov.ar/anp/reserva\\_natural\\_laguna\\_de\\_los\\_padres\\_0#:~:text=Se%20encuentra%20ubicada%20en%20el,de%20monte%20y%20de%20pastizal](https://www.ambiente.gba.gov.ar/anp/reserva_natural_laguna_de_los_padres_0#:~:text=Se%20encuentra%20ubicada%20en%20el,de%20monte%20y%20de%20pastizal).
- Torres, P.L., Michat, M.C., Libonatti, M.L., Fernández, L.A., Oliva, A. and Bachmann, A.O. (2012). Aquatic Coleoptera from Mburucuyá National Park (Corrientes Province, Argentina). *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 71(1-2): 57-71.
- Von Ellenrieder, N. and Fernández, L.A. (2000). Aquatic Coleoptera in the Subtropical-Pampasic ecotone (Argentina, Buenos Aires): species composition and temporal changes. *The Coleopterists' Bulletin*, 23-35.
- Wagner, D.L. (2020). Insect declines in the Anthropocene. *Annual review of entomology*, 65: 457-480.

Recibido: 12/09/2022 - Aceptado: 07/11/2022 - Publicado: 18/01/2023



# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/133-137

## UPDATE RECORDS AND DISTRIBUTION OF *Digitonthophagus gazella* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) IN ARGENTINA: A POTENTIAL INVASIVE SPECIES

*Actualización de registros y distribución de Digitonthophagus gazella (Coleoptera:  
Scarabaeidae) en Argentina: una potencial especie invasora*

Celeste B. Guerra Alonso<sup>1</sup>, Mario G. Ibarra Polesel<sup>2,3</sup>, Gabriel Quiroga<sup>6</sup>,  
Yanina Bobadilla<sup>2</sup>, Andrés M. Gomez Cifuentes<sup>1</sup>, Stella Giannoni<sup>5,6,7</sup>  
and Gustavo A. Zurita<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Biología Subtropical, Universidad Nacional de Misiones – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Bertoni 85, Puerto Iguazú, Misiones (3370), Argentina. clstguerra@gmail.com

<sup>2</sup>Laboratorio de Biología de los Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5470. Corrientes, Argentina.

<sup>3</sup>Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL) – Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Ruta 5 Km 2.5, Corrientes, Argentina

<sup>4</sup>Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Misiones. Bertoni 128. Eldorado, Misiones, Argentina.

<sup>5</sup>Centro de Investigación de la Geósfera y la Biósfera, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Complejo Universitario Islas Malvinas, Ignacio de la Roza 590 (Oeste), Rivadavia, San Juan J5402DCS, Argentina.

<sup>6</sup>INTERBIODES, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Complejo Universitario Islas Malvinas, Av. Ignacio de la Roza 590 (Oeste), Rivadavia, San Juan J5402DCS, Argentina.

<sup>7</sup>Instituto y Museo de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, España 400 (N), San Juan J5400DCS, Argentina.

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Abstract.** The distribution of *Digitonthophagus gazella* in Argentina is updated. A total of 246 individuals were captured between 2012 and 2022, through different techniques, including manual collection, light traps, and baited pitfall traps. The species is present in ten provinces, six of which are first records. In addition, *D. gazella* was recorded for the first time in five ecoregions, Atlantic Forest, the Espinal, Subtropical Grasslands, Northern Monte, and Parana Delta. The potential consequences of this introduced species on native dung beetles assemblages should be assessed in future studies.

**Key words.** Onthophagini, Ecoregions, Dung Beetle

**Resumen.** Se actualiza la distribución de *Digitonthophagus gazella* en Argentina. Se capturaron 246 individuos entre 2012 y 2022, por medio de diversas técnicas, colecta manual, trampas de luz y trampas de caída cebadas con diferentes tipos de excrementos. Esta especie fue recolectada en diez provincias, de las cuales seis de ellas constituyen primeros registros. Además, *D. gazella* se registra por primera vez en cinco ecorregiones, Bosque Atlántico, Espinal, Pastizal Subtropical, Monte Norte y Delta del Paraná. Las consecuencias potenciales de esta especie introducida sobre los ensambles de escarabajos coprófagos nativos, deben evaluarse en futuros estudios.

**Palabras claves.** Onthophagini, ecorregiones, escarabajo estercolero

## INTRODUCTION

*Digitonthophagus gazella* Fabricius is a tunneling coprophagous species (paracoprid) characterized by processing large quantities of dung during feeding and nesting (Bornemissza, 1970). Because of this ability, *D. gazella* has been intentionally introduced into livestock systems to facilitate the burial of cattle manure and as a biological control agent in several countries in the Americas, such as the United States, Brazil, Chile, as well as Australia, and southwest Pacific (Noriega et al., 2020).

The genus has recently been revised. The species that has been introduced is native to southeastern Africa and is part of a complex of four species (*Digitonthophagus biflagellatus* Génier, *Digitonthophagus petilus* Génier, *Digitonthophagus viridicollis* Génier, and *D. gazella* Fabricius) distributed throughout Africa and India (Génier and Moretto, 2017).

It is unknown whether this species has been intentionally introduced into Argentina; it probably expanded its distribution from Paraguay, Bolivia and/or Brazil, expanding its distribution towards the south of the country (Álvarez Bohle et al., 2009). In Argentina, *D. gazella* was previously reported in the provinces of Salta, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Formosa, and Mendoza and the ecoregions of Chaco, Southern Monte and Ibera wetlands (Álvarez Bohle et al., 2009). The species has not been studied in the country except in the study performed by Álvarez Bohle et al. (2009). Based on this lack of information, our objective in this note is to update the distribution of *D. gazella* in the country.

## RESULTS

We presented 246 records of *D. gazella* collected from 2012 to 2022, using manual collection, light traps, and baited pitfall traps

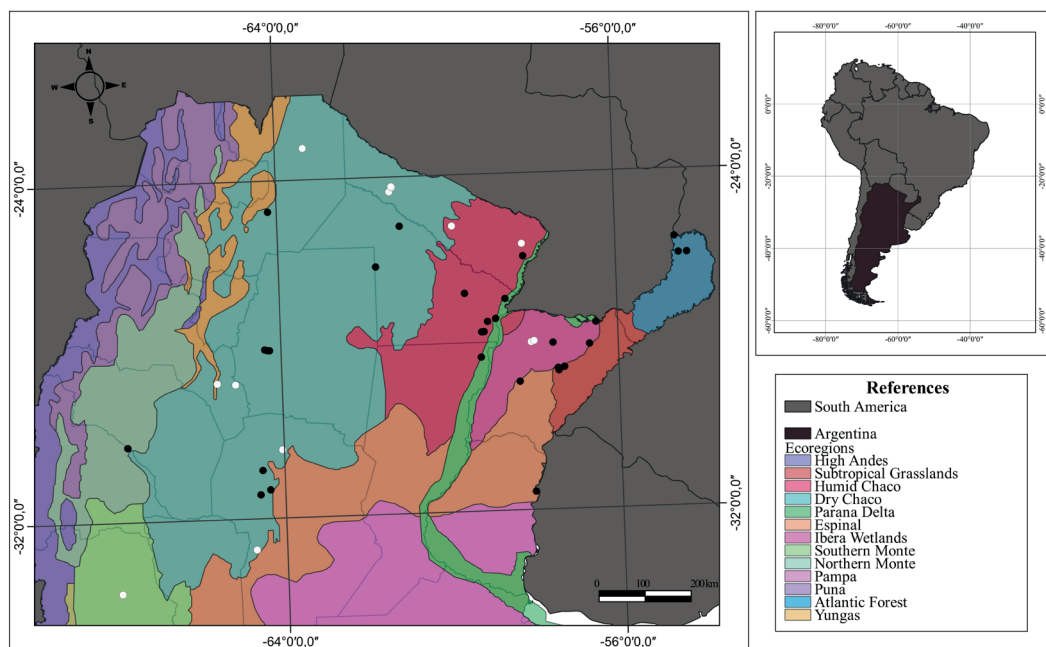
with different droppings in natural ecosystems and different land uses (Table I).

This data extended the original distribution to six new provinces: Chaco, Entre Ríos, Misiones, San Juan, Santa Fe, and Santiago del Estero (Figure 1). Also, the distribution is extended to five new ecoregions: Atlantic Forest, Espinal, Subtropical Grasslands, Northern Monte, and Parana Delta. In addition, from the specimens collected in San Juan, we recorded the species at an altitude above 1200 meters above sea level, much higher than previous records in Argentina. Also, in a street light in the city of Las Toscas, the new record for Santa Fe extends its distribution to urbanized areas. On the other hand, the new records from Corrientes show that *D. gazella* also uses dung of native mammals (*Tapirus terrestris* and *Alouatta caraya*) and prefers it over other resources, including dung of several native vertebrates (*Hydrochoerus hydrochaeris*, *Rhea americana*, *Ozotoceros bezoarticus*), rotten meat and cow (Y. Bobadilla personal communication).

A study by Filho et al. (2018) showed that the presence of this species modifies the structure of native dung beetle assemblages. The ecological tolerance of *D. gazella* to temperature and annual precipitation is broad, ranging between 6-30°C and 90-4400 mm in mean (Noriega et al., 2020). In addition, the species can withstand broad climatic conditions different from its native distribution (Noriega et al., 2020). Also, the diversity of land uses where it has been recorded accounts for its large phenotypic plasticity. Considering the distribution of the species in Argentina and its invasive potential, future studies of its impact on dung beetle native communities are necessary.

## ACKNOWLEDGMENTS

This study was funded by the Unidad para el Cambio Rural program of the Minis-



**Figure 1** - Records of *Digitonthophagus gazella* in Argentina, white circles: previous records (Álvarez Bohle et al., 2009), black circles: new records. Ecoregions by Burkart et al. (1999).

try of Agroindustry UCAR-MINAGRI (BIO 23 and PIA 10105), the Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica AN-PCyT (PICT-PRH 2702, PICT 2018-00558 and PICT 2012-0898), Proyecto Bosque Nativo (Resolution N° 0441) and the Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

## REFERENCES

- Álvarez Bohle, M.C., Damborsky, M.P., Bar, M.E. and Ocampo, F.C. (2009). Registros y distribución de la especie afroasiática *Digitonthophagus gazella* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 68, 373–376.
- Bornemissza, G.F. (1970). Insectary Studies on the Control of Dung Breeding Flies by the Activity of the Dung Beetle, *Onthophagus Gazella* F. (coleoptera: Scarabaeinae). *Australian Journal of Entomology*, 9, 31–41.
- Burkart, R., Bárbaro, N.O., Sánchez, R. and Gómez, A.D. (1999). Eco-regiones de la Argentina. *Administración de Parques Nacionales. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación*. Argentina.
- Filho, W.M., Flechtmann, C.A.H., Godoy, Wesley.A.C. and Bjornstad, O.N. (2018). The impact of the introduced *Digitonthophagus gazella* on a native dung beetle community in Brazil during 26 years. *Biological Invasions*, 20, 963–979.
- Génier, F. and Moretto, P. (2017). *Digitonthophagus* Balthasar, 1959: taxonomy, systematics, and morphological phylogeny of the genus revealing an African species complex (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Zootaxa*, 4248, 1–110.
- Noriega, J.A., Floate, K.D., Génier, F., Reid, C.A.M., Kohlmann, B., Horgan, F.G., Davis, A.L.V., Forgie, S.A., Aguilar, C., Ibarra, M.G., Vaz-de-Mello, F., Ziani, S. and Lobo, J.M. (2020). Global distribution patterns provide evidence of niche shift by the introduced African dung beetle *Digitonthophagus gazella*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 168, 766–782.



Table I - Examined material

Province	Locality	Altitude (m)	Date of collection	Repository*	Land use	Collection method	N. of specimens
Chaco	Capitán Solari	80	10-XI-2016	IBSI-Sca-57268 IBSI-Sca-57269 IBSI-Sca-57270	Cattle pasture	Pitfall/ Human feces	3
Chaco	Rio Muerto	154	30-X-2016	IBSI-Sca-61292 IBSI-Sca-61512 IBSI-Sca-61537	Cattle pasture	Pitfall/ Human feces	3
Chaco	Antequeras	53	29-IX-2014	CARTROUNNE-9545	Palm	Light trap	5
Chaco	Est. Maria Zaida	54	19.XI.2014	CARTROUNNE-9547	Cattle grassland	Light trap	11
Chaco	Est. San Carlos	56	7.XII.2015	CARTROUNNE-9551	Cattle grassland	Light trap	1
Chaco	Est. La Querencia	52	23.XI.2015	CARTROUNNE-9550	Cattle grassland	Light trap	2
Chaco	Est. San Francisco	55	17.X.2013	CARTROUNNE-9543	Native forest	Light trap	1
Chaco	P.N. El Impenetrable	140	1-4.XI.2021	CARTROUNNE-9556	Grassland and forest	Light trap	116
Córdoba	La Calera	551	8-I-2018	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	-	-	1
Córdoba	Cuesta Blanca	942	17-II-2022	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	-	-	1
Córdoba	Capilla del Monte	983	3-II-2022	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	-	-	1
Corrientes	Forestal Pomera	90	19.III.2015	CARTROUNNE-9549	Grassland and Pine plantation	Light trap	44
Corrientes	Cápita Mini	72	7.III.2014	CARTROUNNE-9544	Cattle grassland	Light trap	4
Corrientes	Paraje Galarza	72	2.II.2013	CARTROUNNE-9542	Cattle grassland	Light trap	1
Corrientes	Forestal Ycaparapa	76	05.XI.2014	CARTROUNNE-9546	Pine forest	Light trap	2
Corrientes	Uguay	78	13-19.XII.2018	CARTROUNNE-9552	Cattle grassland	Pitfall/ <i>T. terrestris</i> feces	4
Corrientes	Uguay	73	13-19.XII.2018	CARTROUNNE-9553	Cattle grassland	Pitfall/ <i>T. terrestris</i> feces	1
Corrientes	Uguay	70	13-19.XII.2018	CARTROUNNE-9554	Cattle grassland	Pitfall/ <i>T. terrestris</i> feces	3
Corrientes	Uguay	70	13-19.XII.2018	CARTROUNNE-9556	Cattle grassland	Pitfall/ <i>Alouatta caraya</i>	1
Corrientes	Uguay	71	13-19.XII.2018	CARTROUNNE-9555	Native grassland	Pitfall/ <i>T. terrestris</i> feces	1
Entre Ríos	Puerto Yerua	244	2-V-2021	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	-	-	1
Formosa	Estancia Guaycolec	71	29-X-2015	IBSI-Sca-46789	Cattle pasture	Pitfall/ Human feces	1
Misiones	Puerto Iguazú	170	4-IV-2020	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	Urbanized area and cattle	-	1
Misiones	-	264	15-I-2014	IBSI-Sca-1097	Perennial crop of <i>Ilex paraguayensis</i>	Pitfall/ Human feces	1
Misiones	Wanda	229	15-I-2014	IBSI-Sca-1388	Perennial crop of <i>Ilex paraguayensis</i>	Pitfall/ Human feces	1
Salta	Las Lajitas	488	21-IX-2014	<a href="https://www.inaturalist.org">https://www.inaturalist.org</a>	-	-	1
San Juan	Baldecitos	1261	18-IV-2022	COLScaIMCN000014-000026	Forest with extensive livestock	Manual/Bovine feces	13
San Juan	Baldecitos	1267	14-III-2020	COLScaIMCN00001-000013	Forest with extensive livestock	Manual/Horse feces	13
Santa Fe	Las Toscas	51	23.XII.2012	CARTROUNNE-9548	Urbanized area - street lighting	Manual	2
Santiago del Estero	Pampa Muyo	234	13-17-XII-2021	IBSI-Sca-63120 IBSI-Sca-63121 IBSI-Sca-63122 IBSI-Sca-63123	Cattle grassland	Pitfall/human feces and rotting meat	4
Santiago del Estero	Arraga	219	13-17-XII-2021	IBSI-Sca-63124	Silvopastoral system	Pitfall/ Bovine feces	1
Santiago del Estero	Arraga	190	13-17-XII-2021	IBSI-Sca-63125	Silvopastoral system	Pitfall/ Bovine feces	1



# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/139-150

## LA FAUNA DE ESFINGIDOS DEL PARQUE NACIONAL IGUAZÚ, MISIONES, ARGENTINA: DIVERSIDAD Y LISTA DE ESPECIES (LEPIDOPTERA: SPHINGIDAE)

*Sphingid fauna of Iguazú National Park, Misiones, Argentina: diversity and species list  
(Lepidoptera: Sphingidae)*

Ezequiel O. Núñez Bustos

Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Ángel Gallardo 470  
(C1405DJR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
argentinebutterflies@hotmail.com

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**Resumen.** Se presenta un catálogo anotado de 69 especies de Sphingidae halladas en el Parque Nacional Iguazú y alrededores. La información fue tomada de ejemplares de colecciones, de la bibliografía disponible, fotografías de terceros, así como de muestreos del autor en el área. Se analiza la diversidad de especies con otras áreas de la selva atlántica en el sur de Brasil y Paraguay, de la provincia de Misiones y de las yungas del noroeste de Argentina. Se registra una nueva especie de *Xylophanes* para el país.

**Palabras clave.** Sphingidae, Misiones, Iguazú, selva atlántica, listado comentado.

**Abstract.** An annotated catalogue of 69 species of Sphingidae found in Iguazú National Park and surroundings is presented. Information for the records in this catalog was taken from collections, available bibliography, photographs and samples collected by the author. The diversity of species is analyzed with another areas of the atlantic forest in south Brazil and Paraguay, the province of Misiones and the yungas of the northwestern of Argentina. A new record of *Xylophanes* species for the country is presented.

**Key words.** Sphingidae, Misiones, Iguazú, atlantic forest, checklist.



## INTRODUCCIÓN

Las Sphingidae (polillas halcón en español) forman una familia de más de 1700 especies de polillas pequeñas a muy grandes que se encuentran en todos los continentes excepto en la Antártida. Se observan con mayor frecuencia, elegantes y aerodinámicas, flotando frente a las flores de las que se alimentan, o como grandes orugas, que se caracterizan por contar con una prolongación caudal. Como resultado, las esfinges son un grupo popular entre los naturalistas aficionados y profesionales (Kitching, 2021). Son muy abundantes en zonas cálidas. Poseen un vuelo extremadamente veloz, adaptado, en la mayoría de las especies, al vuelo nocturno. Son, por ello, los lepidópteros más veloces, capaces de cubrir grandes distancias. Uno de los hábitos más típicos es la forma de vuelo frente a las flores, similar a la de los picaflors, pero con batido de alas más rápido. Muchas especies están adaptadas a determinados tipos de flores a las que polinizan y cumplen un rol importante en su propagación a tal punto que muchas especies tienen una relación simbiótica con ellas

(Moré *et al.*, 2005). El 28% de las especies del mundo se hallan en el Neotrópico (Kitching, 2021) y alrededor del 7,64% en Argentina, donde se conocen hasta el momento 3 subfamilias, 6 tribus, 30 géneros y unas 130 especies (Aguado *et al.*, 2021).

En Argentina las Yungas del noroeste (o selva tucumano-boliviana) y la Selva Paranaense (también llamada misionera o atlántica) acumulan un total de 127 especies de Sphingidae, de las que 48 de ellas (57,6%) son comunes a ambas áreas. Las Yungas poseen 76 especies y la Selva Paranaense 97. En las Yungas hay mayor cantidad de especies de *Manduca* Hübner (19 contra 15) pero en la selva Paranaense más de *Xylophanes* Hübner (15 contra 9) y la misma cantidad de *Erynnis* Hübner (7) y *Eumorphia* Hübner (6). En las Yungas solo hay un género propio (*Euryglottis* Boisduval), mientras que en la selva paranaense son propias *Aleuron* Boisduval, *Unzela* Walker, *Phryxus* Hübner y *Eupyrhroglossum* Grote (aunque estas dos últimas también tienen registros en otras provincias del noreste argentino, en el Chaco húmedo). Solo tres especies no están en alguna de esas dos áreas subtropicales:



Figura 1 - Mapa del área de estudio.

*Hyles annei* (Guérin-Méneville) (de la región de Cuyo), *Neogene steinbachi* Clark (del oeste del país) y *N. carrerasi* (Giacomelli) (de la precordillera andina y única especie endémica argentina) (Núñez Bustos, 2015b).

El área de estudio abarcada incluye el ángulo noroeste de la provincia de Misiones, concretamente al Parque Nacional Iguazú (CIES, Seccionales Timbó y Yacuí y Destacamento Apepú) y otras zonas cercanas al mismo, como la ciudad de Puerto Iguazú, la zona de Puerto Península y Puerto Bemberg (Figura 1). Para más datos del área estudiada ver Núñez Bustos (2009b).

En la provincia de Misiones, así como en el norte de Argentina en general, no se han hecho muestreos intensivos de Sphingidae, con la excepción de la Reserva Privada (RPv) Yacutinga, en el extremo norte de la provincia, donde se hallaron 47 especies (Núñez Bustos, 2008), con algunas adiciones posteriores, alcanzando 54 especies (Núñez Bustos, 2015a, 2016; Rodríguez-Ramírez y Núñez Bustos, 2017; Aguado *et al.*, 2021). Se trata de un área muy cercana al Parque Nacional Iguazú y con la misma composición de especies. El noroeste misionero es la zona mapeada por Moré *et al.* (2014) como la más rica del país en especies, a pesar de que hasta hace unos años atrás no se conocían más de 50 especies para esta zona. En el presente trabajo se ofrece una lista actualizada de las especies de Iguazú (Tabla I) y se analiza esta fauna con otras de Misiones (principalmente con la RPv Yacutinga y la Reserva de Biósfera Yabotí), las yungas del noroeste argentino, así como del este de Paraguay y sur de Brasil.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las observaciones y colectas del autor fueron de viajes realizados al área de estudio entre septiembre de 1996 y febrero de 2014. Los ejemplares fueron atraídos con trampas de luz o bien hallados en focos públicos de los sitios aludidos, cuyo material colectado está depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, CABA (MACN). Se contó con datos de

publicaciones que mencionen esta área específica y material de estudio de diversas colecciones públicas: Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, CABA (MACN), Museo de La Plata, La Plata (MLP) e Instituto Miguel Lillo, Tucumán (IML). También de diversas colecciones privadas, así como de fotografías actuales de terceros tomadas in situ y de sitios web (Argentinat). Todas las especies fueron identificadas siguiendo a Martin *et al.* (2011) y Aguado *et al.* (2021). La taxonomía y ordenamiento de las especies siguen los recientes trabajos de Haxaire y C. Mielke (2020) y Smith *et al.* (2022).

## RESULTADOS

En el área de estudio se hallaron 3 subfamilias, 6 tribus, 24 géneros y 69 especies. De éstas, 30 de ellas (43,47%) no fueron vistas en el lugar por el autor, tratándose de registros bibliográficos, fotografías de terceros o de ejemplares de colecciones. Los géneros con más de cuatro especies en el área resultaron ser: *Xylophanes* (12 especies), *Manduca* (9), *Eryinnis* (6) y *Eumorphia* (5).

El total de especies encontradas para el área es de más del 70% de todas las especies que se hallan en la provincia de Misiones. No hay sitio en esta provincia con mayor riqueza de especies que el área de Iguazú, si bien en las sierras del este de la provincia existen especies que aparentemente no están en Iguazú y son más factibles de hallarse, tales como *Lintneria justiciae* (Walker, 1856), *Manduca fosteri* (Rothschild & Jordan, 1903) y *Xylophanes fosteri* Rothschild & Jordan, 1906. Estas tres especies nunca se hallaron en el oeste de Misiones, si bien las dos últimas se conocen del este del Paraguay (Drechsel, 1994; Smith *et al.*, 2022), por lo que no pueden ser descartadas de que se hallen allí en algún momento dado el gran poder de vuelo y de dispersión que tienen. La cantidad hallada en el área está de acuerdo a lo estimado por Moré *et al.* (2014) para el ángulo noroeste de Misiones.

Dicha cantidad está muy por encima comparada con algunos sitios muestreados de las Yungas

del noroeste, donde alrededor de 40 especies se hallaron en muestreos realizados en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán (Núñez Bustos, 2009a; Moré et al., 2014).

Si se analiza la fauna de Iguazú con la de otros sitios relevados a latitudes similares de los estados del extremo sur de Brasil, como son Rio Grande do Sul, Santa Catarina y Parana (Biezanko, 1982; Oliveira et al., 1999; Siewert y Silva, 2010; Santos et al., 2015) y este de Paraguay (Drechsel, 1994; Smith et al., 2017; Smith et al., 2022), notamos que la composición de especies en general es muy semejante, pero dado el prolongado tiempo de muestreo, así como de datos bibliográficos, fotografías actuales tomadas in situ y material de diversas colecciones, se percibe que el presente se trata de un listado muy completo, a pesar de que incluso podrían hallarse más especies todavía (Tabla II). Hay pocos ejemplos de sitios con selva atlántica en Sudamérica austral donde se ha estudiado a la familia durante mucho tiempo. Uno de ellos es Boracéia, Sao Paulo, Brasil (Duarte et al., 2008), uno de los sitios más húmedos de ese país, donde se hallaron 75 especies en 64 años de muestreos dado que se contó con el trabajo de varios colectores durante ese lapso de tiempo, lo que se traduce en altos valores de riqueza y abundancia.

Uno de los pocos géneros aparentemente ausentes en Iguazú es *Neogene* Rothschild & Jordan, 1906, el cual se trata de un género más habitual en zonas más secas. Los registros de este género en la provincia de Misiones están todos concentrados en su sector sur (Aguado et al., 2021), por lo que parece poco probable pueda aparecer en el norte, donde es mucho más cálido y húmedo que en el sur de la provincia.

## DISCUSIÓN

Hay al menos 2 géneros y 12 especies más que podrían estar presentes en Iguazú, ya que fueron halladas en la cercana Reserva Privada Yacutinga o en áreas cercanas (Tabla II). Si se hallaran todas ellas, el número de especies rondaría las

80, lo cual es un número elevado considerando existen 97 especies en toda la provincia, algunas de ellas de presencia histórica y/o dudosa, y que no fueron nuevamente halladas desde entonces, como *Amphimoea walkeri* (Boisduval, [1875]), *Manduca manducoides* (Rothschild, [1895]) y *Xylophanes thyelia* (Linnaeus, 1758) (Aguado et al., 2021).

Sin embargo, en Misiones también podrían estar presentes especies citadas de otras regiones o provincias, como *Manduca leucospila* (Rothschild & Jordan, 1903) o *Perigonia stulta* Herrich-Schäffer, [1854] (ambas restringidas al noroeste del país) y quizá hallarse en un futuro especies adicionales citadas del sur de Brasil o Paraguay que no tienen registros en el país, tales como *Adhemarius eurysthenes* (R. Felder, 1874), *Cocytius mephisto* Haxaire & Vaglia, 2002 o *Xylophanes depuseti* (Boisduval, 1875).

Lamentablemente en el cercano Parque Nacional do Iguaçu (Paraná, Brasil) no se han llevado a cabo muestreos de Sphingidae, con los cuales comparar los datos, aunque en Argentina (2022) hay un listado de 34 especies para dicho lugar.

Recientemente Zapata et al. (2016) realizaron muestreos en la Reserva de Biósfera Yabotí, una de las áreas protegidas más extensas e importantes de Misiones, ubicada en el centro este de la provincia, pero solo citaron 21 especies debido a que el trabajo incluye dos campañas de muestreo en un solo año. Indudablemente hay mayor cantidad de especies pero se trata de una familia que no es sencilla de muestrear ya que no todas acuden a la luz por igual y algunas son diurnas o crepusculares (Martin et al., 2011; Santos et al., 2015). Además por lo general es preciso coleccionar durante varios años y en diferentes momentos y estaciones del año para tener una cantidad representativa de especies, aunque aun así pueden hallarse especies adicionales luego de mucho tiempo de iniciado el relevamiento.

Si bien no fue hallada en Iguazú, el autor supo recientemente de la existencia de una especie inédita en el país, no registrada en Aguado et al. (2021), y fotografiada en Moconá, dentro de la

Reserva de Biósfera Yabotí, en el este de Misiones. Por tanto, constituye un nuevo registro:

*Xylophanes indistincta* Closs, 1915

Misiones: Departamento San Pedro, Don Moco-ná Virgin Lodge. Fotografiada el 19/03/2014 por Carlos Schmidtutz (Figura 2).

Citada para el sur de Brasil (estados de Rio de Janeiro a Rio Grande do Sul), en selvas atlánticas y de araucaria (Haxaire & C. Mielke, 2020).

Era esperable y de alguna manera lógica su presencia en el este de Misiones, no lejos del oeste de Santa Catarina (Brasil), donde se la ha registrado (Siewert y Silva, 2010), más aún siendo tan semejante a otras *Xylophanes* mucho más comunes, como *X. tersa* (Linnaeus, 1771), con la cual puede confundirse (Martin *et al.*, 2011).



**Figura 2** - *Xylophanes indistincta*. Foto: Carlos Schmidtutz

## CONCLUSIONES

La Selva Paranaense es el ambiente de Argentina con mayor riqueza de Sphingidae (74,61 %), en tanto las Yungas tienen una riqueza algo menor (58,46 %). Hay 48 especies en común entre ambas unidades (37,79 %). Casi todas las especies argentinas (127 de 130, un 97,69 %) vuelan en alguna de las dos áreas, salvo tres de ellas (*Hyles annei*, *Neogene steinbachi* y *N. carrerasi*).

Respecto a sitios muestreados en las Yungas, en Iguazú hay al menos 30 especies más que en el área con mayor riqueza de esa región.

La fauna de Sphingidae de Iguazú y Misiones en general es muy semejante a la del este del Paraguay y los estados meridionales del sur de Brasil (en especial Parana, Santa Catarina y Rio Grande do Sul).

Con la inclusión en este trabajo de una especie inédita, como es *Xylophanes indistincta* (si bien hallada en Moconá, no en Iguazú) y el retiro de *Manduca chinchilla* del listado nacional (por tratarse los ejemplares locales solamente de un fenotipo de *M. rustica*), el número total de especies argentinas permanece en 130.

En el presente trabajo se registran 69 especies para Iguazú (más del 53% de las especies del país), todas con ejemplares colectados y/o fotografiados y 54 para la RPv Yacutinga, un área muy cercana y semejante en su composición. Es muy probable, sin embargo, que existan en total alrededor de 80 especies para ambas áreas. El hecho que de varias especies solo se hayan colectado uno o pocos individuos (algunos de ellos de hace larga data) nos indica su aparente “rareza” y la necesidad de mayores y mejores muestreos que pueden revelar especies adicionales. Como sea, el presente listado confirma que es el área con mayor riqueza de Sphingidae del país, lo que resalta el valor de conservación de ésta área natural protegida tan importante y con alta biodiversidad.

## AGRADECIMIENTOS

A Carlos Schmidtutz, por compartir los datos y la foto de *Xylophanes indistincta*. A Joanna Rodríguez-Ramírez (MACN) por permitirme revisar la colección en busca de ejemplares. A los especialistas Ian Kitching (The Natural History Museum, Inglaterra) y Jean Haxaire (Laplume, Francia), por sus aportes. A Milena Casafus y Jorge Sosa, de Puerto Iguazú (Misiones), por los datos suministrados. A Leonel Baldoni, por el diseño del mapa. A los especialistas Carlos Mielke (Curitiba, Brasil) y Fernando Pen-co (ACNAEA) por la revisión del trabajo y sus sugerencias.



**Tabla 1** - Listado comentado de Sphingidae de Iguazú y alrededores. Referencia: C: Colectada o hallada por el autor en el área.

**Familia Sphingidae (67)**

**Subfamilia Sphinginae (14)**

Acherontiini

-*Agrius cingulata* (Fabricius, 1775) C

Escasa en luces artificiales.

Sphingini

- *Cocytius antaeus* (Drury, 1773)

Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en luces artificiales.

- *Cocytius duponchel* (Poey, 1832)

Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en luces artificiales.

- *Cocytius lucifer* Rothschild & Jordan, 1903

Registrada en Moré et al. (2005). Algo más común que los anteriores en luces artificiales.

- *Manduca albiplaga* (Walker, 1856)

Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en luces artificiales. Es la especie más grande del género presente en Iguazú.

- *Manduca contracta* (Butler, 1875) C

Escasa en luces artificiales.

- *Manduca florestan* (Stoll, 1782) C

Bastante común en los focos de luz.

- *Manduca incisa* (Walker, 1856)

Registrada en Núñez Bustos (2015a) y Aguado et al. (2021). Escasa en luces artificiales.

- *Manduca lefeburii lefeburii* (Guerin-Meneville, [1844]) C

Escasa, pero se suelen hallar algunos ejemplares en focos de luz.

- *Manduca lichenea* (Burmeister, 1855)

Registrada en Moré et al. (2005). Muy escasa en luces artificiales. Más común en el este de la provincia.

- *Manduca paphus* (Cramer, 1779) C

Fácil de confundir con la siguiente, en el área es menos común. Hasta recientemente considerada una subespecie de *M. sexta* (Haxaire & Mielke, 2020).

- *Manduca petuniae* (Boisduval, [1875]) C

Una de las *Manduca* más comunes y atraídas a la luz en Misiones. Considerada a nivel de especie en

Aguado et al. (2021) y no como subespecie de *M. diffissa* (Butler, 1871).

- *Manduca rustica rustica* (Fabricius, 1775) C

Una de las *Manduca* más comunes del país. En la colección barcodes del MACN existe un ejemplar identificado por Aguado et al. (2021) como *M. chinchilla* (Gehlen, 1942), colectado en la seccional Yacuí, del PN Iguazú. Sin embargo, en el actual trabajo no se la considera una buena especie sino solo un fenotipo de *M. rustica*, lo cual se sospechaba o intuía ya en aquel trabajo. No está probado que los ejemplares locales correspondan a la verdadera *M. chinchilla* de Perú (Smith et al., 2022).

- *Neococytius cluentius* (Cramer, 1775) C

Una de las más grandes especies de América junto a *Cocytius antaeus* y *Pseudosphinx tetrio*. El ejemplar ♀ de la imagen (Figura 3) fue colectado en las afueras de Puerto Iguazú (Guira Ogá) el 15/12/1996 alrededor de las 20 hs, mientras se alimentaba sobre



**Figura 3** - *Neococytius cluentius*. Foto: Ezequiel Núñez Bustos



flores de alegría del hogar (*Impatiens walleriana*, Balsaminaceae), planta exótica africana que crece asilvestrada en bordes de selvas y capueras de la zona. Especie relativamente común en el área, si bien no es muy atraída a los focos de luz. Posa en troncos de árboles durante el día.

La ♀ tiene la espiritrompa más larga del mundo luego de *Amphimoea walkeri* (Haxaire & C. Mielke, 2020), alcanzando 25 cms o más (D' Abrera, 1986; Núñez Bustos, 2009a; Moré et al., 2014; Haxaire & Mielke, 2020; Aguado et al., 2021). Puede verse un video en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=GFsGD0PRGFM>.

### Subfamilia Smerinthinae (4)

#### Ambulycini

- *Adhemarius daphne daphne* (Boisduval, [1875]) C  
Muy común en focos de luz.
- *Adhemarius gannascus* (Stoll, 1790) C  
Común en focos de luz.
- *Orecta lycidas lycidas* (Boisduval, [1875])  
Registrada en Rodríguez-Ramírez (2014). Escasa en focos de luz.
- *Protambulyx strigilis* (Linnaeus, 1771) C  
Bastante común en focos de luz.

### Subfamilia Macroglossinae (50)

#### Dilophonotini

- *Aellopos fadus* (Cramer, 1775)  
Registrada en Aguado et al. (2021). Especie diurna.
- *Aellopos tantalus* (Linnaeus, 1758)  
Registrada en Aguado et al. (2021). Especie diurna.
- *Aellopos titan titan* (Cramer, 1777) C  
La más común del género. Especie diurna y crepuscular.
- *Aleuron chloroptera* (Perty, [1833])  
En Argentinat (2022) hay una fotografía de un ejemplar en vuelo tomada en Puerto Iguazú, donde se ven algunos caracteres de la especie, como la amplia mancha apical negruzca en alas posteriores. Registrada en la RPy Yacutinga, donde el autor las halló en las luces al inicio de la noche (Núñez Bustos, 2008).

Se trata de una especie de vuelo diurno y crepuscular (Camargo et al., 2018).

- *Aleuron neglectum* Rothschild & Jordan, 1903  
Registrada en Aguado et al. (2021). Escasa en focos de luz.
- *Callionima grisescens* (Rothschild, 1894)  
Registrada en Moré et al. (2005). Más común en el área chaqueña.
- *Callionima inuus* (Rothschild & Jordan, 1903) C  
Bastante común en focos de luz.
- *Callionima nomius* (Walker, 1856) C  
Escasa en focos de luz.
- *Callionima parce* (Fabricius, 1775) C  
Común en focos de luz.
- *Enyo gorgon* (Cramer, 1777) C  
La más común del género en los focos de luz.
- *Enyo lugubris lugubris* (Linnaeus, 1771) C  
Escasa en focos de luz.
- *Enyo ocypete* (Linnaeus, 1758) C  
Común en focos de luz.
- *Erinnyis alope alope* (Drury, 1773) C  
Escasa en focos de luz.
- *Erinnyis crameri* (Schaus, 1898) C  
Semejante a la anterior pero menos común.
- *Erinnyis ello ello* (Linnaeus, 1758) C  
Una de las Sphingidae más comunes en la provincia y en focos de luz.
- *Erinnyis lassauxi* (Boisduval, 1859)  
Escasa, aunque registrada en otras áreas de la provincia (Aguado et al., 2021). En Argentinat (2022) hay un ejemplar fotografiado en la ciudad de Puerto Iguazú.
- *Erinnyis obscura obscura* (Fabricius, 1775) C  
La más pequeña del género, no suele ser muy común.
- *Erinnyis oenotrus* (Cramer, 1780) C  
Bastante común en focos de luz.
- *Hemeroplanes longistriga* (Rothschild & Jordan, 1903)  
Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en focos de luz.
- *Isognathus leachii* (Swainson, 1823)  
Registrada en Moré et al. (2005).
- *Madoryx bubastus* (Cramer, 1777) C  
Relativamente común en focos de luz.
- *Madoryx oiclus oiclus* (Cramer, 1779)

Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en focos de luz.

- *Nyceryx alophus alophus* (Boisduval, [1875]) C  
Escasa en focos de luz.
- *Nyceryx continua* (Walker, 1856) C  
Relativamente común en focos de luz.
- *Nyceryx nictitans* (Boisduval, [1875])  
Se halló un ejemplar en la colección del MACN con rótulo "Misiones, Dpto. Iguazú, col. Partridge". Se trata de una rara especie (Smith et al., 2022), con pocas colectas en la actualidad.
- *Pachylia darceta* (Druce, 1881)  
Registrada en Núñez Bustos & Rodríguez Ramírez (2014).
- *Pachylia ficus* (Linnaeus, 1758) C  
Escasa en focos de luz.
- *Pachylioides resumens* (Walker, 1856) C  
Una de las Sphingidae más comunes en Misiones.
- *Perigonia ilus* (Boisduval, 1870) C  
Muy frecuente en focos de luz.
- *Perigonia lusca* (Fabricius, 1777)  
Se halló un ejemplar en la colección del MACN con rótulo "Misiones, Dpto. Iguazú, 1960, col. W. H. Partridge". En el trabajo de Rodríguez-Ramírez (2014) este ejemplar figura como *P. ilus*, si bien ya se conocía un ejemplar de Misiones (Aguado et al., 2021), aunque éste es el primero con una localidad concreta en la provincia.
- *Perigonia passerina* (Boisduval, [1875]) C  
Escasa en focos de luz.
- *Phryxus caicus* (Cramer, 1777)  
Registrada en Köhler (1940). Escasa en focos de luz.
- *Unzella japyx discrepans* Walker, 1856 C  
Registrada en Rodríguez-Ramírez (2014) y un ejemplar hallado en la Seccional Timbó (Núñez Bustos, 2015a). Fue el último género inédito en ser citado para el país (Núñez Bustos, 2008) y es la especie más pequeña del país (Núñez Bustos, 2015a).

#### Philampelini

- *Eumorpha analis* (Rothschild & Jordan, 1903) C  
Una de las *Eumorpha* más comunes del país, bastante atraída a los focos de luz.
- *Eumorpha anchemolus* (Cramer, 1779)  
Registrada en Moré et al. (2005).
- *Eumorpha fasciatus fasciatus* (Sulzer, 1776)

Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en focos de luz.

- *Eumorpha labruscae labruscae* (Linnaeus, 1758)  
Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en focos de luz.
- *Eumorpha megaeacus* (Hübner, [1819])  
Fotografiada en Puerto Iguazú el 2/12/2021 (J. Sosa, com. pers.). El ejemplar está en muy buen estado (Figura 4), por lo que se infiere que criaría allí. También registrada en otras pocas áreas de la provincia (Núñez Bustos, 2015a; Aguado et al., 2021), pero parece ser muy escasa en general (Smith et al., 2022).

#### Macroglossini

- *Hyles euphorbiarum* (Guérin-Meneville & Percheron, 1835)  
Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en focos de luz y de conducta diurna.
- *Xylophanes alineae* Haxaire & C. Mielke, 2018  
Registrada en Aguado et al. (2021). También hallado en RPv Yacutinga (Aguado et al., 2021). Anteriormente considerada como *X. porcus continentalis* (Haxaire & Mielke, 2018). Escasa en focos de luz.
- *Xylophanes anubus* (Cramer, 1777) C  
Escasa en focos de luz.
- *Xylophanes chiron nechus* (Cramer, 1777) C  
Una de las *Xylophanes* más comunes y elegantes en focos de luz.
- *Xylophanes crenulata* Vaglia & Haxaire, 2009  
Registrada en Moré et al. (2005). Escasa en focos de luz.
- *Xylophanes isaon* (Boisduval, [1875])  
Registrada en Aguado et al. (2021). Muy escasa en focos de luz.
- *Xylophanes loelia* (Druce, 1878) C  
Relativamente común en focos de luz.
- *Xylophanes marginalis* Clark, 1917  
Registrada en Rodríguez-Ramírez (2014). Muy rara, hallada también en la RPv Yacutinga, aunque un solo ejemplar (Núñez Bustos, 2008).
- *Xylophanes pluto* (Fabricius, 1777) C  
Relativamente común en focos de luz.
- *Xylophanes tersa tersa* (Linnaeus, 1771) C  
Relativamente común en focos de luz.
- *Xylophanes thyelia thyelia* (Linnaeus, 1771)

Registrada en Moré et al. (2005). No se ha vuelto a hallar desde 1931 (Aguado et al., 2021).

- *Xylophanes titana* (Druce, 1878) C  
Escasa en focos de luz. Es más común en las yungas del noroeste del país.
- *Xylophanes tyndarus* (Boisduval, [1875])  
Fotografiada en el barrio de guardaparques cercano al CIES el 30/09/2021 (M. Casafus, com. pers.). También registrada en la RPy Yacutinga (Núñez Bustos, 2016) y en otras pocas áreas de la provincia (Aguado et al., 2021), pero parece ser muy escasa en general.



Figura 4 - *Eumorpha megaeacus*. Foto: Jorge Sosa

Tabla 2 - Especies potencialmente presentes en Iguazú, pero aún no registradas.

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Protambulyx fasciatus</i> (Gehlen, 1928)<br/>Registrada una sola vez en Misiones como <i>P. astygonus</i> (Boisduval) (Moré et al., 2005; Aguado et al., 2021) y también presente en Guairá, Paraguay (Drechsel, 1994), por lo que sería factible su presencia en Iguazú.</li> <li>- <i>Manduca brasiliensis</i> (Jordan, 1911)<br/>Registrada en la RPy Yacutinga (Núñez Bustos, 2015a) en una sola ocasión y en otras áreas de la provincia (Aguado et al., 2021). Muy semejante a otras especies del género con las que puede confundirse.</li> <li>- <i>Manduca exiguus</i> (Gehlen, 1942)<br/>Registrada en otras áreas de la provincia (Aguado et al., 2021). Muy similar a <i>M. contracta</i>.</li> <li>- <i>Manduca hannibal hamilcar</i> (Boisduval, [1875])<br/>Registrada en la RPy Yacutinga (Núñez Bustos, 2008) y de seguro presente en Iguazú, aunque no se ha hallado nuevamente en el país.</li> <li>- <i>Aleuron iphis</i> (Walker, 1856)<br/>Registrada en base a un ejemplar colectado en el sur de Misiones (Núñez Bustos &amp; Rodríguez-Ramírez, 2014), pero no hay registros modernos. Dado su pequeño tamaño y que no suele acudir a las luces, no</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>se podría descartar su presencia ya que se la conoce de Guairá, Paraguay (Drechsel, 1994). Muy similar a <i>A. neglectum</i>.</li> <li>- <i>Callionima guiarti</i> (Debauche, 1934)<br/>Registrada en otras áreas de la provincia (Aguado et al., 2021). Eitschberger (2001) la menciona para Iguazú, pero debe tratarse de un error por <i>C. parce</i> (I. Kitching, com. pers.). Aunque es preciso confirmarlo, ordinariamente es de sitios menos húmedos.</li> <li>- <i>Eupyrroglossum sagra</i> (Poey, 1832)<br/>Registrada en la RPy Yacutinga (Núñez Bustos, 2008) en una sola ocasión y en otras áreas de la provincia (Aguado et al., 2021). No parece ser muy atraída a las luces artificiales ya que es de hábitos crepusculares (Camargo et al., 2018).</li> <li>- <i>Myceryx riscus</i> (Schaus, 1890)<br/>En Aguado et al. (2021), hay registrado un ejemplar de Foz do Iguaçu (Brasil), por lo que es seguro se halle también en el lado argentino, dado que además fue colectada en la cercana RPy Yacutinga, donde se citó por primera vez para el país (Núñez Bustos, 2008).</li> <li>- <i>Pachylia syces</i> (Hübner, [1819])<br/>Registrada una sola vez en la provincia, pero de un</li> </ul> |
|---|--|

ejemplar sin datos (Aguado *et al.*, 2021). En Argentinat (2022) hay una oruga fotografiada en la Reserva Privada Surucúa (muy cerca del límite este del parque), así como en Foz do Iguaçu (Brasil) y de un adulto tomada muy cerca del área Cataratas del lado brasileiro, por lo que es altamente probable que exista en Iguazú.

- *Pseudosphinx tetrio* (Linnaeus, 1771)  
Registrada en la Rpv Yacutinga (Núñez Bustos, 2008) en una sola ocasión y en otra área de la provincia (Aguado *et al.*, 2021). No parece ser muy atraída a las luces artificiales. Citada recientemente de Ciudad del Este (Paraguay), en base a varias orugas halladas en esa ciudad (Ríos & Drechsel, 2017). Se trata de un área fronteriza muy cercana a Puerto

Iguazú, donde seguramente existe también. Es una de las especies más grandes.

- *Xylophanes elara* (Druce, 1878)  
Hallada recientemente en El Dorado (Núñez Bustos, 2016). En Argentinat (2022) hay dos fotografías tomadas muy cerca del área Cataratas, pero del lado brasileiro, por lo que es altamente probable su presencia en Iguazú.
- *Xylophanes pistacina* (Boisduval, [1875])  
Registrada en la Rpv Yacutinga (Núñez Bustos, 2008) y no hallada nuevamente en ningún otro sitio de la provincia. En Argentinat (2022) hay una fotografía tomada muy cerca del área Cataratas del lado brasileiro. Sería obvia su presencia en Iguazú.

Nota:

Erratas libro de Aguado *et al.* (2021).

Las imágenes de *Protambulyx astygonus* (págs. 22 y 90) corresponden realmente a *P. goeldii*, pero el error se debe a que la intención era ilustrar un mejor ejemplar de *P. astygonus* que el depositado en el MLP, el cual está algo gastado. También el ejemplar *in situ* de *Callionima parce* es en realidad *C. guartí* (pág. 98), así como la *Nyceryx continua* fotografiada *in situ* (pág. 100) es *N. alophus* (J. Haxaire, com. pers.).

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, L. J., Penco, F. C. y Núñez Bustos, E. (2021). *Lepidoptera Argentina. Catálogo ilustrado y comentario de las mariposas de Argentina. Parte XV: Sphingidae*. (F. C. Penco, ed.). 1 edición. Morón.
- Argentinat (2022). Contribuyendo a la biodiversidad del país. Recuperado de <https://www.argentinat.org/taxa/47213-Sphingidae>
- Biezanko, C. M. (1982). Sphingidae da zona Missioneira do Rio Grande do Sul. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, 12(1), 77-92.
- Camargo, A. J. A., de Camargo, W. R. F., Correa, D. C. V., Vilela, M. F. y Amorim, F. W. (2018). Mariposas polinizadoras do Cerrado: identificação, distribuição, importância e conservação-Família Sphingidae (Insecta - Lepidoptera). Embrapa Cerrados, Planaltina.
- D'Abrera, B. (1986). *Sphingidae Mundi. Hawk moths of the World*. E. W. Classey. Faringdon.
- Drechsel, U. (1994). Beitrag zur Kenntnis der Sphingidenfauna von Paraguay (Lepidoptera: Sphingidae). *Entomologische Zeitschrift*, 104, 265-276.
- Duarte, M., Carlin, L.F. & Marconato, G. (2008). Light-attracted hawkmoths (Lepidoptera: Sphingidae) of Boracéia, municipality of Salesópolis, state of São Paulo, Brazil. *Check List*, 4(2), 123-136.
- Eitschberger, U. (2001). Die Gattung *Callionima* Lucas, 1857 (Lepidoptera, Sphingidae). *Neue Entomologische Nachrichten*, 51, 153-224.
- Haxaire, J. y Mielke, C. G. C. (2018). Two new species of hawkmoth of the *Xylophanes porcus* (Hübner, [1823]) group from Brazil and Paraguay (Lepidoptera: Sphingidae). *The European Entomologist*, 9(2), 61-76.
- Haxaire, J. y Mielke, C. G. C. (2020). A revised and annotated checklist of the Brazilian Sphingidae with new records, taxonomical notes, and description of one new species (Lepidoptera Sphingidae). *The European Entomologist*, 11(3-4), 101-187.
- Kitching, I.J. (2021). Sphingidae Taxonomic Inventory, <http://sphingidae.myspecies.info/>, (último acceso 11 september 2021).
- Köhler, P. (1940). Lepidopteros raros y nuevos para la República Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, X, 316-320.
- Martin, A., Soares, A. y Bizarro, J., (2011). *A Guide to the Hawkmoths of the Serra dos Órgãos, South-eastern Brazil / Guia dos Sphingidae da Serra dos Órgãos, Sudeste do Brasil*. REGUA. Oxford.
- Moré, M., Kitching, I. y Cocucci, A. A. (2005). *Sphingidae: Esfingidos de Argentina*. Buenos Aires, Argentina, L.O.L.A.
- Moré, M., Kitching, I. J., y Cocucci, A.A. (2014). *Sphingidae*. Biodiversidad de Artrópodos Argentinos



- volumen 4 (eds. Roig-Juñent, S., Claps, L.E. & Morrone J.J.), pp. 281-295. Editorial INSUE-UNT Ediciones, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Núñez Bustos, E. (2008). Las especies de Sphingidae de la Reserva Privada Yacutinga, Provincia de Misiones, Argentina. *SHILAP Revista de lepidopterología*, 36(142), 219-226.
- Núñez Bustos, E. (2009a). Sphingidae de la zona de Aguas Blancas, provincia de Salta (Argentina), con comentarios sobre nuevos registros provinciales (Lepidoptera: Sphingidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 37(147), 363-369.
- Núñez Bustos, E. (2009b). Mariposas diurnas (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea) del Parque Nacional Iguazú, Provincia de Misiones, Argentina. *Tropical Lepidoptera Research*, 19(2), 71-81.
- Núñez Bustos, E. (2015a). Catálogo revisado y actualizado de Sphingidae de Argentina, con seis nuevos registros (Lepidoptera: Sphingidae). *SHILAP Revista de lepidopterología*, 43(172), 615-631.
- Núñez Bustos, E. (2015b). "Comparación de la composición de Sphingidae entre dos áreas biogeográficas del Dominio Amazónico en Argentina". Resumen V Encuentro de Lepidoptera Neotropicales (ELEN), Tucumán, Argentina. Noviembre de 2015.
- Núñez Bustos, E. (2016). Nuevos registros de Lepidoptera para Argentina (Lepidoptera: Papilionoidea & Bombycoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 44(176), 645-651.
- Núñez Bustos, E. y Rodríguez-Ramírez, J. (2014). Dos nuevos registros de Macroglossinae (Lepidoptera: Sphingidae) para la Argentina. *Revista de la Sociedad entomológica argentina*, 73(1-2), 71-73.
- Oliveira, R. B., Specht, A. y Corseuil, E. (1999). Esfingídeos (Lep. Sphingidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. *Bioçiências*, 7(1), 167-177.
- Ríos, S. D. y Drechsel, U. (2017). Nuevos registros de *Pseudosphinx tetrio* (Linnaeus, 1771) en el Paraguay (Lepidoptera: Sphingidae). *Paraguay Biodiversidad*, 4(4), 60-65.
- Rodríguez-Ramírez, J. (2014). Sphingidae (Lepidoptera) preserved at the Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires: catalog of the types and checklist of Argentinean species. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales n.s.*, 16(2), 185-200.
- Rodríguez-Ramírez, J. y Núñez-Bustos, E. (2017). Dos nuevos registros de Sphingidae (Lepidoptera: Bombycoidea) de Salta, con nuevos aportes de distribución de nueve especies en la Argentina. *Revista de la Sociedad entomológica argentina*, 76 (1-2), 57-60.
- Santos, F., Casagrande, M.M. y Mielke, O.H.H. (2015). Saturniidae and Sphingidae (Lepidoptera, Bombycoidea) assemblage in Vossoroca, Tijuca do Sul, Paraná, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 87(2), 843-860.
- Siewert, R. R. y Silva, E. J. E. (2010). Contribution to the knowledge of the hawkmoths fauna in the state of Santa Catarina, Brazil (Lepidoptera: Sphingidae). *Nachrichten des entomologischen Vereins Apollo*, N.F. 31 (1/2), 63-66.
- Smith, P., Kitching, I. J., Ríos, S. D. y Haxaire, J. (2022). An annotated catalogue of the Paraguayan Sphingidae (Lepidoptera). *Journal of Insect Biodiversity*, 031(2), 036-081.
- Smith, P., Ríos, S. D., Petko, O., Smith, R. y Atkinson, K. (2017). The hawkmoths (Insecta, Lepidoptera, Sphingidae) of Rancho Laguna Blanca, Departamento San Pedro, Paraguay with documentation of five new country records. *Revista del Museo de La Plata*, 2(2), 77-96.
- Zapata, A. I., Chalup, A. E., Beccacece, H. M., San Blas, D. G., Drewniak, M. E. y Villafañe, N. A. (2016). Saturniidae, Sphingidae y Geometridae (Lepidoptera) de la Reserva de la Biosfera Yabotí (Argentina) y sus alrededores. *Revista Colombiana de Entomología*, 42(2), 184-191.

Recibido: 30/10/2022 - Aceptado: 10/11/2022 -Publicado: 18/01/2023

# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/151-167

## INVENTARIO FLORÍSTICO DEL ÁREA VALIOSA DE PASTIZAL LAGUNA LA PICASA, SANTA FE, ARGENTINA

*List of plants from the Valuable Grassland Area "Laguna La Picasa", Santa Fe, Argentina*

Martín Juárez

Catamarca 908, CP 6100, Rufino, Santa Fe, Argentina; robertomartinj@yahoo.com.ar

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** El área valiosa de pastizal laguna La Picasa representa uno de los últimos remanentes de pastizal natural del sur de la provincia de Santa Fe (Argentina), ubicada en una zona de creciente expansión agropecuaria. Conocer la composición florística actual del área resulta sustancial como base de acciones de protección y conservación. Se realizaron relevamientos en las distintas unidades de vegetación del área (pastizales, espartillares, praderas saladas y comunidades hidrófilas) obteniéndose una riqueza de 189 especies de plantas vasculares, la mayoría nativas (73%), incluidas en 144 géneros de 44 familias. Se reportan cuatro especies nuevas para el sur de la provincia de Santa Fe, una especie nativa (*Acicarpa tribuloides*) y tres introducidas (*Youngia japonica*, *Euphorbia cyathophora* y *Lotus tenuis*), sin citas previas conocidas. Con la presencia de numerosas especies nativas representativas de la Pampa, con endémicas de importancia regional y la gran complejidad florística encontrada, se destaca la importancia del área, reforzando la necesidad imperiosa de su protección formal.

**Palabras clave.** Flora, Humedal, Pampa.

**Abstract.** The valuable area of La Picasa Lake represents one of the last remnants of natural grassland in the south of the Santa Fe province (Argentina), located in an area of growing agricultural expansion. Knowing the actual floristic composition of the area is substantial as a basis for protection and conservation actions. Surveys were carried out in the different vegetation units of the area (grasslands, tallgrass communities, salt meadows and hydrophilic communities) obtaining a richness of 189 species of vascular plants, most of them native (73%), included in 144 genera of 44 families. Four new species are reported for the south of the Santa Fe province, one native species (*Acicarpa tribuloides*) and three introduced species (*Youngia japonica*, *Euphorbia cyathophora* and *Lotus tenuis*), without previous known citations. With the presence of numerous native species representative of the Pampas, with endemics of regional importance and the great floristic complexity found, the importance of the area is highlighted, reinforcing the imperative need for its formal protection.

**Key words.** Flora, Wetland, Pampa.

## INTRODUCCIÓN

Los pastizales son uno de los tipos de vegetación más extensos del planeta, con una cobertura estimada en 39 millones de km<sup>2</sup>, lo que equivale a cerca de una cuarta parte de la superficie terrestre (Costanza *et al.*, 1997). Estos sistemas, dominados por unas 10000 especies que forman la familia de los pastos (Poaceae o Gramineae), proporcionan una amplia gama de bienes y servicios ambientales (provisión de carne, leche, lana y cuero, mantenimiento en la composición de gases atmosféricos, control de erosión de suelos, fuente de material genético para especies vegetales y animales; Bilenca y Miñarro, 2004).

Las Áreas Valiosas de Pastizal (AVP) fueron propuestas para proteger determinadas extensiones de pastizales naturales que presentan un buen estado de conservación. Entre las 48 AVP que corresponden a la región de los Pastizales del Río de la Plata (Bilenca y Miñarro, 2004), se encuentra la cuenca de laguna La Picasa, ubicada en el centro de Argentina en una matriz de agroecosistemas en la zona más productiva del país (Bertonatti y Corcuera, 2000). Esta actividad agropecuaria ha provocado la mayor degradación y reemplazo de ambientes naturales de todo el territorio nacional (Cabido *et al.*, 2003).

Los inventarios y mapas de distribución de especies siguen siendo herramientas fundamentales para la conservación de la biodiversidad a diferentes escalas (Norris y Pain, 2002; Villarreal *et al.*, 2006). Si bien la zona de la laguna La Picasa ha sido objeto de estudios de su fauna, que incluye aves de pastizales, y chorlos y playeros migrantes sensibles de conservación (Mollo *et al.*, 2010; Juárez, 2021), no cuenta con un inventario sistemático de su flora actualizado. Existen una completa descripción de la zona con un catálogo de 97 especies que data de 1939 (Ragonese y Covas, 1947), antes de la explosión agropecuaria ocurrida en los últimos

50 años que produjera modificaciones importantes en los ecosistemas naturales del sur santafesino (Bilenca y Miñarro, 2004), y menciones de sus generalidades en catálogos florísticos provinciales (Pensiero *et al.*, 2021) y fitogeográficos (Cabrera, 1971; 1976), y como parte de estudios regionales de flora halófito (Cantero *et al.*, 1998), pero ninguno específico de La Picasa. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue realizar un relevamiento del AVP laguna La Picasa (sector santafesino) para conocer su composición florística actual, base de lineamientos de conservación futuros.

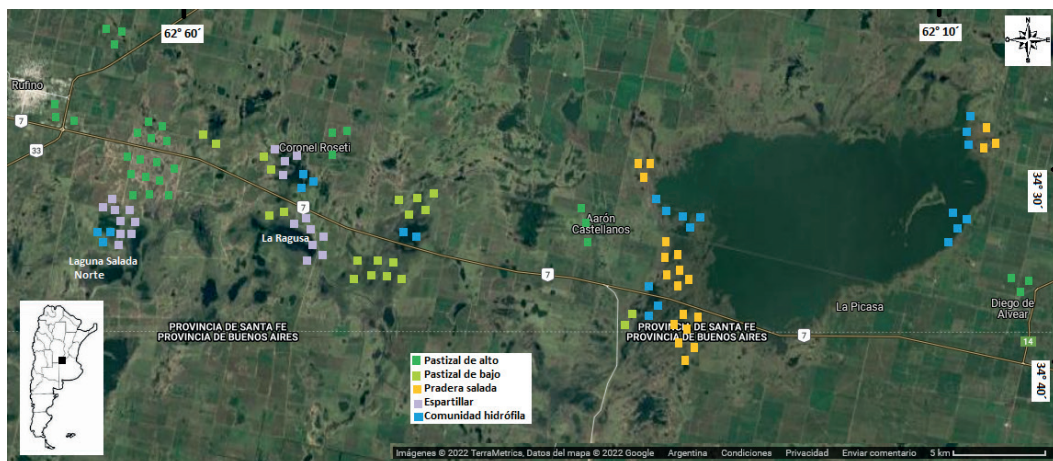
## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El AVP cuenca laguna La Picasa forma parte de los Pastizales del Río de la Plata, una de las regiones de pastizales templados más grandes del mundo, con una superficie cercana a los 700000 km<sup>2</sup> (Bilenca y Miñarro, 2004). Se encuentra ubicada en la Pampa interior plana, unidad geográfica caracterizada por poseer una pendiente muy suave y estratos impermeables a cierta profundidad, lo que se traduce en la formación de numerosas lagunas y cañadas; es en esta zona donde el Río Quinto pierde su curso (Soriano *et al.*, 1991). Pertenece a la región Húmedales de la Pampa, subregión Lagunas salobres de la Pampa Interior (Benzaquen *et al.*, 2017). Desde el punto de vista fitogeográfico, se ubica en la Provincia Pampeana, distrito Pampeano Occidental (Cabrera, 1971; 1976).

La cuenca abarca el sudeste de la provincia de Córdoba, sudoeste de la provincia de Santa Fe y noroeste de la provincia de Buenos Aires, con una superficie aproximada de 550000 ha. Se trata de una cuenca originalmente cerrada con derivación hacia una





**Figura 1** - Mapa del Área Valiosa de pastizal laguna La Picasa. Ubicación de las parcelas relevadas entre octubre de 2021 y marzo de 2022. Mapa base extraído de Google Earth, 2021.

laguna principal, La Picasa con 18000 ha. En algunas áreas predominan viejos médanos aplanados por la erosión (Bilenca y Miñarro, 2004), con suelos en general salinos ricos en sulfatos y cloruros (Ragonese y Covas, 1947). Los relevamientos fueron realizados en el sector santafesino de la cuenca ubicado en el extremo sudoeste del departamento General López, entre 34°16' - 34°26'S y 62°08' - 62°62'O, que abarca la laguna principal, pastizales adyacentes y una serie de lagunas menores tributarias entre las que se destacan Coronel Rosetti, Salada Norte y La Ragusa (Figura 1); y donde la vegetación dominante era la estepa graminosa, en la actualidad prácticamente reemplazada, manteniéndose solo en zonas de vías férreas, costados de caminos, bordes de cuerpos de agua o en campos no dedicados a la agricultura, representando el 1,28% de la superficie total departamental (Censo Nacional Agropecuario 2002, en Biasatti *et al.*, 2016).

El área pertenece a la región climática Templada, subregión Continental pampeana, próxima al límite con la subregión Templada húmeda, con precipitaciones media anuales de 513 a 1173 mm (últimos 50 años) con tendencia positiva; temperatura media anual de 15,9 °C sin tendencia, y vientos va-

riables con predominio del norte y noreste, a una velocidad media anual de 12,1 km/h (Aliaga, 2020).

En los últimos años se realizaron obras de canalización artificial para la transferencia de escorrentía desde laguna La Picasa hacia la Cuenca del Río Salado (acuerdo interprovincial de 1999 entre Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe), perdiendo de esta manera el carácter endorreico original (Calzada y Mas, 2019).

## Relevamientos

Tras una evaluación previa en terreno, y siguiendo a Pensiero *et al.* (2021), se consideraron las siguientes comunidades a los fines del relevamiento de datos: a) Pastizal de loma, con suelos bien drenados en sectores altos de terreno; b) Pastizal de bajo (media y pie de loma) con suelos más bajos y húmedos, a veces con cierto tenor salino; c) Praderas saladas, comunidades con una altura no mayor a 25 a 30 cm, con suelos salinos; d) Espartillar, con suelos salinos que sufren largos periodos de inundación, dominados por el género *Sporobolus*; e) Comunidades hidrófilas, que se encuentran dentro o ro-

deando lagunas, o en pequeñas depresiones que al llover se inundan (cavas, cunetas).

El pastizal de loma se correspondería con la pseudoestepa de mesófitas; y las praderas saladas y el espartillar con la estepa de halófitas, que Oyarzabal *et al.* (2018) proponen para la Pampa interior plana. Según los nodos topográficos propuestos para las comunidades halófitas del centro de Argentina (Cantero *et al.*, 1998) el pastizal de alto se correspondería con el nodo de *Stipa*, el espartillar con el nodo de *Spartina* y la pradera salada con el nodo de *Distichlis*.

Además de los sitios estudiados por Ragonese y Covas en 1939, a saber: 1) estación La Picasa del ferrocarril Buenos Aires al Pacífico en Aarón Castellanos al sur de las vías; 2) terreno a 5 km al oeste de estación La Picasa; 3) espartillar entre Rosetti y Rufino; 4) terreno a 5 km al norte de estación La Picasa sobre el terraplén del ferrocarril; 5) terreno a 5 km al sur de estación La Picasa; 6) terreno a 1 km al sur de Rosetti; también se relevaron: 7) espartillar en inmediaciones de laguna La Ragusa a 5 km al sur de Rosetti; 8) reserva laguna Salada Norte a 8 km al sudeste de Rufino; 9) reserva municipal Los Médanos a 10 km al norte de Rufino; y 10) terrenos a 3 y 5 km al oeste de Diego de Alvear.

Para realizar los relevamientos se inventariaron parcelas ubicadas en las distintas comunidades consideradas. El tamaño de cada parcela se definió en 4 x 4 m (16 m<sup>2</sup>) por tratarse de vegetación herbácea, según Braun Blanquet (1979). Se realizó un monitoreo preferencial, en el cual la ubicación y cantidad de las parcelas fue seleccionada de acuerdo a las comunidades propuestas, y no al azar. Se muestrearon 30 parcelas en pastizales de loma, 20 parcelas en pastizales de bajo, 20 parcelas en praderas saladas, 20 parcelas en espartillares y 23 parcelas en comunidades hidrófilas. Los muestreos se realizaron entre octubre de 2021 y marzo de 2022. Todas las especies fueron fotogra-

fiadas, y las imágenes están depositadas en la plataforma Argentinat (Disponible en <https://www.argentinat.org/>).

La cobertura de cada especie se estimó visualmente, siguiendo a Braun Blanquet (1979), considerando las siguientes categorías (Merle Farinós y Ferriol Molina, 2012): 5) cualquier número de individuos que cubran más del 75% del área; 4) cualquier número de individuos que cubran entre 50-75% del área; 3) cualquier número de individuos que cubran entre 25-50% del área; 2) cualquier número de individuos que cubran entre 5-25% del área; 1) cualquier número de individuos que cubran entre 1-5% del área; +) pocos individuos, o menos del 1% del área; r) raros o únicos. Para cada taxón, la cobertura media correspondió al promedio de las coberturas registradas en las parcelas correspondientes para cada comunidad.

La nomenclatura de las especies empleada siguió el criterio de Zuloaga *et al.* (2019), disponible en línea en el sitio web del Instituto de Botánica Darwinion (IBODA, consultado entre octubre 2021-marzo 2022). Igual criterio se siguió para el status de las especies, clasificándolas en nativas, endémicas e introducidas.

## RESULTADOS

La riqueza de la flora del AVP laguna La Picasa según estos relevamientos alcanza a 189 especies de plantas vasculares, incluidas en 144 géneros de 44 familias (Tabla 1). Las familias más diversas son Asteraceae y Poaceae, con 40 y 36 especies respectivamente, que en conjunto representan el 40% de toda la riqueza del área. Desde el punto de vista de los géneros, los más diversos son *Baccharis* con seis especies y *Solanum* con cinco especies, le siguen *Paspalum* e *Ipomoea* con cuatro especies, y *Eryngium*, *Euphorbia*, *Setaria* y *Sporobolus* con tres especies.

De las 189 especies registradas, 138 son

nativas (73%), de las cuales 59 se consideran nativas halófitas de la región pampeana (Cantero *et al.*, 2016) y 13 son endémicas de Argentina. Las especies introducidas alcanzan a 51 (27%).

En las comunidades hidrófilas se registraron 50 especies, de las cuales 42 son nativas (84%), con tres endémicas, y ocho son introducidas (16%). En el pastizal de loma se registraron 119 especies, de las cuales 80 son nativas (68%), con cuatro endémicas, y 39 son introducidas (32%). En el pastizal de bajo se registraron 121 especies, de las cuales 90 son nativas (75%), con cinco endémicas, y 31 son introducidas (25%). En el espartillar se registraron 13 especies, todas nativas, con dos endémicas, salvo una introducida. En la pradera salada se registraron 34 especies, de las cuales 26 son nativas (76%), con cinco endémicas, y ocho son introducidas.

Según el hábito de crecimiento (Zuloaga *et al.*, 2019; Pensiero *et al.*, 2021) la gran mayoría son hierbas (n 156: 82%). En menor proporción se encuentran los arbustos (n 12: 6,5%), subarbustos (n 10: 5,5%), enredaderas y lianas (n 9: 4,9%) y hierbas acuáticas (n 2: 1,1%). Salvo *Salicornia neei*, especie de pradera salada, todos los arbustos se registraron en pastizal de loma, al igual que la mayoría de las enredaderas y lianas (ocho especies, con una en pastizal bajo) y la mayoría de los subarbustos (ocho especies, con cinco en pastizal bajo).

De los relevamientos realizados se desprende la compleja trama florística del área, con zonas de alta densidad poblacional con casi especies únicas (juncales de *Schoenoplectus californicus*, totorales de *Typha dominicensis* y *Typha latifolia*), y zonas de mayor heterogeneidad y diversidad de especies (pastizales). En general, las comunidades halófitas al acercarse al cuerpo de agua principal disminuyen su densidad (peladales) con un 40% de cobertura de suelo o menos, en comparación con el pastizal de alto donde la cobertura del suelo llega a más del 95%.

## DISCUSIÓN

La riqueza florística del AVP laguna La Picasa, con 189 especies, casi el doble de las registradas hace 80 años (Ragonese y Covas, 1947), puede considerarse alta, con el 60% de las especies citadas para el departamento General López (total: 305 especies) según el último catálogo conocido de la flora vascular de la provincia de Santa Fe (Pensiero *et al.*, 2021), y en comparación con la riqueza de áreas naturales de la región, como la Reserva Natural Río Carcarañá, en el departamento Iriondo en el centro sur de la provincia de Santa Fe, con 128 especies (Pedrero *et al.*, 2022); la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria (CABA), en el norte de la provincia de Buenos Aires, con 144 especies (Melzi Fiorenza *et al.*, 2020); y la Reserva Natural La Felipa, en el departamento Juárez Celman en el sur de la provincia de Córdoba, con 170 especies (Toledo y Menghi, 2015).

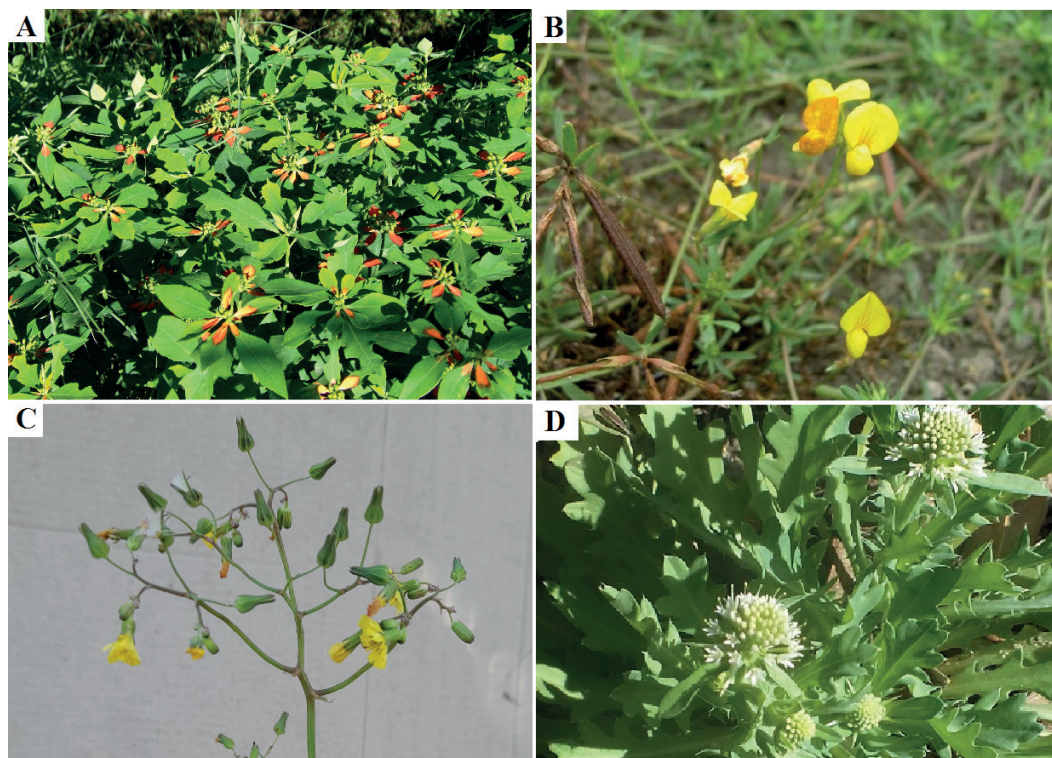
De las 97 especies citadas para el área hace 80 años (Ragonese y Covas, 1947) se encontraron 90 especies en el presente relevamiento. A las 80 especies nativas históricas se agregaron 58 taxas, mayoritariamente en las familias Asteraceae y Poaceae. Entre las especies nativas, sólo faltó *Cressa truxillensis* como especie característica de La Picasa (Ragonese y Covas, 1947); ya que *Zanichellia palustri* fue citada para Santa Teresa (Ragonese y Covas, 1947), 50 km al norte del área de estudio; *Hymenoxys anthemoides* y *Sisyrinchium sp.* fueron catalogadas como muy escasas para el sur de la provincia (Ragonese y Covas, 1947); y *Geoffroea decorticans* fue citada en su momento por la cercanía de laguna El Chañar, de la que derivaría su nombre, pero no fue constatada *in situ* (Ragonese y Covas, 1947). Entre las especies introducidas se agregaron 34 taxas no catalogadas en la primera mitad del siglo pasado (Ragonese y Covas, 1947), aumentando el índice de xenicidad ( $N^{\circ} \text{ sp. exóticas} / N^{\circ} \text{ sp. nativas}$ , Hill *et al.*, 2002) de 21%, con datos surgidos del inventario de 1939 (Ragonese y Covas, 1947),



a 36% con datos del presente relevamiento, en concordancia con la xenicidad obtenida en los últimos años en la región pampeana (15 inventarios, Ganduglia *et al.*, 2016), con lo que se evidenciaría el grado de disturbio antrópico de estos ecosistemas (Hill *et al.*, 2002, Ganduglia *et al.*, 2016).

Los pastizales de loma y de bajo son las unidades más diversas, pero también las que presentan mayor porcentaje de especies introducidas. Son en estas unidades donde se registraron tres especies introducidas nuevas para el sur de la provincia de Santa Fe, no citadas previamente (Ragonese, 1941; Ragonese y Covas, 1947; Cabrera, 1971; 1976; Pensiero *et al.*, 2021): *Euphorbia cyathophora* (Figura 2A; Argentinat, 2022), especie oriunda de América del Norte y Central, considerada como maleza de pastizales y bordura

de caminos para América del Sur (Perez Nicolas *et al.*, 2020), y registrada en pastizal húmedo, en parches de *Cynodon dactylon* como estrato bajo (esta especie ya tiene registros en Córdoba y Entre Ríos; Argentinat, 2022); *Lotus tenuis* (Figura 2B; Argentinat, 2022), especie introducida en la Pampa Deprimida (Buenos Aires) por su valor como forrajera y para la producción de flores en el contexto de la actividad apícola (Vignolio y Petigrosso, 2020), encontrada en pastizal de bajo y media loma junto a *Melilotus albus*; y *Youngia japonica* (Figura 2C; Argentinat, 2022), especie introducida al país hace pocos años como consecuencia de la contaminación de especies ornamentales traídas del continente asiático (Slanis y Perea, 2011) y encontrada en bordura de camino de estación La Picasa en Aarón Castellanos.



**Figura 2** - Nuevas especies registradas para el sur de la provincia de Santa Fe en el área valiosa de pastizal laguna La Picasa (referencia de herbario): A. *Euphorbia cyathophora* (Juarez 40, UNR); B. *Lotus tenuis* (Juarez 48, UNR); C. *Youngia japonica* (Juarez 30, UNR); D. *Acicarpha tribuloides*.

Respecto a la presencia de especies relevantes en función del contexto fitogeográfico se encontraron especies de la vegetación clímax del flechillar de la Provincia Pampeana (Cabrera, 1971; 1976) y de la Pampa Santafesina (Lewis, 1981), como *Nassella neesiana* (Figura 3A) y *Bothriocloa laguroides* (Figura 3B), especies también características de la comunidad zonal pseudoestepa de mesófitas para esta región (Oyarzabal et al., 2018), entre otros taxones relevantes que acompañan, como *Panicum bergii*, *Cinnagrostis viridiflavescens* (Figura 3C) y *Setaria parviflora*. Entre los pocos arbustos registrados, *Baccharis coridifolia* (Figura 3D) es una especie característica del Distrito Pampeano Occidental (Cabrera, 1971; 1976; Arana et al., 2021), al igual que *Thelesperma megapotamicum*, ambas presentes en las unidades de pastizales.

Salvo *Cressa truxillensis*, las especies halófitas citadas históricamente para La Picasa (Ragones, 1941) y para el Distrito Pampeano Occidental (Cabrera, 1971; 1976) se mantienen. Se agrega *Acicarpha tribuloides* (Figura 2D), nativa halófita citada para la región pampeana (Cantero et al., 2016), pero sin registro conocido para la zona (Ragones, 1941; Ragones y Covas, 1947; Cabrera, 1971; 1976; Pensiero et al., 2021), y hallada en dos parcelas bajas a 3 km al oeste de Diego de Alvear (Argentinat, 2022).

El espartillar resultó la unidad menos diversa, con *Sporobolus densiflorus* (Figura 4A) como especie clímax dominante, estando el AVP laguna La Picasa en la zona del límite septentrional de su distribución (Pensiero et al., 2021). Además, se registraron otras especies acompañantes características en esta unidad como *Sporobolus pyramidatus* (Figura



**Figura 3** - Especies registradas en los pastizales de La Picasa: A. *Nassella neesiana*, B. *Bothriocloa laguroides*, C. *Cinnagrostis viridiflavescens*, D. *Baccharis coridifolia*.

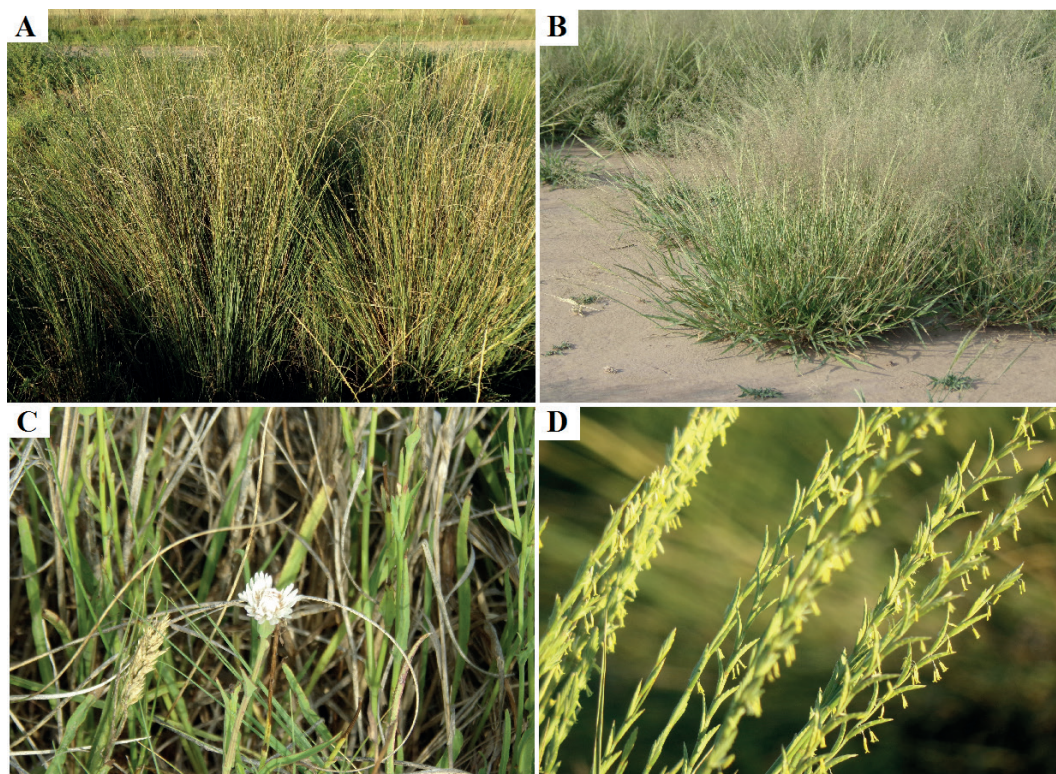


4B) y *Picrosia longiflora* (Figura 4C). Se agrega a la lista, sin registro para este ambiente en el área de La Picasa (Ragonese, 1941; Ragonese y Covas, 1947; Cabrera, 1971; 1976), aunque sí para el sur provincial (Pensiero *et al.*, 2021), *Thinopyrum ponticum* (Figura 4D), especie introducida entre los años 1950-1955 en el centro de Argentina, provincia de La Pampa, por su valor como forrajera (Maddaloni y Ferrari, 2005; SINAVIMO, 2022), y con presencia en aumento en la última década en los espartillares relevados (observación propia del autor).

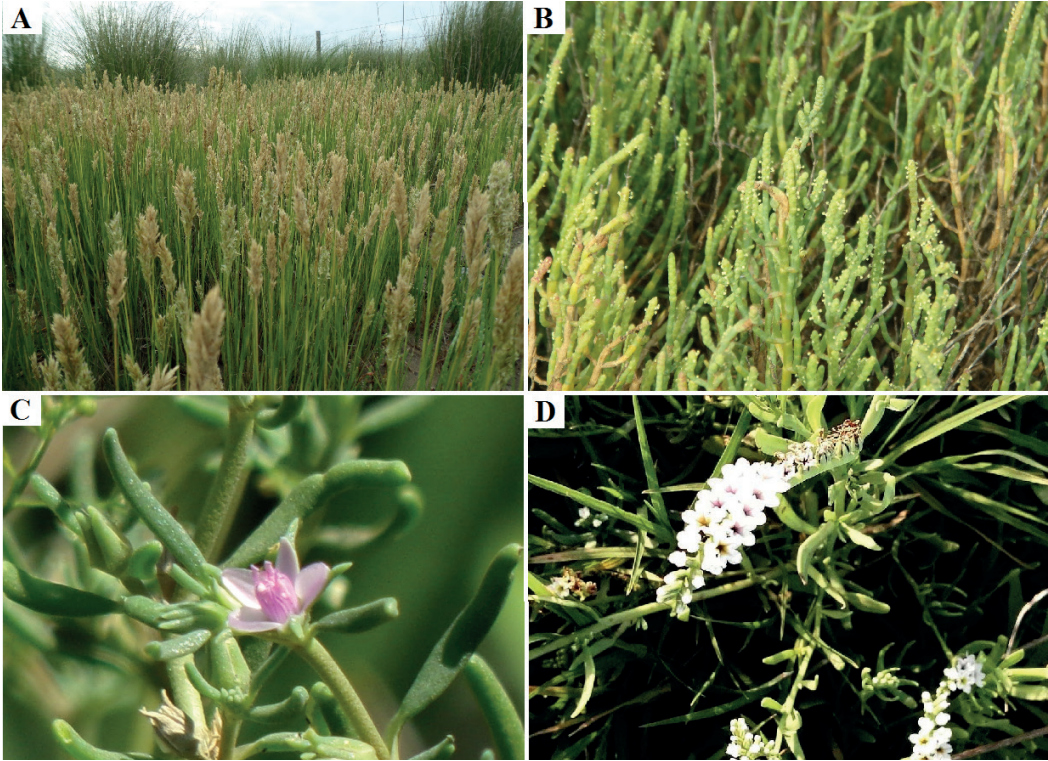
En las praderas saladas, *Distichlis spicata* (Figura 5A) es la especie clímax predominante (Ragonese, 1941; Cabrera, 1971; 1976), junto a otras menos abundantes como *Salicornia neei* (Figura 5B), *Sesuvium portulacastrum* (Figura 5C), *Heliotropium curassavium*

(Figura 5D) y *Juncus acutus*. Todas, especies mencionadas como de importancia regional para el Distrito Pampeano Occidental (Arana *et al.*, 2021). En conjunto, las 59 especies nativas halófitas encontradas en el área representan el 31% de la riqueza total, y reúnen el 73% de las nativas halófitas propuestas para la región pampeana argentina (Cantero *et al.*, 2016), convirtiendo a La Picasa en un importante sitio de referencia.

En resumen, el alto porcentaje de componentes nativos de la flora que se presenta, incluidas especies halófitas características, típicas del ecosistema original, pone de relieve el valor del área como reservorio de especies y recursos propios de la región, si bien en los últimos años se incorporaron al ambiente numerosas especies exóticas (malezas, introducidas).



**Figura 4** - Especies registradas en los espartillares de La Picasa: A. *Sporobolus densiflorus*, B. *Sporobolus pyramidatus*, C. *Picrosia longiflora*, D. *Thinopyrum ponticum*.



**Figura 5** - Especies registradas en las praderas saladas de La Picasa: A. *Distichlis spicata*, B. *Salicornia neei*, C. *Sesuvium portulacastrum*, D. *Heliotropium curassavium*.

## CONCLUSIONES

La presente contribución sobre la composición florística del AVP laguna La Picasa aporta al conocimiento de recursos y servicios ecosistémicos de este humedal y su cuenca, ayudando a la valoración y conservación de uno de los escasos remanentes de pastizal de las pampas en el sur santafesino. Permite visualizar que el área de estudio conserva elementos característicos de la zona, ya que se registró la presencia de numerosas especies nativas y representativas de la Pampa, que están ausentes en las áreas cultivadas circundantes, destacándose así, la riqueza y complejidad florística del área respecto a la simpleza extrema de su entorno. Y agrega cuatro especies nue-

vas sin registro previo al catálogo florístico del sur de Santa Fe.

Todo esto refuerza y justifica, en gran parte, la necesidad imperiosa de la protección formal del AVP laguna La Picasa, que aún no posee.

## AGRADECIMIENTOS

A Alejandro Spianamonte por la paciencia en el trabajo de campo. A Cesar Massi por introducirme en el maravilloso mundo de las plantas y por su colaboración en la identificación de especies. A los paisanos y gente de campo anónima, veedores respetuosos de mis incursiones en la laguna.

**Tabla 1** - Listado de especies registradas en el área valiosa de pastizal laguna La Picasa, Santa Fe, Argentina. Se indica Status: N, nativa; E, endémica; I, introducida; y Cobertura en cada comunidad de vegetación: 5, 75-100%; 4, 50-75%; 3, 25-50%; 2, 5-25%; 1, 1-5%; +, menos de 1%; r, raros o únicos. Comunidades: PL, pastizal de loma; PB, pastizal de bajo; PS, pradera salada; E, espartillar; CH, comunidades hidrófilas. Las especies marcadas con \* se consideran nativas halófitas para la región pampeana argentina (Cantero et al., 2016).

Familia - Especie	Status	PL	PB	PS	E	CH
<b>Acanthaceae</b>						
<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees	N	1	1	+		+
<b>Aizoaceae</b>						
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.*	N			2	1	
<b>Amaranthaceae</b>						
<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.	N		1			1
<i>Amaranthus muricatus</i> (Moq.) Hieron.*	N	1			+	
<i>Amaranthus viridis</i> L.	N	1	1			
<i>Gomphrena martiana</i> Gillies ex Moq.*	N	1	+			
<i>Gomphrena pulchella</i> Mart.*	N	1	+			
<i>Pflaffia gnaphaloides</i> (L. f.) Mart.	N	1				
<b>Amaryllidaceae</b>						
<i>Zephyranthes bifida</i> (Herb.) Nic. García & Meerow	N		+			
<b>Apiaceae</b>						
<i>Ammi majus</i> L.	I	1	+			
<i>Conium maculatum</i> L.	I	1	1	+		
<i>Apium sellowianum</i> H. Wolff *	N		1	1		+
<i>Cyclospermum leptophyllum</i> (Pers.) B. & P. Wilson	N		1			+
<i>Daucus pusillus</i> Michx.	N		+	+		+
<i>Eryngium coronatum</i> Hook. & Arn.*	E		+			+
<i>Eryngium elegans</i> Cham. & Schltld.	N		1			+
<i>Eryngium horridum</i> Malme	N		2			+
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	I		1			+
<b>Apocynaceae</b>						
<i>Araujia brachystephana</i> (Griseb.) Fontella & Goyder	N	+	+			
<i>Araujia sericifera</i> Brot.	N	+	+			+
<i>Oxypetalum solanoides</i> Hook. & Arn.	N	1		+	+	
<b>Araliaceae</b>						
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.*	N		1			1
<b>Asteraceae</b>						
<i>Ambrosia tenuifolia</i> Spreng.*	N		1			1
<i>Austroeupatorium inulifolium</i> (Kunth) R.M. King & H. Rob.*	N	+	+			
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	I		1			+
<i>Artemisia annua</i> L.	I	1	+	+		+
<i>Baccharis articulata</i> (Lam.) Pers.*	N	1	+			
<i>Baccharis coridifolia</i> DC.	N	1				
<i>Baccharis glutinosa</i> Pers. *	N	1	+			
<i>Baccharis juncea</i> (Cass.) Desf. *	N		1			1
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.*	N		1			+



Familia - Especie	Status	PL	PB	PS	E	CH
<i>Bidens subalternans</i> DC. var. <i>subalternans</i>	N	1	+	+		
<i>Campuloclinium macrocephalum</i> (Less.) DC.	N	1	+			
<i>Carduus acanthoides</i> L.	I	1	+			
<i>Carduus thoermeri</i> Weinm.	I	1	+			
<i>Cichorium intybus</i> L.	I	1	1			
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	I	1	1			
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist var. <i>bonariensis</i> *	N	1	1		+	+
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	N		1			1
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	N	+	1	+		
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	I	1	+	1		
<i>Lactuca serriola</i> L.	I	+				
<i>Lessingianthus rubricaulis</i> (Bonpl.) H. Rob*	N		1			+
<i>Picrosia longifolia</i> D. Don *	N			+	1	
<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera *	N		1	+		1
<i>Pseudognaphalium gaudichaudianum</i> (DC.) Anderb. *	N		1			+
<i>Senecio pampeanus</i> Cabrera *	N		1			1
<i>Solidago chilensis</i> Meyen *	N	1	+			
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	I	1	+			
<i>Stevia aristata</i> D. Don ex Hook. & Arn.	N		1			+
<i>Symphytotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom *	N		1	+		+
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	I	1	1			+
<i>Xanthium spinosum</i> L. var. <i>spinosum</i>	I	1		+		
<b>Boraginaceae</b>						
<i>Heliotropium curassavicum</i> L. var. <i>curassavicum</i> *	N			2	1	
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	I	1				
<i>Lepidium bonariense</i> L.	N			1		
<i>Sisymbrium irio</i> L.	I	1				
<b>Cactaceae</b>						
<i>Opuntia elata</i> Salm-Dyck var. <i>elata</i>	E	+		+		
<i>Opuntia megapotamica</i> Arechav. var. <i>megapotamica</i>	E	+				
<b>Cannaceae</b>						
<i>Canna indica</i> L.	N		r			
<b>Chenopodiaceae</b>						
<i>Atriplex prostrata</i> Boucher ex DC.	I			1		
<i>Chenopodium murale</i> (L.) S. Fuentes, U & Borsch	I		+			1
<i>Chenopodium album</i> L. ssp. <i>album</i>	I	1	+			
<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	N		1			+
<i>Salicornia neei</i> Lag. *	N			2		
<i>Suaeda patagonica</i> Speg. *	E			1	1	
<b>Commelinaceae</b>						
<i>Commelina erecta</i> L. *	N	+	1			
<b>Convolvulaceae</b>						
<i>Convolvulus hermanniae</i> L'Hér. ssp. <i>hermanniae</i>	N	1	+			
<i>Dichondra sericea</i> Sw. var. <i>sericea</i>	N		1			+
<i>Ipomoea alba</i> L.	N		r			

# INVENTARIO FLORÍSTICO DE LA PICASA

Familia - Especie	Status	PL	PB	PS	E	CH
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	N	1	1			+
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth	N	1	1			
<i>Ipomoea triloba</i> L.	N	1	+			
<b>Cyperaceae</b>						
<i>Cyperus aggregatus</i> (Willd.) Endl.	N					1
<i>Cyperus reflexus</i> Vahl	N		+			1
<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A. Mey.)						
Soják var. <i>californicus</i> *	N					1
<b>Euphorbiaceae</b>						
<i>Euphorbia cyathophora</i> Murray	I		r			
<i>Euphorbia dentata</i> Michx.	N		1			+
<i>Euphorbia serpens</i> Kunth var. <i>serpens</i>	N	+	1			
<i>Ricinus communis</i> L.	I	+	+			
<b>Fabaceae</b>						
<i>Lotus tenuis</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	I		1			
<i>Melilotus albus</i> Desr.	I	+	+			
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	I	+	+			
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	N	1				
<i>Vachellia caven</i> (Molina) Seigler & Ebinger	N	+				
<b>Gentianaceae</b>						
<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw.) Druce	I	1	+			
<b>Juncaceae</b>						
<i>Juncus acutus</i> L. ssp. <i>leopoldii</i> (Parl.) Snogerup *	N		1			+
<i>Juncus balticus</i> Willd. ssp. <i>mexicanus</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Kirschn. *	N					2
<b>Lythraceae</b>						
<i>Heimia salicifolia</i> Link	N		1	1		+
<b>Malvaceae</b>						
<i>Malva sylvestris</i> L.	I	1	+			
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke ssp. <i>coromandelianum</i> *	N	1	+	+		
<i>Modiolastrum gilliesii</i> (Steud.) Krapov.	E		+			+
<i>Sphaeralcea bonariensis</i> (Cav.) Griseb.	N	1				
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	I	+				
<b>Onagraceae</b>						
<i>Oenothera affinis</i> Cambess.	N	1				
<i>Oenothera indecora</i> Cambess.	N	1				
<b>Orobanchaceae</b>						
<i>Agalinis communis</i> (Cham. & Schltdl.) D'Arcy	N	+	1			
<b>Oxalidaceae</b>						
<i>Oxalis articulata</i> Savigny ssp. <i>articulata</i>	N	+	+			
<i>Passiflora caerulea</i> L.	N	1	+			
<b>Plantaginaceae</b>						
<i>Plantago major</i> L.	I		+			1
<i>Bothriochloa laguroides</i> (DC.) Herter *	N	1				
<i>Bromus catharticus</i> Vahl var. <i>catharticus</i> *	N	+				



Familia - Especie	Status	PL	PB	PS	E	CH
<i>Cenchrus spinifex</i> Cav.	N	1				
<i>Chascolytrum subaristatum</i> (Lam.) Desv.	N	1				
<i>Chloris gayana</i> Kunth	I			+		
<i>Cinnagrostis viridiflavescens</i> (Poir.) P.M. Peterson, Soreng, Romasch. & Barberá var. <i>viridiflavescens</i>	N		1			+
<i>Cortaderia selloana</i> (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn *	N	1	+		+	
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. var. <i>dactylon</i>	I	2				
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	I	1	+			
<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene var. <i>spicata</i> *	N			3		
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv. var. <i>crus-galli</i>	I	1	+			
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	I	1	+			
<i>Eragrostis polytricha</i> Nees	N	1				
<i>Hordeum jubatum</i> L.	I	1		1		
<i>Jarava plumosa</i> (Spreng.) S.W.L. Jacobs & J.Everett *	N	2	1			
<i>Leersia hexandra</i> Sw.	N		2			1
<i>Leptochloa fusca</i> (L.) Kunth ssp. <i>fusca</i> *	N		1			
<i>Melica macra</i> Nees*	E		1	1	1	
<i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth	N	1				
<i>Panicum bergii</i> Arechav. var. <i>bergii</i>	N	1	+			
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	N	1	+			
<i>Paspalum quadrifarium</i> Lam.	E		1			+
<i>Paspalum urvillei</i> Steud.	N	+	1			+
<i>Poa annua</i> L.	I	1				
<i>Schizachyrium condensatum</i> (Kunth) Nees	N	1				
<i>Setaria parviflora</i> (Poir.) Kerguélen var. <i>parviflora</i> *	N	1				
<i>Setaria verticillata</i> (L.) P. Beauv.	I	1				
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers. var. <i>halepense</i>	I	1				
<i>Sporobolus densiflorus</i> (Brongn.) P.M. Peterson & Saarela *	N				5	
<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.*	N		1		+	
<i>Thinopyrum ponticum</i> (Podp.) Barkworth & D.R.Dewey	I		1		1	
<b>Polygonaceae</b>						
<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i> (Ortega) Meisn.	N	+	+			
<i>Polygonum aviculare</i> L.	I	1				
<i>Polygonum hydropiperoides</i> Michx. var. <i>hydropiperoides</i>	N		1			1
<i>Rumex crispus</i> L.	I		1			
<b>Portulacaceae</b>						
<i>Portulaca grandiflora</i> Hook. *	E	1				
<i>Portulaca oleracea</i> L.	I	1	+			
<b>Ranunculaceae</b>						
<i>Clematis montevidensis</i> Spreng. var. <i>montevidensis</i>	N	1	+			
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Spermacoce verticillata</i> L.	N	1		+		
<b>Salviniaceae</b>						
<i>Azolla cristata</i> Kauff.	N					2
<b>Scrophulariaceae</b>						

# INVENTARIO FLORÍSTICO DE LA PICASA

Familia - Especie	Status	PL	PB	PS	E	CH
<i>Verbascum virgatum</i> Stokes	I	1	+			+
<b>Solanaceae</b>						
<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	N	1	+			
<i>Datura ferox</i> L.	N	1				
<i>Nicotiana glauca</i> Graham	N	1	+			
<i>Nicotiana longiflora</i> Cav. *	N	1	+			+
<i>Salpichroa oraniifolia</i> (Lam.) Baill.	N	1	+			+
<i>Physalis viscosa</i> L.*	N	1	+			
<i>Solanum argentinum</i> Bitter & Lillo	N	1				
<i>Solanum chacoense</i> Bitter	N	+				
<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	E	1	+			
<i>Solanum pseudocapsicum</i> L.	N	+	+			
<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	N	1	+			
<b>Talinaceae</b>						
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	I	1	1			
<i>Typha domingensis</i> Pers. *	N					4
<i>Typha latifolia</i> L.	I					2
<b>Urticaceae</b>						
<i>Urtica circularis</i> (Hicken) Sorarú	N		+			+
<b>Verbenaceae</b>						
<i>Glandularia peruviana</i> (L.) Small	N	1				
<i>Glandularia tenera</i> (Spreng.) Cabrera*	N	1				
<i>Lantana camara</i> L.	N	1				
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene var. Minor						
(Gillies & Hook. ex Hook.) N. O'Leary & P. Peralta *	N		1	1		
<i>Verbena bonariensis</i> L. var. bonariensis *	N	1				
<i>Verbena gracilescens</i> (Cham.) Herter var. <i>gracilescens</i> *	N	+				

## BIBLIOGRAFÍA

- Aliaga, V. S. (2020). Tendencia y variabilidad climática; subregiones pampeanas, Argentina (1960-2010). *Boletín geográfico* 42 (1): 13-32.
- Arana, M.D., Natale, E., Ferretti, N., Romano, G., Oggero, A., Martínez, G., Posadas, P. y Morrone, J.J. (2021). *Esquema Biogeográfico de la República Argentina*. Tucumán, Argentina: Opera Lilloana 56, Fundación Miguel Lillo.
- ArgentiNat. (2022). ArgentiNat. Recuperado de <https://www.argentinat.org/>. Accedido entre octubre 2021 - marzo 2022.
- Benzaquen, L., Blanco, D.E., Bo, R., Kandus, P., Lingua, G., Minotti, P. y Quintana, R. (2017). *Regiones de Humedales de la Argentina*. Buenos Aires, Argentina. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Fundación Humedales /Wetlands International. Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires.
- Bertonatti, C. y Corcuera, J. (2000). *Situación ambiental Argentina 2000*. Buenos Aires, Argentina: Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Biasatti, N.R., Rozzatti, J.C., Fandiño, B., Pautasso, A., Mosso, E., Marteleur, G., Algañaz, N., Giraudo, A., Chiarulli, C., Romano, M., Ramirez-Llorenz, P. y Vallejos, L.O. (2016). *Las ecorregiones, su conservación y las áreas naturales protegidas de la provincia de Santa Fe*. Santa Fe, Argentina. Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno Provincia de Santa Fe, 244 pp.
- Bilenca, D.N. y Miñarro, F.O. (2004). *Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil*. Argentina, Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre.
- Brawn Blanquet, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid, España: Blume Ediciones.
- Cabido, D., Cabido, M., Garré, S.M., Gorgas, J.A., Miatello, R., Rambaldi, S., Ravello, A. y Tassile, J.L. (2003). *Regiones Naturales de la Provincia de Córdoba*. Serie C. Publicaciones Técnicas. Agencia Córdoba. Dirección Córdoba Turismo. 102 pp.
- Cabrera, A.L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, Vol. XIV (1-2), 1-50.
- Cabrera, A.L. (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas*. Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2, fasc. 1. Buenos Aires, Argentina: Acme.
- Calzada, J. y Mas, M. (2019). *La problemática del sistema hídrico de la laguna La Picasa y su región*. Informativo Semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario, Año XXXVII, N° Edición 1917.
- Cantero, J.J., Leon, R., Cisneros, J.M., y Cantero, A. (1998). Habitat structure and vegetation relationships in central Argentina salt marsh landscapes. *Plant Ecology*, 137, 70-100.
- Cantero, J.J., Palchetti, V., Núñez, C.O. y Barboza, G.E. (2016). Halophytic Flora of Argentina: A Checklist and an Analysis of its Diversity. In: M. Khan, B. Boër, M. Öztürk, M. Clüsener-Godt, B. Gul and SW. Breckle, (Eds) *Sabkha Ecosystems*. Tasks for Vegetation Science, vol 48. Cham: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-27093-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-27093-7_9)
- Costanza, R., D'Arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. y van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253-260.
- Ganduglia, O., Zanetta, E. y Faggi, A. (2016). El rol de las plantas exóticas en la homogeneización y diferenciación florística en Argentina. *Revista Terra Mundus*, 3(3), 1-18.
- Google Earth. (2021). Mapa satelital laguna La Picasa. Recuperado de <https://www.google.com/earth/studio/>. Accedido el 10-10-21.
- Hill, M.O., Roy, D.B. y Thompson, K. (2002). Heterogeneity, urbanity and ruderality: bioindicators of disturbance and human impact. *Journal Applied Ecology*, 39(5), 708-720.
- IBODA. (2022). Flora del Cono Sur. Recuperado de <http://www.darwin.edu.ar/proyectos/floraargentina/fa.htm>. Accedido entre octubre 2021- marzo 2022.
- Juárez, M. (2021). Inventario de aves de laguna La Picasa, Santa Fe, Argentina. *Historia Natural*. Tercera Serie, 11(3), 87-104.
- Lewis, J.P. (1981). La vegetación de la provincia de Santa Fe. *Revista de la Sociedad Geográfica Argentina*, 9, 48-121.
- Maddaloni, J. y Ferrari, L. (2005). *Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina*. 1ed. Edición. Lomas de Zamora, Argentina: Universidad Nacional de Lomas de Zamora. 542 pp.
- Melzi Fiorenza, R., Sirolli, H., y Picca, P.I. (2020). Vegetación de un área polderizada del Río de la Plata en la Ciudad de Buenos Aires: la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria - Costanera Norte. *Darwiniana*. Nueva serie, 8(2), 460-478. DOI <http://dx.doi.org/10.14522/darwiniana.2020.82.908>
- Merle Farinós, H. y Ferriol Molina, M. (2012). *El inventario fitosociológico*. Departamento de ecosistemas agroforestales, Universidad Politécnica de Valencia. Consultado en línea diciembre 2021. DOI <http://hdl.handle.net/10251/16818>
- Mollo, H., Luna, H. y Manassero, M. (2010). Importancia ornitológica del sector santafesino de la cuenca de la laguna La Picasa. *Biológica*, 12, 65-68.
- Norris, K. y Pain, D.J. (2002). *Conserving bird biodiversity:*

- general principles and their application*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., Maturo, H.M., Aragón, R., Campanello, P.I., Prado, D., Oesterheld, M. y León, R.J.C. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral*, 28(1), 40-63.
- Pedrero, E., Torales, M. y Saigo, G. (2022). Inventario florístico de la Reserva Hídrica Natural Río Carrañá en la Comuna de Pueblo Andino (Santa Fe, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 57(1), 1-14. DOI <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v57.n1.33926>
- Pensiero, J.F., Gutiérrez, H.F., Luchetti, A.M., Exner, E., Kern, V., Brnich, E., Oakley, L., Prado, D. y Lewis, J.P. (2021). *Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de las familias y géneros. Catálogo sistemático de las especies*. Santa Fe, Argentina: Ediciones Universidad Nacional del Litoral.
- Perez, Nicolas, M.L., Colinas León, M.T., Gomez Alanis, M.C., Flores Espinosa, C., Alia Tejacal, I. y Peña Ortega, M.G. (2020). Distribución geográfica de las especies de Euphorbia sect. Poinsettia con posible uso ornamental en México. *Polibotánica*, 50, 165-189. DOI <https://doi.org/10.18387/polibotanica.50.12>
- Ragonese, A.E. (1941). La vegetación de la provincia de Santa Fe (R.A.) *Darwiniana*, 5, 369-416.
- Ragonese, A.E. y Covas, G. (1947). La Flora Halófila del Sur de la Provincia de Santa Fe (República Argentina). *Darwiniana*, 7(3), 401-496.
- SINAVIMO Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas. (2022). *Thinopyrum ponticum*. Recuperado de <https://www.sinavimo.gob.ar>. Accedido en marzo 2022.
- Slanis, A.C. y Perea, M.C. (2011). *Youngia japonica* (Asteraceae, Lactuceae), una novedad para la Flora adventicia de Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 46(1-2), 139-143.
- Soriano, A.R., Leon, J.C., Sala, O.E., Lavado, L.S., Derigibus, V.A., Cauhepé, M.A., Scaglia, O.A., Velazquez, C.A. y Lencoff, J.H. (1991). *Río de la Plata Grasslands*. En R.T. Coupland (Ed.), *Ecosystems of the world 8A, natural grasslands, introduction and Western Hemisphere* (pp. 367-407). New York, USA: Elsevier.
- Toledo, J.M. y Menghi, M. (2015). Flora y recursos de la Reserva Natural de Fauna Laguna La Felipa, Córdoba, Argentina. *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2(1), 99-124.
- Vignolio, O.R. y Petigrosso, L.R. (2020). *Lotus tenuis* (Waldst. et Ki) estudio para un manejo en múltiples propósitos. *Revista de Investigación Agropecuaria*, 46(3), 329-338.
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M. y Umaña, A.M. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Bogotá, Colombia: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humbolt. 236 pp.
- Zuloaga, F.O., Belgrano, M.J. y Zanotti, C.A. (2019). Actualización del Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. *Darwiniana*, Nueva serie, 7(2), 208-278.

Recibido: 26/06/2022 - Aceptado: 14/07/2022 - Publicado: 18/01/2023





# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/169-180

## LA FUNGA LIQUENIZADA DE LA RESERVA “ECO ÁREA DE AVELLANEDA” Y SU RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL RÍO DE LA PLATA

*The lichenized funga of the reserve “Eco Área de Avellaneda” and its relationship with other protected areas of the Río de la Plata.*

Renato García

Laboratorio de Biodiversidad y Genética Ambiental, Universidad Nacional de Avellaneda, Mario  
Bravo 1460, Piñeyro (1870), Buenos Aires, Argentina, CONICET. [ragarcia@undav.edu.ar](mailto:ragarcia@undav.edu.ar)

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Abstract.** On the southern bank of the Río de la Plata there is a forest ecosystem that has suffered the ravages of urbanization, which is known as jungle or gallery forest. Within this ecosystem there is a recently formed natural reserve: the Municipal Reserve “Eco Area of Avellaneda”, which is surrounded by one of the most populated areas in the country. Epiphytic lichen species were surveyed. A total of 43 species were found. Comparisons were made by means of  $\beta$  diversity indices, with the other nearby reserves. Finding that the Eco Area presents the least richness of the three, finding mostly heliophilous species. Regarding the diversity analysis, it is observed that the eco-area is similar to the Punta Lara Nature Reserve, although the turnover analysis shows that the least change of species occurs between Punta Lara and Martín García Island, which may be explained by the time of protection presented by these reserves. The protection of this type of urban reserves is essential to help the conservation of lichens in the province of Buenos Aires, since this environment is seriously affected.

**Key words.** Lichens; Buenos Aires; gallery forest;  $\beta$  diversity

**Resumen.** Sobre la ribera sur del Río de la Plata existe un ecosistema boscoso que ha sufrido los embates de la urbanización, al cual se lo conoce como selva o bosque en galería. Dentro de este ecosistema se encuentra una reserva natural de reciente formación: la Reserva Municipal “Eco Área de Avellaneda”, la cual se encuentra rodeada por una de las áreas más pobladas del país. En esta reserva se relevaron las especies de líquenes epifitos. Se encontraron un total de 43 especies, de 3 morfologías siendo la forma foliosa la más abundante. Se realizaron comparaciones por medio de índices de diversidad  $\beta$ , con las otras reservas cercanas y con un ecosistema similar de las cuales se conoce su funga liquenizada. Encontrando que La Eco Área presenta la menor riqueza de las tres, encontrando mayoritariamente especies heliófilas. En cuanto a los análisis de diversidad se observa que la eco Área resulta más similar a la reserva Natural de Punta Lara, aunque el análisis en el turnover muestra que el menor cambio de especies se da entre Punta Lara e Isla Martín García, lo cual puede ser explicado por el tiempo de protección que presentan estas reservas comparadas con el de la Eco Área. La protección de este tipo de reserva urbanas es indispensable para ayudar a la conservación de líquenes de la provincia de Buenos Aires ya que este ambiente está seriamente afectado y el estado de conservación de las especies de líquenes en Argentina aún es desconocido.

**Palabras clave.** Líquenes; Buenos Aires; selva en galería;  $\beta$  diversity

## INTRODUCCIÓN

La ribera del Río de la Plata comprende un mosaico de ambientes, donde se alternan distintos tipos de bosques, espadañales, juncales, pastizales halófilos, pajonales y camalotales. Los bosques corresponden a las últimas estribaciones de las selvas tropicales de la Gran Unidad Austrobrasileña, que penetran profundamente en el Delta del Paraná y se extienden por la margen derecha del estuario del Río de la Plata hasta la localidad de Punta Lara (34°47'28"S 57°59'49"O), y que concentra la mayor diversidad biológica de la provincia (Cabrera y Dawson 1944; Passarelli *et al.* 2014). En este tipo de ecosistema también podemos encontrar una variada gama de especies epífitas, dentro de cuales están los líquenes. Estos organismos son el resultado de una simbiosis mutualista obligada entre un hongo (micobionte) y un simbionte fotosintético (fotobionte), de cuya interacción se origina un talo estable, con estructura y fisiología específicas (Gargas *et al.* 1995; Honegger 1997; Sipman y Aptroot 2001; Tehler y Wedin 2008). Las áreas con selva en galería rioplatenses se ubican rodeadas por las áreas más pobladas de Argentina (INDEC 2010), la continua expansión de las áreas urbanas atenta contra la conservación de estos ecosistemas y por ende de los líquenes en ellos (D'amico *et al.* 2016; Santy 2019).

El establecimiento de zonas prioritarias para la conservación a escalas estatales o nacionales se hace generalmente considerando áreas extensas, ignorando pequeñas áreas producidas por fragmentación del hábitat que pueden contener una amplia diversidad (Bodin *et al.* 2006; Laguna *et al.* 2004; Arroyo-Rodríguez *et al.* 2008). La creación de áreas naturales urbanas responde a diversas motivaciones, incluyendo la gestión del territorio, mantener

una muestra de la naturaleza en buen estado y a su vez, aprovechar los múltiples beneficios que brindan, la conservación de espacios importantes, la detención de la urbanización, la promoción de la participación pública y la creación de conciencia ambiental. También surgen por el deseo de mejorar la calidad de vida de las poblaciones locales por medio de la recreación en contacto con la naturaleza y proveen sitios de esparcimiento, ofreciendo la oportunidad de ampliar la oferta recreativa, con actividades amigables con el ambiente (López Roig 2008; GTZ 2010). Actualmente, con el crecimiento de las áreas urbanas y el cambio del uso del suelo este ecosistema ha sido deforestado y alterado quedando muy pocas hectáreas, las cuales se conservan como reservas y otras en zonas por su difícil accesibilidad (Morello y Matteucci 1999). Dentro de estas se encuentra la Reserva Municipal Eco Área la cual fue creada en el año 2015 mediante la ordenanza municipal N° 26.864/15, y abrió sus puertas al público el 3 de marzo de 2018. Este trabajo es el resultado de los relevamientos realizados en la Eco Área, con el fin de generar un inventario de la diversidad de líquenes que pueda ser utilizado como punto de partida para estudios de restauración y monitoreo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

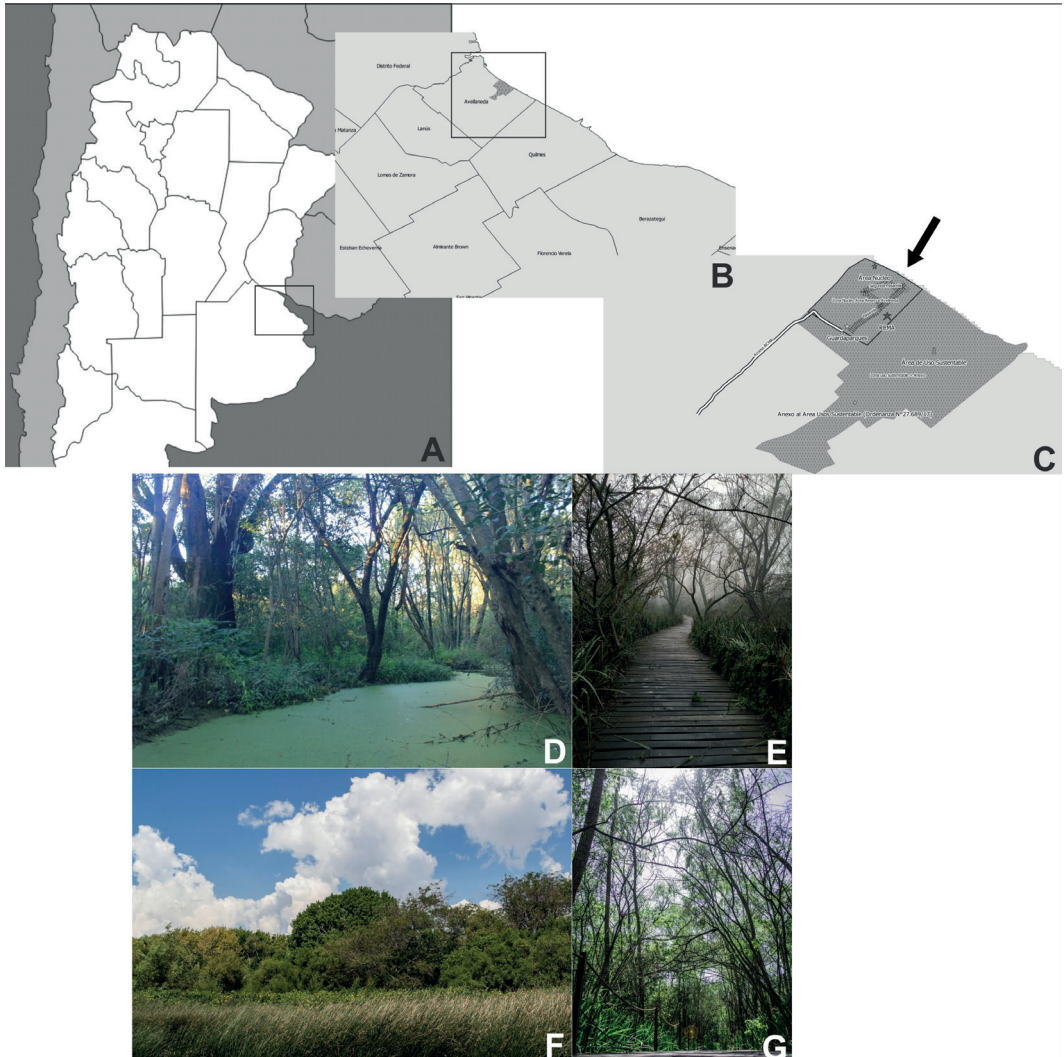
El partido de Avellaneda es uno de los 135 partidos de la provincia argentina de Buenos Aires. Forma parte del conglomerado urbano conocido como Gran Buenos Aires (la zona con mayor densidad poblacional de Argentina), ubicándose en la zona sur del mismo. El clima es cálido y templado, la temperatura media anual es 15,6°C y la precipitación anual de 683 mm. El río de la Plata actúa como un regulador natural de los cambios de tempera-



tura, pero los vientos pueden ser intensos, particularmente en los períodos llamados de sudestada, un fenómeno meteorológico localizado, generalmente entre marzo y octubre, que se caracteriza por vientos regulares a fuertes del SE, provenientes del río, que ocasiona con frecuencia la inundación

de toda la ribera, con temperaturas relativamente bajas y precipitaciones de variada intensidad (<https://es.climate-data.org/>).

La Reserva Municipal Eco Área tiene una extensión de 45 ha, se ubica en el extremo E del partido de Avellaneda ( $34^{\circ}39'51.6''\text{S}$   $58^{\circ}18'56.3''\text{W}$ ) siendo su límite O el Río



**Figura 1 - A.** Mapa de Argentina, ubicación general de la zona de estudio **B.** en el recuadro el partido de Avellaneda, en color oscuro la zona de reserva. **C.** Zona de reserva total, la flecha marca la “Eco Área” el resto es la zona de uso sustentable.

de la Plata. Se encuentra rodeada por un área de uso sustentable de 140 ha la cual tiene un uso del suelo restringido y donde actualmente se encuentran emprendimientos vitiviníferos y hortícolas (Figura 1). La vegetación de la reserva está conformada por un bosque secundario mixto con componentes nativos y exóticos. Desde el año 2017 se han realizado relevamientos en el área, de diversos grupos de organismos dentro de estos de líquenes. Los muestreos fueron de tipo oportunista durante todo el año. Las identificaciones se llevaron a cabo utilizando microscopios ópticos de luz clara, y lupas estereoscópicas, se realizaron las pruebas histoquímicas con los reactivos K (KOH 10%) y C (NaClO<sub>2</sub>) en corteza y médula. Se utilizaron las claves de Moberg (1990), Adler (1992), Scutari (1992a, 1992b), Marbach (2000), Cáceres (2002), Lumbsch y Elix (2004), Messuti y De La Rosa (2009), Plata *et al.* (2006), Lücking *et al.* (2009), Michlig y Ferraro (2012).

Con el fin de realizar una comparación de la funga liquenizada de la Reserva Eco Área con áreas aledañas, se seleccionaron las únicas áreas protegidas localizadas sobre el Río de la Plata donde previamente se han listado las especies de líquenes (García y Rosato 2013, 2015), por lo cual se utilizó la Reserva Natural de Punta Lara (34°47'28"S 57°59'49"O) y La Reserva Natural Isla Martín García (34°10'57"S 58°15'00"O) con 79 y 53 años de protección respectivamente. Las cuales presentan ecosistemas boscosos influenciados por el Río de la Plata (Cabrera y Dawson 1944; Lahitte y Hurrell 1994). Para el análisis de la  $\beta$ -diversidad que incluye las especies de las tres áreas, se seleccionó el

índice de Cody para cuantificar y comparar estos sitios en los casos en que es necesario evaluar las diferencias en la riqueza de especies entre comunidades reflejado en la medida de la diversidad  $\beta$  (Cardoso *et al.* 2009). En el índice de Cody se muestra la diferencia entre sitios, por lo tanto sus valores son menores si los sitios son similares y aumentan a medida que los sitios se diferencian. Para evitar el "problema del doble cero" (especies ausentes de dos sitios), se seleccionó el coeficiente binario asimétrico de Sørensen-Dice, ya que da doble peso a las presencias dobles, ya que las ausencias pueden deberse a varios factores y no necesariamente reflejan diferencias en el medio ambiente, la doble presencia, por el contrario, es un fuerte indicio de semejanza (Legendre y Legendre 2012).

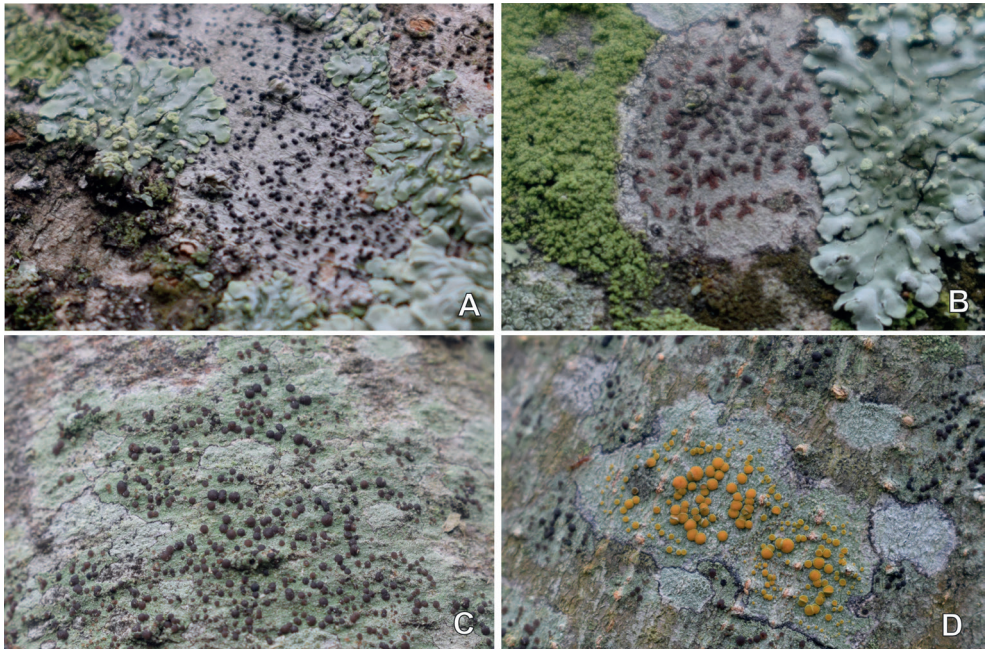
## RESULTADOS

Se encontraron un total de 44 especies (Tabla 1) perteneciendo a 12 familias y 8 órdenes. La morfología más representativa fue la foliosa con 29 especies (Figura 2) seguida por la crustosa 10 (Figura 3) y por la fruticosa 5 especies (Figura 4). En cuanto a la relación con áreas naturales cercanas el índice de Cody (Tabla 2) muestra que entre EA hay mayor diferencia con MG mientras que con PL es menor, por otro lado el menor valor del índice se encontró entre PL y MG. El análisis de similitud (Figura 5) entre las tres áreas protegidas, entre estas existe una mayor similitud entre PL y EA (0.65) mientras que MG aparece como el grupo externo y con menor similitud a las otras 2 áreas.

**Tabla 1.** Especies de líquenes encontradas en la “Eco Área” de Avellaneda.

Especies	Familia	Orden	Morfología
<i>Anisomeridium leucochlorum</i> (Müll. Arg.) R.C. Harris	Monoblastiaceae	Monoblastiales	Crustoso
<i>Coniocarpon cinnabarinum</i> DC.	Arthoniaceae	Arthoniales	Crustoso
<i>Bacidia millegrana</i> (Taylor) Zahlbr.	Ramalinaceae	Lecanorales	Crustoso
<i>Caloplaca erythrantha</i> (Tuck.) Zahlbr.	Teloschistaceae	Teloschistales	Crustoso
<i>Athallia pyracea</i> (Ach.) Arup, Frödén & Søchting	Teloschistaceae	Teloschistales	Crustoso
<i>Candelaria fibrosa</i> (Fr.) Müll. Arg.	Candelariaceae	Candelariales	Crustoso
<i>Canoparmelia texana</i> (Tuck.) Elix & Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Chrysothrix candelaris</i> (L.) J.R. Laundon	Chrysotrichaceae	Arthoniales	Folioso
<i>Dirinaria applanata</i> (Fée) D.D. Awasthi	Caliciaceae	Caliciales	Crustoso
<i>Dirinaria consimilis</i> (Stirt.) D.D. Awasthi	Caliciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Dirinaria picta</i> (Sw.) Clem. & Shear	Caliciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Flavoparmelia soredians</i> (Nyl.) Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Glyphis cicatricosa</i> Ach.	Graphidaceae	Ostropales	Folioso
<i>Graphis lineola</i> Ach.	Graphidaceae	Ostropales	Crustoso
<i>Graphis submarginata</i> Lücking	Graphidaceae	Ostropales	Crustoso
<i>Heterodermia diademata</i> (Taylor) D.D. Awasthi	Physciaceae	Caliciales	Crustoso
<i>Heterodermia obscurata</i> (Nyl.) Trevis.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Hyperphyscia syncolla</i> (Tuck. ex Nyl.) Kalb	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Leptogium cyanescens</i> (Ach.) Körb.	Collemataceae	Peltigerales	Folioso
<i>Myelochroa lindmanii</i> (Lynge) Elix & Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema austrosinense</i> (Zahlbr.) Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema conferendum</i> Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema consors</i> (Nyl.) Krog & Swinscow	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema eciliatum</i> (Nyl.) Hale	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema pilosum</i> (Stizenb.) Krog & Swinscow	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Parmotrema reticulatum</i> (Taylor) M. Choisy	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Physcia aipolia</i> (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia alba</i> (Fée) Müll. Arg.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia atrostriata</i> Moberg	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia crispa</i> Nyl.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia erumpens</i> Moberg	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Physcia undulata</i> Moberg	Physciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Porina nucula</i> Ach.	Porinaceae	Ostropales	Folioso
<i>Parmotrema andinum</i> (Müll. Arg.) liale	Parmeliaceae	Lecanorales	Crustoso
<i>Punctelia constantimontium</i> Sérus.	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Punctelia microsticta</i> (Müll. Arg.) Krog	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Punctelia subpraesignis</i> (Nyl.) Krog	Parmeliaceae	Lecanorales	Folioso
<i>Pyxine berteriana</i> (Fée) Imshaug	Caliciaceae	Caliciales	Folioso
<i>Ramalina aspera</i> Räsänen	Ramalinaceae	Lecanorales	Fruticoso
<i>Ramalina celastri</i> (Spreng.) Krog & Swinscow	Ramalinaceae	Lecanorales	Fruticoso
<i>Ramalina peruviana</i> Ach.	Ramalinaceae	Lecanorales	Fruticoso
<i>Teloschistes chrysophthalmus</i> (L.) Th. Fr.	Teloschistaceae	Teloschistales	Fruticoso
<i>Teloschistes exilis</i> (Michx.) Vain.	Teloschistaceae	Teloschistales	Fruticoso



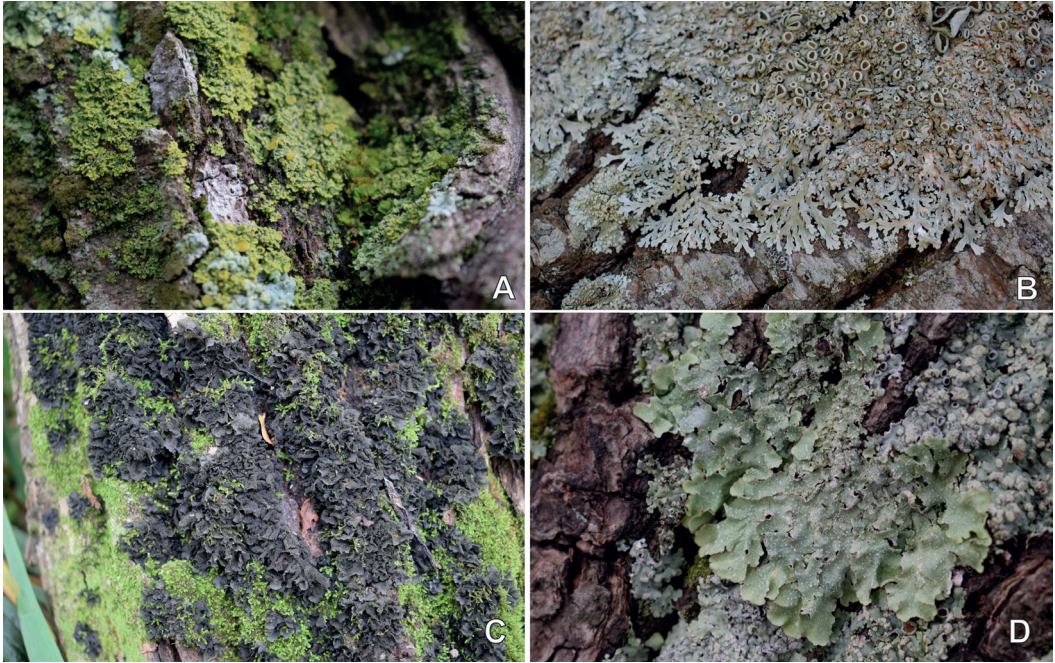


**Figura 2** - Algunas de las especies crustosas encontradas en la Eco Área de Avellaneda. **A.** *Anisomeridium leucochlorum*, **B.** *Coniocarpon cinnabarinum*, **C.** *Bacidia millegrana*, **D.** *Caloplaca erythrantha*.



**Figura 3** - Algunas de las especies fruticosas encontradas en la Eco Área de Avellaneda. **A.** *Ramalina aspera*, **B.** *Ramalina celastri*, **C.** *Ramalina peruviana*, **D.** *Teloschistes chrysophthalmus*.





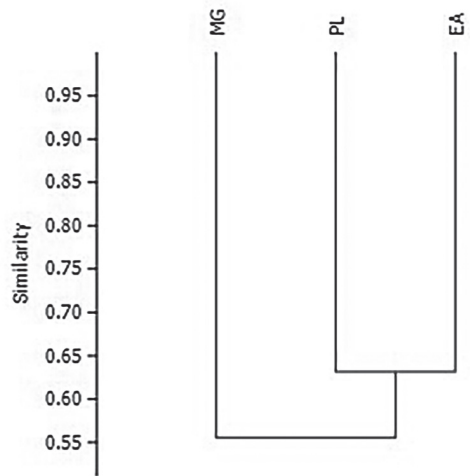
**Figura 4** - Algunas de las especies foliosas encontradas en la Eco Área de Avellaneda. **A.** *Candelaria concolor*, **B.** *Heterodermia diademata*, **C.** *Leptogium cyanescens*, **D.** *Punctelia hypoleucites*.

**Tabla 2.** Índice de Cody. EA= Eco Área, PL= Reserva Natural de Punta Lara, MG= Reserva Natural Isla Martín García

	EA	PL	MG
EA	0	7	8
PL	7	0	5
MG	8	5	0

## DISCUSIÓN

El presente trabajo constituye la primer lista de líquenes para la reserva municipal Eco Área de Avellaneda. La funga liquenizada de esta reserva está compuesta por especies típicas de la provincia de Buenos Aires (Adler 1992; Scutari 1992a, 1992b), principalmente de la familia Parmeliaceae (30,2%), la cual es la familia con mayor especies en Argentina (Calvelo y Liveratore



**Figura 5** - Análisis de similitud. EA= Eco Área, PL= Reserva Natural de Punta Lara, MG= Reserva Natural Isla Martín García.

2002). Dentro de las especies encontradas se registran por primera vez para Argentina las especies *Anisomeridium leucochlorum*



(Müll. Arg.) R.C. Harris y *Coniocarpon cinabarinum* DC., posiblemente especies que su distribución en Argentina sea mucho más amplia, pero por su pequeño tamaño pasen inadvertidas.

Dentro de las especies que se han encontrado, se han presentado varias especies heliófilas creciendo sobre troncos (e.g. *Ramalina celastri*, *R. aspera*, *R. peruviana*) y que en las selvas en galería se encuentran asociadas a las ramas y en una posición con mayor exposición a la radiación solar (Kashiwadani y Kalb 1993; Bannister y Blanchon 2003). Por otro lado no se han encontrado especies típicas de ambientes umbríos como las pertenecientes al género *Coenogonium* (Lücking 2008; Rivas Plata *et al.* 2008), las cuales sí se han encontrado en las otras reservas (García y Rosato 2013, 2015). Este ensamble de especies epífitas podría deberse al hecho de que, al ser una reserva creada recientemente, la cual tiene una historia de uso y una vegetación arbórea en proceso de recuperación no ha llegado a recuperar las condiciones de luz y humedad que son tan distintivas en estos tipos de ambientes (Esseen y Renhorn 1998; Kivistö y Kuusinen 2000; Gauslaa 2014). Lo que genera una menor diversidad de microambientes, la cual se asocia directamente a la diversidad de especies de líquenes (Peck *et al.* 2004; Ranius *et al.* 2008). También es notoria la ausencia de especies del género *Usnea*, la cual tiene representante en las otras reservas (Rodríguez 2011; García y Rosato 2013, 2015), esto podría deberse al tiempo de conservación de cada reserva como ya se ha mencionado anteriormente, pero también este género es conocido por su capacidad de ser un bioindicador (Bedregal *et al.* 2009; Soares *et al.* 2014) y la Eco Área de Avellaneda se encuentra rodeada de una gran área urbana, lo cual podría estar afectando la aparición de algunas especies.

La creación de programas de seguimiento de la diversidad de líquenes podría ser

una forma útil de apreciar el mejoramiento de la calidad de esta reserva, utilizando la comunidad de líquenes (McCune 2000; Will-Wolf 2002; Thormann 2006), especies indicadoras de ciertas condiciones ambientales (Sonam *et al.* 2017; Ranft *et al.* 2018) o las morfologías de estas especies (Giordani *et al.* 2012).

Comparada con las otras reservas de la región de las cuales existen datos: la Reserva Natural Isla Martín García presenta una riqueza de 50 especies y la Reserva Natural de Punta Lara una riqueza de 49 especies (García y Rosato 2013, 2015), la riqueza total de la Eco Área es de 43 especies, siendo la más baja de las tres, lamentablemente no existen más datos de riqueza de líquenes para otras áreas de la ribera del Plata o de zonas intermedias. En cuanto a la comparación entre sitios se observa que el análisis de Dice-sorensen muestra una similitud entre EA y PL quedando MG como el área con menor similitud a estas. Si bien estas 3 áreas comparten una fisonomía similar la cercanía entre EA y PL es menor (31,6 km), mientras que MG se encuentra a mayor distancia de EA (52,7 km) y es una isla, al estar rodeada por el Río de la Plata este podría estar actuando como una barrera ante algunos propágulos. Estos propágulos sexuales y/o asexuales pueden ser transportados por el viento o por las aves (Bailey y James 1979, Marshall 1996, Ronnås *et al.* 2017). En el caso de las aves, muchas especies usan estos relictos de bosques costeros como refugios y corredores migratorios (Capllonch *et al.* 2008; Montalibet *et al.* 2016), o utilizando a los líquenes como material para sus nidos (Graves y Dal Forno 2018) transportando de esta forma propágulos de los líquenes epífitos. Por otro lado el índice de Cody, muestra que el mayor cambio en la biota se da entre MG y EA, y el menor cambio se da entre PL y MG. Este cambio en la biota tiene sentido siendo que PL y MG son reservas con mayor tiempo de protección lo

cual favorece a especies que necesiten un largo periodo de estabilidad (Lesica *et al.* 1991), y/o una mayor diversidad ambiental, y por ende de micrositios (Kuusinen 1994).

Los líquenes al igual que otros organismos son afectados por las discontinuidades de los ecosistemas causadas por el desmonte y la expansión de las urbes (Esseen y Renhorn 1998; Kivistö y Kuusinen 2000; Fahrig 2003). Al igual que para otros organismos este tipo de reservas urbanas permite la instalación y dispersión de las especies, actuando como corredores por donde sus propágulos pueden ser transportados entre estas zonas de reserva, que de otra manera quedarían como islas inconexas (Gilbert *et al.* 1998; Hoyle 2007). Actualmente no se conoce el estado de conservación de las especies de líquenes en Argentina, por lo que la existencia de áreas protegidas es una forma de proteger especies que posiblemente estén en peligro al menos localmente. Si bien la riqueza de especies es la más baja de las áreas protegidas de la zona, esto no quiere decir que sea despreciable, sino todo lo contrario. Ya que estos espacios de áreas naturales rodeadas de áreas urbanas funcionan como refugios para la biodiversidad dentro de estas para los líquenes, que en las ciudades no podrían crecer por la contaminación y por las condiciones ambientales. También estas áreas funcionan como fuente de propágulos desde la cual los líquenes pueden ir ocupando nuevas áreas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arroyo-Rodríguez, V., Pineda, E., Escobar, F. y Benítez Malvido, J. (2008). Value of small patches in the conservation of plant-species diversity in highly fragmented rainforest. *Conservation Biology* 23, 729-739. <http://www.jstor.org/stable/29738790>
- Bailey, R. H. y James, P. W. (1979). Birds and the dispersal of lichen propagules. *The Lichenologist*, 11(1), 105-106. <https://doi.org/10.1017/S0024282979000141>
- Bannister, J. M. y Blanchon, D. J. (2003). The lichen genus *Ramalina* Ach. (Ramalinaceae) on the outlying islands of the New Zealand geographic area. *The Lichenologist* 35(2), 137-146. [https://doi.org/10.1016/S0024-2829\(03\)00017-3](https://doi.org/10.1016/S0024-2829(03)00017-3)
- Bedregal, P., Mendoza, P., Ubillús, M., Torres, B., Hurtado, J., Maza, I. y Espinoza, R. (2009). El uso de *Usnea* sp. y *Tillandsia capillaris*, como biomonitores de la contaminación ambiental en la ciudad de Lima, Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú* 75(4), 479-487.
- Bodin, Ö., Tengö, M., Norman, A., Lundberg, J. y Elmqvist, T. (2006). The value of small size: loss of forest patches and ecological thresholds in southern Madagascar. *Ecological Applications* 16, 440-451. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2006\)016\[0440:TVOSSL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[0440:TVOSSL]2.0.CO;2)
- Cabrera, A. L. y Dawson, G. (1944). La selva marginal de Punta Lara. *Revista del Museo de La Plata. Botánica* 5, 267-382.
- Capllonch, P., Ortiz, D. y Soria, K. (2008). Importancia del litoral fluvial argentino como corredor migratorio de aves. *INSUGEO, Miscelánea* 17, 107-120.
- D'amico, G., MarianaIcon, C. C. B., Ghetti, G., Arbide, D. y Luciano, M. (2016). Transformaciones de las Costas Estuariales: El caso del Puerto La Plata y la Isla Paulino (Argentina). *Tiempo y Espacio* 32, 150-168.
- Esseen, P. A. y Renhorn, K. E. (1998). Edge effects on an epiphytic lichen in fragmented forests. *Conservation biology* 12(6), 1307-1317.
- Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual review of ecology, evolution, and systematics* 34(1), 487-515. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419>
- García, R., Rosato, V. (2013). Nuevas citas de líquenes para la Reserva Natural de Punta Lara, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.* 15 (2), 169-174.
- García, R. y Rosato, V. (2015). Líquenes (Ascomycota liquenizados) de la Reserva Natural Isla Martín García. Nuevos registros para la provincia de Buenos Aires y para Argentina. *Lilloa* 52 (1), 31-39.
- Gauslaa, Y. (2014). Rain, dew, and humid air as drivers of morphology, function and spatial distribution in epiphytic lichens. *The Lichenologist* 46(1), 1-16. <https://doi.org/10.1017/S0024282913000753>
- Gilbert, F., Gonzalez, A. y Evans-Freke, I. (1998). Corridors maintain species richness in the fragmented landscapes of a microecosystem. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 265(1396), 577-582. <https://doi.org/10.1098/rspb.1998.0333>
- Giordani, P., Brunialti, G., Bacaro, G. y Nascimbene,

- J. (2012). Functional traits of epiphytic lichens as potential indicators of environmental conditions in forest ecosystems. *Ecological Indicators* 18, 413-420. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.12.006>
- GTZ (Cooperación Técnica Alemana) 2010. Áreas de Conservación Municipal: Una oportunidad para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo local. Reflexiones y experiencias desde América Latina. Brasilia, DF.
- Hoyle, M. (2007). When corridors work: Insights from a microecosystem. *Ecological modelling* 202(3-4), 441-453. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2006.11.008>.
- Kashiwadani, H. y Kalb, K. (1993). The genus *Ramalina* in Brazil. *The Lichenologist* 25(1), 1-31. <https://doi.org/10.1006/lich.1993.1010>
- Kivistö, L. y Kuusinen, M. (2000). Edge effects on the epiphytic lichen flora of *Picea abies* in middle boreal Finland. *The Lichenologist* 32(4), 387-398. <https://doi.org/10.1006/lich.2000.0282>
- Kubiak, D. (2013). The significance of old-growth forests in maintaining lichen diversity – an example from the remnants of the Mazovian Forest. *Forest Research Papers* 74(3), 245-255. <https://doi.org/10.2478/frp-2013-0024>
- Kuusinen, M. (1994). Epiphytic lichen diversity on *Salix caprea* in old-growth southern and middle boreal forests of Finland. *Annales Botanici Fennici* 31, 77-92.
- Laguna, E., Deltoro, V. I., Pérez-Botella, J., Pérez-Rovira, P., Serra, L., Olivares, A. y Fabregat, C. (2004). The role of small reserves in plant conservation in a region of high diversity in eastern Spain. *Biological Conservation* 119, 421-426.
- Graves, G. R. y Dal Forno, M. (2018). Persistence of transported lichen at a hummingbird nest site. *Northeastern Naturalist* 25(4), 656-661.
- Lahitte, H. B. y Hurrell, J. A. (1994). *Los Árboles de la Isla Martín García: árboles y arbustos arborescentes (nativos y naturalizados) de la Reserva Natural y Cultural Isla Martín García*. La Plata, Argentina, CIC.
- Legendre, P. y Legendre, L. (2012). Numerical ecology. Elsevier.
- Lesica, P., McCune, B., Cooper, S. V. y Hong, W. S. (1991). Differences in lichen and bryophyte communities between old-growth and managed second-growth forests in the Swan Valley, Montana. *Canadian Journal of Botany* 69(8), 1745-1755. <https://doi.org/10.1139/b91-222>
- López Roig, J. (2008). El turismo ornitológico en el marco del postfordismo, una aproximación teórico-conceptual. *Cuadernos de Turismo* (21), 85-111.
- Lücking, R. (2008). Folicolous lichenized fungi. *Flora Neotropica Monograph*, 103, 1-866. <https://doi.org/10.1017/S0024282911000181>
- Marshall, W. A. (1996). Aerial dispersal of lichen soredia in the maritime Antarctic. *New Phytologist* 134(3), 523-530.
- McCune, B. (2000). Lichen communities as indicators of forest health. *The Bryologist* 103(2), 353-356.
- Montalibet, E. S., Sosa, M. A., Rozadilla, S., Lazarte, N., Irazoqui, F. M. (2016). Contribución al conocimiento de las aves presentes en la costa rioplatense de los partidos de Quilmes y Avellaneda (Buenos Aires, Argentina). *Revista del Museo de La Plata* 1, 29-38. <https://doi.org/10.24215/25456377e004>
- Morello, J. y Matteucci, S. D. (1999). Biodiversidad y fragmentación de los bosques en Argentina. En S. D. Matteucci, O. T. Solbrig, J. Morello y G. Halffter (eds.). *Biodiversidad y uso de la tierra. Conceptos y ejemplos de Latinoamérica* (pp. 463-498) Buenos Aires, Argentina, EUDEBA-UNESCO.
- Passarelli, L., Roller, C.H., Ciciarelli, M. D. L. M., Dedomenici, A. C. y González, G. E. (2014). Flora vascular de humedales permanentes y transitorios bonaerenses (Buenos Aires, Argentina). *Botanica Complutensis* 38, 139-154. [https://doi.org/10.5209/rev\\_BOCM.2014.v38.45782](https://doi.org/10.5209/rev_BOCM.2014.v38.45782)
- Peck, J. E., Grabner, J., Ladd, D. y Larsen, D. R. (2004). Microhabitat affinities of Missouri Ozarks lichens. *The Bryologist* 107(1), 47-61.
- Ranft, H., Moncada, B., de Lange, P. J., Lumbsch, H. T. y Lücking, R. (2018). The *Sticta filix* morphodeme (Ascomycota: Lobariaceae) in New Zealand with the newly recognized species *S. dendroides* and *S. menziesii*: indicators of forest health in a threatened island biota?. *The Lichenologist* 50(2), 185-210. <https://doi.org/10.1017/S0024282917000706>
- Ranius, T., Johansson, P., Berg, N. y Niklasson, M. (2008). The influence of tree age and microhabitat quality on the occurrence of crustose lichens associated with old oaks. *Journal of vegetation science* 19(5), 653-662.
- Rivas-Plata, E., Lücking, R. y Lumbsch, H. T. (2008). When family matters: an analysis of Thelotrema-taceae (lichenized Ascomycota: Ostropales) as bioindicators of ecological continuity in tropical forests. *Biodiversity Conservation* 17, 1319-1351.
- Rodríguez, J. M. (2011). El género *Usnea* (Ascomycetes liquenizados) en Argentina: estudio sistemático y biogeográfico. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina.
- Ronnäs, C., Werth, S., Ovaskainen, O., Varkonyi, G., Scheidegger, C. y Snäll, T. (2017). Discovery of long-distance gamete dispersal in a lichen-for-

- ming ascomycete. *New Phytologist* 216(1), 216-226. <https://doi.org/10.1111/nph.14714>
- Santy, V. P. (2019). Caso Nueva Costa del Plata: conflicto, espacialización y territorialización en Avellaneda y Quilmes. *Geograficando* 15(2), e060. <https://doi.org/10.24215/2346898Xe060>
- Soares, J. F., Ilha, R., Zazycki, M. A., Bernardes, R. C. C., Mortari, S. R. y de Vasconcellos, N. J. S. (2014). Absorção de chumbo antrópico por populações de líquens do gênero *Usnea* em área industrial. *Revista Monografias Ambientais* 3831-3836. <https://doi.org/10.5902/2236130814695>
- Sonam, B. K., Arya, V. y Upreti, D. K. (2017). Lichens as Key Indicators of Forest Health in Sauni-Binsar Grove, Kumaun Himalaya, India. *Indian Journal of Ecology* 44(3), 654-657.
- Thormann, M. N. (2006). Lichens as indicators of forest health in Canada. *The Forestry Chronicle* 82(3), 335-343. <https://doi.org/10.5558/tfc82335-3>
- Will-Wolf, S. (2002). Monitoring regional status and trends in forest health with lichen communities: the United States Forest Service approach. En P. L. Nimis, C. Scheidegger y P. Wolseley (eds.). *Monitoring with Lichens—Monitoring Lichens* (pp. 353-357) Dordrecht, Países Bajos, Springer.

Recibido: 02/01/2023 - Aceptado: 05/01/2023 -Publicado: 18/01/2023



# HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 12 (3) | 2022/181-206

## HISTORIA Y PRESENTE DEL VIVERO DE PLANTAS NATIVAS DEL PARQUE NATURAL MUNICIPAL RIBERA NORTE Y SU APOORTE A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD LOCAL

*Past and present of the nursery garden of the Municipal Natural Park Ribera Norte and its  
contribution to the conservation to the local biodiversity*

Bárbara Gasparri<sup>1,2</sup> y Gastón Rodríguez Tourón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dirección de Ecología y Conservación de la Biodiversidad. Subsecretaría de Espacio Público.  
Municipalidad de San Isidro. barbara\_s\_g@yahoo.com.ar

<sup>2</sup>Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Hidalgo 775, piso 7 (1405) Ciudad Autónoma de  
Buenos Aires, Argentina.

**AZARA**  
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

**umai** Universidad  
Maimónides

**Resumen.** Ante la necesidad de difundir la importancia de las plantas nativas y restaurar los ambientes naturales de las áreas naturales protegidas y otros espacios de San Isidro, provincia de Buenos Aires, surgió la necesidad de crear hace más de dos décadas un vivero municipal especializado en especies rioplatenses. Si bien en sus inicios contó con muy escasa diversidad, en marzo de 2022 alcanzó las 259 especies. La alta diversidad lograda, así como el conocimiento generado en técnicas de cultivo, lo convierte en un vivero de alta relevancia para la conservación de la biodiversidad local.

**Palabras clave.** Vivero, Plantas Nativas, Restauración Ambiental, Biodiversidad, Conservación Ex Situ, Parque Natural Municipal Ribera Norte.

**Abstract.** Faced with the need to restore the natural environments of the protected natural areas and other spaces in San Isidro, province of Buenos Aires, the need arose more than two decades ago to create a municipal nursery specialized in River Plate species. Although in its beginnings it had very little diversity, in 2022 it reached 259 species. The high diversity achieved, as well as the knowledge generated in cultivation techniques, makes it a highly relevant nursery for the conservation of local biodiversity.

**Key words.** Nursery, Native Plants, Environmental Restoration, Biodiversity, Ex Situ Conservation, Municipal Natural Park Ribera Norte.

## INTRODUCCIÓN

Los viveros de plantas nativas resultan ser capítulos claves para la restauración de los ambientes naturales. Estos proveen los insumos necesarios para los proyectos de restauración ambiental que requieren de intervenciones significativas, tales como la plantación de flora nativa y el restablecimiento de especies localmente extintas, que pueden ser necesarias tras un disturbio severo o por la invasión de especies exóticas. Es decir que, para llevar adelante un proyecto de mejora de un ambiente afectado, muchas veces se requiere reintroducir flora nativa, en la diversidad y abundancia aproximada, tomando como modelo un ecosistema de referencia y bibliografía específica. El modelo de referencia describe la condición aproximada en la que estaría el sitio si no hubiese ocurrido la degradación (Gann *et al.*, 2019).

Mayormente sucede que las reservas urbanas y las áreas naturales protegidas en general sufren procesos de pérdida de la diversidad original o de degradación de los ecosistemas, por lo cual deben acudir a programas de restauración. De hecho, Keenleyside *et al.* (2014) resaltan que las áreas protegidas han pasado de ser lugares donde la gestión frecuentemente era pasiva a lugares donde la gestión y restauración activa se realizan para conservar la biodiversidad y otros valores clave del área natural protegida. La restauración se vuelve cada vez más necesaria en un contexto de cambio global.

También es real que la mayoría de las áreas naturales protegidas no cuentan con un vivero del cual proveerse de los insumos necesarios para llevar adelante acciones de corrección, lo que les impide planificar su política de restauración y mejora de los ambientes. Suele suceder que muchas recurren a donaciones de otras áreas, viveros, entre otros, por lo cual no reciben lo que idealmente sería necesario reponer

(cantidades insuficientes, especies faltantes o pocas opciones de especies, plantas de bajo vigor o calidad, germoplasma de origen dudoso o desconocido, etc.), sino lo que logran conseguir, no pudiendo llevar un control total de todo el proceso. Los viveros comerciales ofrecen unas muy pocas especies nativas, más bien las que puedan tener un valor ornamental y demanda comercial, y casi toda la producción sería de un origen incierto o dudoso para los fines de restauración de ambientes.

El municipio de San Isidro se encuentra ubicado en el nordeste bonaerense, considerado la zona de mayor diversidad de la provincia de Buenos Aires debido a que se asienta en el ecotono entre las tres ecorregiones del norte bonaerense (pampa, espinal -talar- y delta) (Haene, 2006). Antiguamente los pobladores denominaban a esta región “Monte Grande” o simplemente los “Pagos de la Costa” según se desprende de la documentación y cartografía de la época, distinguiéndose, a través de la toponimia, de las extensas llanuras de herbáceas del oeste (Concolorcorvo, 1773; Gasparri *et al.*, 2018).

En la década de 1990 surgió la necesidad de generar un vivero de plantas nativas vinculado al por entonces Refugio Natural Educativo de la Ribera Norte (actualmente Parque Natural Municipal Ribera Norte) ubicado en Acassuso, a orillas del río de la Plata, en la provincia de Buenos Aires. Es así que, en 1997, en el Congreso “San Isidro ¿qué ribera quiere?, la Asociación Ribera Norte presentó una propuesta para crear el primer vivero municipal de plantas nativas. Posteriormente, Bertolini *et al.* (1999) formalizaron la propuesta, a través del documento “Proyecto Vivero Escuela de Plantas Autóctonas de la Ribera del Río de la Plata”. En aquellos años había pocos viveros de plantas nativas. En la región metropolitana de Buenos Aires, a comienzos de la década de 1990, se creó el vivero de

árboles nativos de la por entonces Reserva Natural Estricta Otamendi, hoy Parque Nacional Cervo de los Pantanos. En simultáneo, Silvia y Antonio Santisteban fundaron el Vivero de Árboles Nativos en las afueras de Luján (Haene, *com. pers.*).

Durante los primeros años, el vivero fue más bien una muy buena idea y algunos pocos plantines, aunque poco a poco fue tomando impulso, hasta que en 1999 logró su ubicación actual (Camino de la Ribera y Almafuerte, Acassuso, un predio ubicado a unos 200 m de la entrada principal de la reserva y que no formaba parte por aquel entonces del área protegida) (Figura 1). En 2009, mediante la Ordenanza N° 8.461, se amplió la reserva, y se incluyó el vivero y un sector lindante como parte integrante del área protegida, además de un sector del río de la Plata.



**Figura 1** - Imagen del año 1999, cuando se alambró el sector que hoy constituye el Vivero Municipal de Plantas Nativas. Fuente: Boletín de la Ribera, junio de 1999.

Según consta en el proyecto inicial el vivero tenía como meta “*fomentar en la comunidad el uso de plantas autóctonas mediante la enseñanza del cultivo de las mismas y su utilización para la forestación de áreas ribereñas, calles, plazas y establecimientos educativos del partido de San Isidro*” (Bertolini *et al.*, 1999; ARN, 2011).

Además, constan como objetivos específicos: 1) reforestar áreas ribereñas del partido de San Isidro con el fin de recuperar parte del paisaje natural que caracteriza la costa del río de la Plata; 2) desarrollar acti-

vidades de educación ambiental con distintos grupos mediante el trabajo en el cultivo de plantas autóctonas; 3) difundir la importancia de las especies vegetales nativas, en sus valores naturales, ornamentales y culturales, y 4) investigar las especies vegetales nativas en sus condiciones de cultivo y sus aspectos culturales.

Actualmente el programa de conservación indica que el vivero (Figura 2) tiene como objetivo mantener y/o aumentar la diversidad de especies nativas rioplatenses y producir la cantidad necesaria de ejemplares para cubrir las necesidades de restauración ambiental de todas las áreas protegidas municipales, del Corredor Ecológico del Bajo y otros espacios públicos y privados del Municipio que resulten de interés para recuperar el paisaje original y conservar la diversidad biológica (Gasparri, 2018).

Proyectos como éste actualmente cobran mayor relevancia por el grado de degradación que sufren los ecosistemas naturales, especialmente en las ciudades debido a la transformación extrema que provocan. Además, por la severa pérdida de biodiversidad que enfrenta el mundo y las consecuencias que ello trae aparejado para la supervivencia de todas las especies, las Naciones Unidas declaró el *Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas* (2021-2030) cuya meta busca detener la degradación de los ecosistemas y restaurarlos para lograr objetivos globales. Para el cumplimiento de estos objetivos, y otros tantos compromisos asumidos (Haase y Davis, 2017), los viveros de plantas nativas deben aumentar en número, capacidad y diversidad.

Hace unos años surgió la REVINA (Red de Viveros de Plantas Nativas de Argentina) con el objetivo de vincular y potenciar los viveros de plantas nativas existentes y fomentar el surgimiento de nuevos en distintos puntos del país. Un trabajo reciente de Lacoretz *et al.* (2022) indica que las prin-





**Figura 2** - Vista panorámica actual del vivero educativo. Aquí también se realizan voluntariados y cursos de capacitación en cultivo de plantas nativas. Foto: Bárbara Gasparri.

cipales especies vegetales que se cultivan actualmente en los viveros vinculados a la red pertenecen a la familia Fabaceae y presentan un sesgo fuerte hacia especies del centro-este del país, en consonancia con el número de viveros que se concentra en esta región. Además se aclara que la mayor parte de los viveros tiene una producción pequeña. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la historia y el presente del vivero municipal de plantas nativas del Parque Natural Municipal Ribera Norte, sus aportes a la conservación de la biodiversidad local y la importancia de potenciar este tipo de viveros para la investigación, conservación y la educación ambiental.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización del presente artículo, se recurrió al análisis de bibliografía especializada y documentos técnicos del vivero de plantas nativas. Se relevaron las instalaciones presentes en el vivero y se pasó revista a la actual planificación y producción del mismo.

Se procedió a una revisión y actualización de las especies que se encuentran en cultivo

dentro del vivero. Para los nombres científicos se siguió el Catálogo de Plantas Vasculares del Instituto de Botánica Darwinion a marzo de 2022. Se conformó así una lista ordenada alfabéticamente por familia y por especie.

Finalmente, se analizó la evolución de la cantidad de especies y ejemplares a lo largo de los años, se recopilaban los distintos destinos que se le dio a la producción de ejemplares en el vivero y se repasó la importancia del vivero para la conservación de la biodiversidad y para la educación ambiental.

## RESULTADOS

### Características del vivero

Este vivero posee un fin netamente educativo y orientado a la conservación de la biodiversidad rioplatense. El vivero forma parte integrante del Parque Natural Municipal Ribera Norte y se puede dividir en dos partes (Figura 3):

**1) Sector de producción:** destinado al cultivo de las plantas nativas. Posee una superficie de 700 m<sup>2</sup>.



**Figura 3** - Plano actualizado del vivero municipal de plantas nativas de San Isidro. Se observa tanto el sector productivo como el recreativo.

Las instalaciones del área de producción se conforman de la siguiente manera:

- **Invernadero:** destinado a la etapa de propagación. Cuenta con mesadas de hierro, bajomesadas y sectores de repique con cubresuelo y losetones, techo de policarbonato y paredes que cierran en forma parcial hechas con botellas PET. El control de las variables ambientales, especialmente de la temperatura y de la humedad, resulta limitado debido a esta característica semi-abierta (Figura 4).
- **Umbráculos:** destinado a la etapa de cría. Es un sector con cubresuelo y mediasombra cuya función es sombrear las

zonas de cultivo, protegiendo las plantas de la deshidratación y excesiva radiación solar.

- **Área de rustificación:** destinadas a la rustificación de ejemplares, mayormente árboles (Figura 5). Cuenta con cubresuelo.
- **Antimariposario:** sector de 12 m<sup>2</sup> en donde se destinan los plantines de las especies hospederas o nutricias de mariposas durante los primeros meses o años de vida, de modo de protegerlas de la oviposición y herbivoría de las orugas hasta que las plantas alcancen un porte que les permita sobrevivir a dicha interacción.





**Figura 4** - Vista actual del invernadero, parte del sector de producción. Foto: Bárbara Gasparri.



**Figura 5** - Vista del área de rustificación, parte del sector de producción. Foto: Bárbara Gasparri.

- **Sistema de riego:** la mayor parte de las zonas de producción cuentan con riego automático, el cual se alimenta de un tanque de 1.200 litros. También se dispone de dos tanques para el riego manual, uno de 1.000 litros y otro de 600 litros, una bomba y cañerías con válvulas y salidas de agua que permiten regar con manguera todos los sectores de producción. Este sistema manual se utiliza para regar algunos sectores que no se encuentran cubiertos por el riego automático y para reforzar el riego en otros sectores o en el verano.

**2) Sector recreativo/educativo:** destinado al resto de funciones del vivero. Recepción de visitantes, oficina, aula, sanitarios, arboretum y sendero. La superficie alcanza 4.000 m<sup>2</sup>. En el arboretum, que rodea el sector de producción, se recrearon distintos ambientes naturales con el objetivo de mostrar a los visitantes las distintas especies cultivadas, su porte, coloración, entre otras características. Además, las plantaciones realizadas allí hace varios años sirven actualmente como fuente de semillas para la propagación de nuevos ejemplares. Dicho sector se recorre a través de un sendero.

## Planificación y producción

Una parte importante del proceso de planificación radica en el suministro de semillas para llevar adelante la producción en el vivero. Las especies que se cultivan en este vivero municipal son aquellas cuya distribución natural alcanza áreas que se encuentran a menos de 100 km de San Isidro. Se requiere para esto una provisión abundante que pueda suplir la baja tasa de germinación de algunas especies, la alta depredación, la mortandad de plantines por diversos motivos, entre otros.

Para la provisión de semillas se realiza

desde hace años una georreferenciación de los semilleros más importantes ubicados dentro de las áreas protegidas de San Isidro y otros puntos de interés del municipio (plantados por la Dirección de Ecología) en donde se encuentran ejemplares de origen conocido y germoplasma valioso. Para algunas especies se realizan relevamientos fenológicos para establecer el o los momentos del año en que se debe realizar la cosecha de los frutos, semillas u otros propágulos de cada especie.

Es importante destacar que no siempre se puede prever la producción de semillas año tras año por lo cual la colaboración e intercambios entre viveros especializados en biodiversidad resultan muy valiosos. Algunas semillas resultan muy difíciles de hallar en cantidad y calidad necesaria, por lo cual, ante la llegada de estas semillas, se prioriza su cultivo y además la generación de semilleros dentro de las áreas protegidas, para poder proveerse de semillas de manera continua sin generar dependencia de otros viveros, áreas protegidas, etc. Igualmente, resulta muy importante, cuando existe la posibilidad, ir renovando la genética, siempre que sea de origen conocido. Por el trabajo realizado en todos estos años, el vivero se convirtió también en un banco de semillas, almacenando gran variedad de especies de procedencia conocida (Figura 6).

Algunos semilleros corresponden a ejemplares plantados dentro de las áreas naturales protegidas, o en el municipio dentro del Corredor Ecológico del Bajo o en otros puntos de interés en cercanías, lo que permite que se conserve la identidad genética local. Se hace especial hincapié en la importancia de generar estos semilleros en distintos puntos del municipio con el objetivo de obtener semillas a largo plazo y, en el caso de especies escasas, raras o de interés especial, poder reinsertarlas en el espacio público de modo que sirvan además a la educación ambiental y a la conservación.



Además, para cada especie, se establece el mejor método para la conservación de las semillas, los tratamientos pre-germinativos necesarios, la época en que deberá hacerse la siembra, el sustrato más conveniente, los cuidados culturales a lo largo de las distintas etapas del ciclo de cultivo y los cuidados sanitarios. Se lleva registro de toda la información relevante respecto al origen de semillas o propágulos y al ciclo de cultivo.

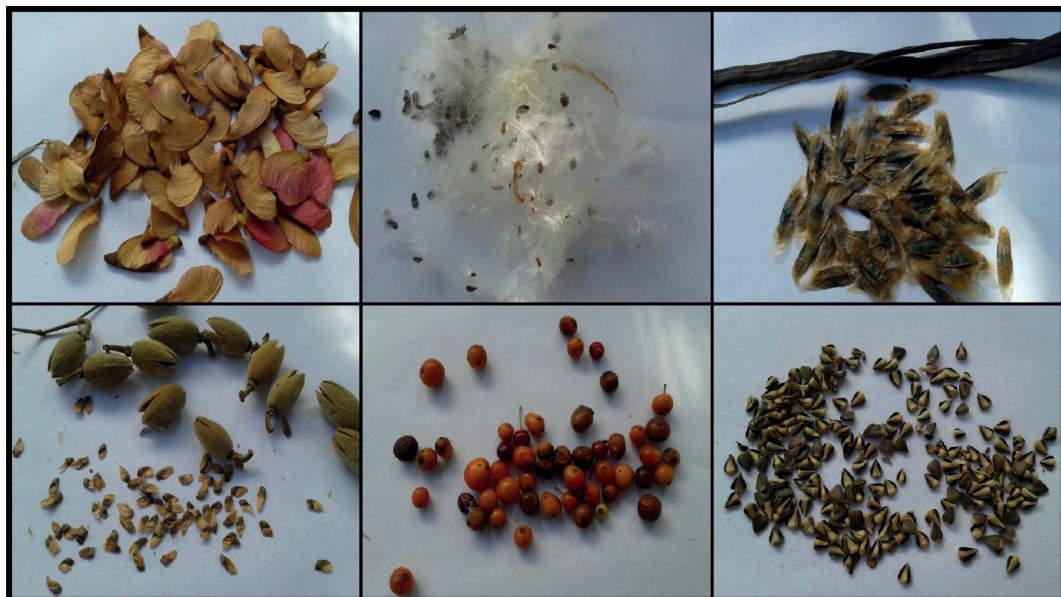
Se presta especial atención al origen de las plantas a incorporar, tratando de preservar la genética local, las variedades silvestres y la mayor diversidad genética dentro de un mismo lote de plantas. Esto reduce el riesgo de que las plantas no se adapten bien a las condiciones del lugar de plantación y también facilita la posterior dispersión a otras áreas cercanas, ya sea en forma natural o con la ayuda de vecinos que comienzan a utilizar las plantaciones existentes como fuente de semillas para sus propios cultivos.

La reproducción se realiza casi en su tota-

lidad a partir de semillas y esporas, el resto de la producción, realizada a partir de esquejes, estacas o división de mata, se hace por métodos de propagación vegetativos ante una urgencia de cubrir alguna necesidad puntual, o por dificultades para la propagación a partir de semillas de alguna especie puntual.

A las semillas recalcitrantes (por ejemplo, *Inga uraguensis*, *Zephyranthes candida*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Myrceugenia glaucescens*, entre otras) se las hace germinar en forma casi inmediata debido a que no es posible almacenarlas sin que pierdan su viabilidad a los pocos días o semanas. El resto de las semillas, las ortodoxas, pueden conservarse por largos períodos por lo cual se procede a su almacenamiento en sobres de papel, frascos, entre otros, dentro de un armario. Ejemplo de estas semillas son *Vachellia caven*, *Canna glauca*, *Pavonia hastata* y *Luehea divaricata*.

Para cada nuevo lote de plantas, se abre



**Figura 6** - De izquierda a derecha y de arriba a abajo, se muestran, a modo de ejemplo, distintos tipos de semillas de las siguientes especies: mariposa (*Heteropteris glabra*), tasi (*Araujia sericifera*), uña de gato (*Dolichandra unguis-cati*), azotacaballos (*Luehea divaricata*), anacahuíta (*Blepharocalyx salicifolius*), mil hombres (*Aristolochia fimbriata*). Fotos: Bárbara Gasparri.

una ficha donde se indica el número de lote asignado e información de la especie y el origen del material de propagación (semillas, estacas, esquejes, esporas, entre otros). Posteriormente, se programan todas las tareas del ciclo de cultivo (Figura 7), las cuales, previa revisión y reprogramación, se vuelcan finalmente en la lista de tareas mensual. Cada tarea que se realiza se registra en la ficha del lote, indicando fecha, cantidad de plantas y ubicación de las plantas, de modo tal de llevar un registro completo de las tareas realizadas. Para las tareas de siembra en almácigos, bandejas de plugs o germinadores se complementa esta información con una planilla donde se indican detalles tales como el sustrato utilizado, los tratamientos previos que recibieron las semillas, otras observaciones que se consideran importantes y la fecha en que se observa la germinación de las primeras

plántulas. De este modo también se cuida la trazabilidad de los lotes, lo cual permite conocer la procedencia del material de propagación que se utilizó para cada planta del vivero (Figura 8).

La fertilización es orgánica y se realiza a través de enmiendas de compost, que se obtienen a partir del compostaje del material generado durante las tareas de desmalezamiento y podas que se realizan en el vivero. Se fertilizan así las plantas en etapa de cría que permanecen por un largo período en el vivero (especialmente árboles). No se utilizan productos químicos para el control de plagas. Toda la producción es orgánica. Asimismo, se vuelven a usar y se reciclan materiales para el mantenimiento del vivero, reduciendo la cantidad de residuos que se eliminan al ambiente y el consumo de nuevas materias primas.

Recientemente comenzó a probarse la

LOTE DE SOMBRA DE TORO ( <i>Jodina rhombifolia</i> )		
Lote: 1895 Origen: Magdalena	Fecha	Descripción
	24/12/2019	118 semillas a ALM (K2) - tierra con sustrato para siembra y repique -
	24/12/2019	118 semillas a ALM (K2) - tierra con 50% de perlita -
	03/04/2021	5 repicados de ALM (K2) a M1 (K2)
	28/03/2022	5 trasplantados M1 (K2) a M3 (P3)

**Figura 7** - A modo de ejemplo, se muestra la ficha del lote 1895, correspondiente a sombra de toro (*Jodina rhombifolia*). Se indica la fecha en que se sembraron las semillas (la cantidad sembrada), tipo de sustrato, el traspaso a maceta, los movimientos a distintos sectores del vivero, entre otros.

PLANIFICACIÓN DEL CICLO DE CULTIVO		
Año/mes	Lote	Planificación de tareas
22/11	2090	Lote 2090 (curupí): repicar ALM (K4) a MP (IN_)
23/01	2090	MO: Lote 2090 (curupí): mover MP (IN_) a MP (_)
23/04	2090	Lote 2090 (curupí) MP (_ ) a B7 (_)
24/09	2090	MO: Lote 2090 (curupí): mover B7 (_ ) a B7 (_ ) PONER A RUSTIFICAR

**Figura 8** - Se muestra como ejemplo la planificación del ciclo de cultivo del lote 2090 correspondiente a curupí (*Sapium haematospermum*). La siembra ya se realizó, y se prevé el repique para noviembre de 2022. Luego se especifican tareas correspondientes a retirar las plantas del invernadero, el trasplante al contenedor definitivo y la puesta a rustificar, cada una con su fecha prevista.

PROGRAMACIÓN DE TAREAS	
Nº	Tareas a realizar
8243	Lote 1530 ( <i>Hippeastrum petiolatum</i> ): M1 (UM5) a M3 (UM5)
8244	Lote 1188 ( <i>Hippeastrum petiolatum</i> ): M0,5 (BK1) a M1 (UM6). Son 39 sembrados en octubre de 2021.
8245	Lote 1910 (chalchal) M2,5 (Z5) a B7 (Z5). Serían 20 de octubre de 2021, más alguno viejo.
8246	Lote 1855 (carqueja): M1 (C3) a M3 (Z6). Son de muy buen origen (Isla Verde).
8247	Lote 1968 (tabaquillo de monte): M1 (BC1) a B4A (P5). Hacer dos hileras en P5 con los más grandes.
8248	Lote 1811 ( <i>Sisyrinchium platense</i> ): M0,5 (C2) a M1 (C2).
8249	Lote 1992 ( <i>Eupatorium inulifolium</i> ): M1 (UM1) a M3 (P4). Hacer solo 2 hileras.
8250	Lote 1441 ( <i>Prosopis alba</i> ): M1 (C2) a B7 (Z1).
8251	Lote 1924 ( <i>Calypocarpus bistratus</i> ): M0,5 (UM2) a M1 (UM2).
8252	Lote 1994 (plumerillo negro): M1 (C3) a M3 (C3). Hacer una hilera en C3 para probar supervivencia.
8253	Lote 1775 ( <i>Pavonia glutinosa</i> ): M1 (P3) a M2,5 (P3).
8254	Lote 2052 (chalchal): repicar ALM (K1) a M0,5 (IN4).

**Figura 9** - Ejemplo de lista de tareas, donde se volcaron las tareas que se habían previsto en la planificación del ciclo de cultivo de los lotes.

utilidad de nuevas mallas anti-pájaros en el invernadero para evitar que éstos (zorzales, músicos, entre otros) revuelvan el sustrato de los almácigos, dañen las plántulas o se coman las semillas y brotes tiernos. Se elaboran con hierro y alambre para gallinero.

### Especies en cultivo

Se contabilizaron 259 especies rioplatenses, englobadas en 79 familias, que se encuentran en cultivo en el vivero de plantas nativas del Parque Natural Municipal Ribera Norte (Tabla 1 en Apéndice). De las mismas, se destacan la familia de las As-

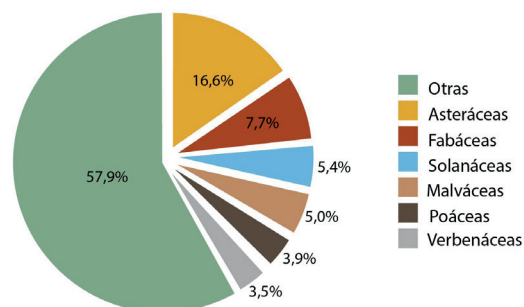
teráceas con 43 especies, las Fabáceas con 20 representantes, las Solanáceas con 14, las Malváceas con 13, las Poáceas con 10 y las Verbenáceas con 9 (Tabla 2 y Figura 10 y 11). Se muestra en la Tabla 3 y Figura 12 la cantidad de especies según hábito, siendo 111 hierbas (abarcando 41 familias) de las cuales 7 son helechos (de 4 familias), 79 arbustos, subarbustos o arbolitos (de 27 familias), 34 árboles (de 20 familias), 31 lianas o enredaderas (de 14 familias), 3 cactus (1 familia), y 1 palmera (1 familia).

Con respecto al incremento de especies en cultivo en este vivero municipal, se puso especial énfasis en aumentar su biodiversidad

**Tabla 2**

Familia	Cantidad
Asteráceas	43
Fabáceas	20
Solanáceas	14
Malváceas	13
Poáceas	10
Verbenáceas	9
Otras	150

**Porcentaje de las familias en cultivo**



**Figura 10** - Porcentaje de especies de cada familia respecto de la totalidad de especies en cultivo.

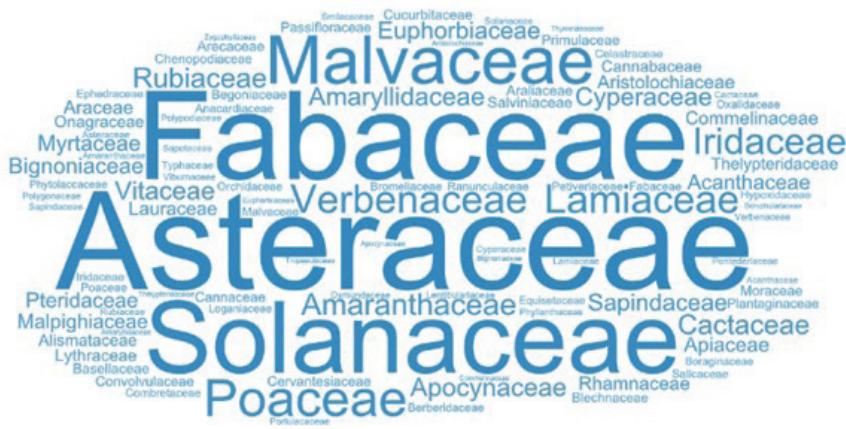


Figura 11 - Proporción respectiva que ocupa cada familia respecto de la totalidad de especies en cultivo.

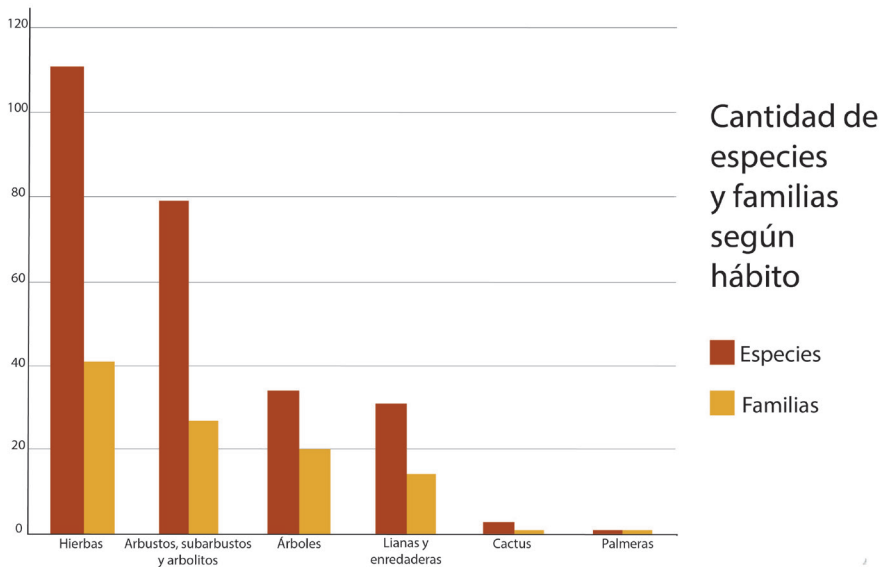


Figura 12 - Cantidad de especies y familias cultivadas en el vivero según su hábito en la actualidad.

Hábito	Cantidad	Familias	Porcentaje
Hierbas	111	41	42,9%
Arbustos y subarbores	79	27	30,5%
Árboles	34	20	13,1%
Trepadoras	31	14	12,0%
Cactus	3	1	1,2%
Palmeras	1	1	0,4%



durante los primeros años, siendo ocho las especies contempladas en el primer proyecto y alcanzando las 120 en el año 2009. A partir de allí, el foco se colocó en la mejora de las técnicas de cultivo de las especies presentes, sin embargo, el grado de conocimiento público que alcanzó el vivero generó que naturalistas, biólogos, paisajistas, voluntarios y amigos continuaran colaborando con nuevas semillas, siempre corroborando el origen de las mismas. De esta manera, el vivero alcanzó las 259 especies en cultivo en marzo de 2022 (Figura 13) y estando esta nota en prensa, continúa en aumento.

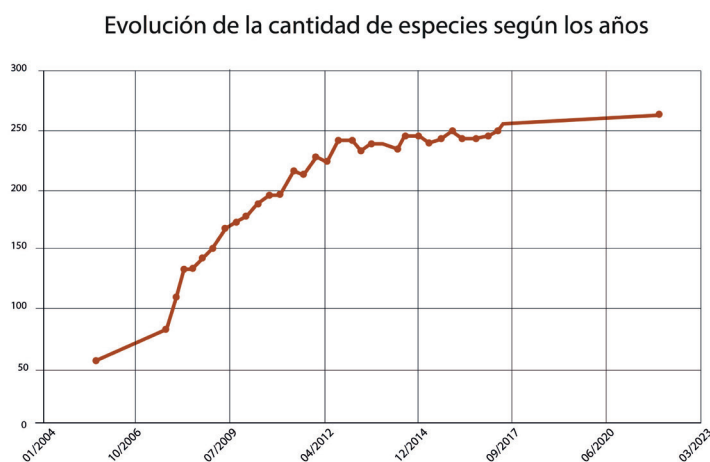
En relación al número total de plantas nativas en producción cada año no se tiene información de los primeros años. A partir del año 2005 se comenzaron a hacer algunos inventarios y se obtuvieron valores aproximados que se muestran en la Figura 14. Dichas cifras se estiman a partir del incremento de los inventarios y los registros de plantas entregadas por el vivero para plantaciones propias, donaciones y ventas. Los inventarios no se realizan sobre toda la superficie del vivero a la vez, sino por sectores, en los momentos que se requiere o se puede por la cantidad de tareas, por lo cual esta informa-

ción es orientativa, no exacta. En la medida en que se demoran los inventarios parciales, la información de que se dispone es más o menos atrasada.

Si bien en la Figura 14 se observa que desde el año 2010 el inventario sobrepasa los 10.000 ejemplares, se observan oscilaciones que se explican por salidas puntuales muy grandes de plantas o por la decisión de utilizar contenedores más pequeños, que permiten cultivar más especies en el mismo espacio, o más grandes, con las que se obtienen ejemplares de mayor tamaño, pero en menor cantidad.

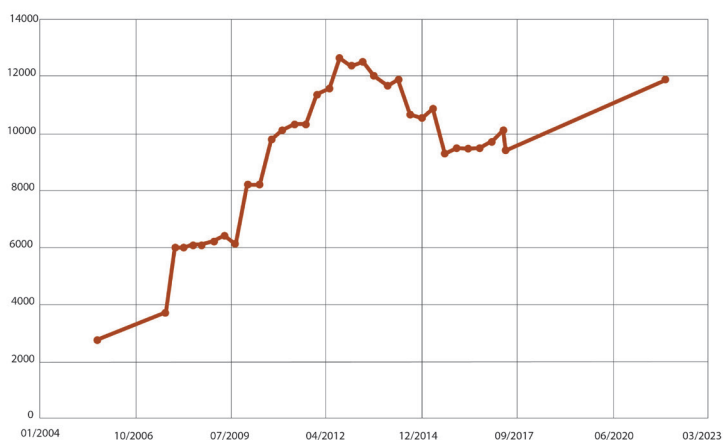
Sobre la base de registros de entregas de plantas del vivero y de los inventarios, se estima que la producción anual ronda los 4.600 ejemplares. Desde que se lleva registro de los lotes (junio de 2008), se dan de alta un promedio de 153 lotes nuevos de plantas cada año. Se realizan 242 operaciones de siembra anuales en promedio, 91 en almácigos en el invernadero y 151 pequeñas siembras en germinadores. En el inventario del vivero se encuentran actualmente plantas de 528 lotes.

La experiencia de estos años de trabajo con tan alta diversidad de especies nativas



**Figura 13** - Evolución de la cantidad de especies en cultivo en el vivero municipal con el paso del tiempo.

## Evolución de la cantidad de ejemplares según los años



**Figura 14** - Evolución de la cantidad de plantines presentes en el vivero de plantas nativas a través del tiempo.

nos trae una serie de ventajas y desventajas:

#### Ventajas:

- Permite llevar adelante proyectos de restauración de ambientes que requieran alta diversidad de especies.
- El uso de mayor cantidad de especies permite experimentar el comportamiento de éstas en tareas de restauración.
- Genera conocimiento sobre técnicas de cultivo de mayor cantidad de familias y especies.
- Permite brindar mayor variedad de especies para quien necesita pocos ejemplares.
- Genera más oportunidades de colaboración con la investigación científica.
- Genera más oportunidades de educación ambiental.
- Brinda muchas especies alternativas cuando no tenemos la que buscamos.

#### Desventajas:

- Los lotes de cada especie tienen una cantidad reducida.
- Mayor trabajo y costo por reconocer

especies, obtener semillas, programar y cultivar la producción, controlar trazabilidad de semillas y lotes, desmalezar.

- Tamaño de lotes muy pequeños para la mayoría de los proyectos paisajísticos.
- Dedicación insuficiente para mejorar la calidad de las plantas y atención a los requerimientos de cada especie.

Cabe destacar que estas ventajas y desventajas que se mencionan se ven potenciadas, las primeras, y reducidas las segundas por el hecho de que los objetivos del vivero no son comerciales. Es decir, está totalmente orientado a la conservación de las especies y a la educación ambiental.

Por último, un punto que no quisiéramos dejar de remarcar es que la presencia de ejemplares de especial valor para el municipio (ejemplo: algarrobo histórico de Pueyrredón) (Figura 15) permite generar proyectos de conservación de la genética local, permitiendo que plantines nuevos se reintegren a la ciudad, preservando aquellos ejemplares de valor histórico, cultural y biológico. Por esto consideramos muy destacable el rol que cumplen este tipo de viveros municipales para preservar la genética local



**Figura 15** - Plantines generados a partir de la obtención de frutos del algarrobo histórico de Pueyrredón (Árbol Histórico Nacional y Monumento Natural Municipal). Foto: Bárbara Gasparri.

que en proyectos regionales no recibirían la consideración que merecen. Los plantines del algarrobo histórico de Pueyrredón ya cuentan con más de 40 padrinos que los plantaron en distintos puntos del municipio, y se siguen entregando ejemplares, especialmente a instituciones que cuentan con espacio adecuado para el desarrollo de estos ejemplares.

### Destino de la producción

El destino principal de la producción es la restauración de los ambientes naturales en las áreas naturales protegidas de San Isidro (actualmente cinco), registrándose más de 1000 ejemplares utilizados en estas áreas en los últimos 4 años. Por otro lado, se colabora con la forestación de espacios públicos del municipio en conjunto con las áreas de

Espacio Público y/u Ordenamiento Urbano, como el caso del Corredor Ecológico del Bajo y el Parque Público del Puerto (Figura 16), entre otros.

El Corredor Ecológico del Bajo es un proyecto que cuenta con más de 12 años de implementación e incluye más de 2757 plantas en la ribera del municipio (desde Beccar a Martínez), en distintos puntos públicos y privados, a lo largo de 5 km. Estas plantaciones se potencian con la política de cuidado de la costa de juncal y el matorral ribereño.

El Parque Público del Puerto es un proyecto de espacio verde de 7 ha en donde la forestación se realiza con especies nativas. Forma parte integrante del corredor ecológico por estar en el bajo de San Isidro y allí se plantaron más de 200 árboles hasta el momento, además de otras arbustivas y herbáceas.

El resto de la producción se destina al público general de la siguiente manera:

- Donaciones a instituciones públicas y privadas de San Isidro que lo soliciten y a otras instituciones especiales.
- Se obsequian en eventos especiales donde se aprovecha para difundir los beneficios de las plantas nativas entre los vecinos de San Isidro.
- Se destina a la venta, lo que permite la renovación del stock de plantas y genera ingresos para el área protegida.

Cabe destacar que las ventas permiten asegurar que los vecinos que se llevan las plantas las valoren y cuiden, más allá de que los precios sean muy accesibles. Además, las plantas, por tratarse de seres vivos, tienen un ciclo de vida que no puede prolongarse más allá de un límite sin perjudicar la capacidad de las plantas para desarrollarse en forma adecuada en el sitio de plantación, razón por la cual el stock de plantas debe renovarse permanentemente, siendo la venta, restringida siempre a los ejemplares que no alcanzamos a usar para nuestras plantaciones, una forma de darle destino a los excedentes en la producción. Las visitas al vivero por



**Figura 16** - Algunos de los árboles producidos por el vivero y plantados en el Parque Público del Puerto. Foto: Bárbara Gasparri.

parte del público y las ventas son, además, una importante contribución a la educación ambiental, al facilitar la difusión del cultivo, uso, y conocimiento de las plantas nativas.

Finalmente es interesante mencionar que los ejemplares arbóreos plantados son georreferenciados mediante una aplicación creada por el área de Informática que las incluye en el Sistema de Información Geográfica de la Municipalidad de San Isidro. La misma permite registrar la ubicación exacta, especie, fecha de plantación, estado y necesidades detectadas, relevamientos posteriores, e incluye fotografías. La misma, al estar accesible a toda la Municipalidad, pone a disposición lo realizado por la Dirección de Ecología al resto de los equipos que trabajan actualmente y los que lo harán a futuro.

## CONCLUSIONES

De las ocho especies contempladas en el primer proyecto de vivero, se pasó a 259 especies en cultivo, abarcando 79 familias, en

2022, lo que lo convierte en un vivero de alta relevancia para la conservación de la biodiversidad local, especialmente por la cantidad de ejemplares destinados anualmente a proyectos de conservación y por el bagaje de información generada sobre las técnicas de cultivo de estas especies locales.

Respecto a las especies en producción, cabe destacar que muchas son cultivadas en pocos viveros de plantas nativas y algunas exclusivamente en el vivero de Ribera Norte. Se cultivan, por ejemplo, nueve especies de helechos nativos y siete especies de la familia *Cyperaceae* (Tabla 1). De este modo, el vivero aporta al conocimiento sobre el cultivo y uso de estas plantas en tareas de restauración ambiental y en proyectos paisajísticos.

Como se mencionó anteriormente, se registra minuciosamente el origen del germoplasma y se genera conocimiento a través de la prueba y el error de técnicas de propagación para las distintas especies permitiendo esto último, mejorar la tasa de germinación exitosa y, por ende, la producción de ejemplares.

El vivero tiene un gran potencial para co-



laborar con tareas de investigación relacionadas con las plantas nativas rioplatenses. En este sentido, participamos del primer experimento colaborativo liderado por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (Lacoretz *et al.*, 2021a). El objetivo de este experimento fue determinar la fecha óptima para la siembra del tala (*Celtis tala*) para cada localidad y colaborar de este modo con su conservación. En otras oportunidades, el vivero ha servido como fuente de ejemplares de flora nativa para investigadores del Instituto de Botánica Darwinion, y para distintos experimentos. También fue partícipe de otro estudio destinado a caracterizar viveros relacionados con la restauración de los talaes bonaerenses (Lacoretz *et al.*, 2021b).

Los años de trabajo de este vivero y su conocimiento por parte de técnicos, naturalistas y voluntarios favorece el intercambio de semillas con otras áreas silvestres de la región, sean estas ya protegidas o no. La escasez de semilleros conduce a bajos niveles de variabilidad genética en los cultivos y representación florística en las poblaciones y ecosistemas a restaurar por lo cual es sumamente importante mantener estos intercambios.

En este tipo de viveros es importante que la producción sea representativa de la diversidad regional o local. Dada la heterogeneidad del paisaje rioplatense, esto incluye un gran número de especies y formas de vida (árboles, arbustos, hierbas, trepadoras).

Se resalta la importancia de generar este tipo de proyectos asociados a las áreas naturales protegidas ya que permite que éstas cuenten con la cantidad y diversidad de ejemplares necesarios para llevar adelante políticas de restauración a largo plazo. Caso contrario, muchas áreas protegidas terminan dependiendo de lo que consiguen, mayormente de origen incierto, lo

que repercute en los plazos y calidad de la restauración del ambiente.

Proyectos de conservación de la biodiversidad local como el aquí presentado cobran mayor relevancia actualmente debido a la necesidad de cumplir con objetivos globales de conservación, y porque la escala local permite conservar las singularidades de cada comunidad, que en escalas regionales o nacionales posiblemente se perderían o no se priorizarían. Esto lo permite el hecho de que sea un vivero municipal orientado a la conservación y a la educación ambiental y no comercial, por lo cual tiene permitido producir alta diversidad de especies a baja escala y de variedades que los viveros privados no producirían debido a que no poseen demanda. Así los viveros locales cumplen un rol de gran importancia para la conservación de la biodiversidad local.

Estos viveros y especialmente los que se desarrollan dentro de las áreas protegidas, brindan otra opción para llevar a cabo tareas de investigación, conservación y de educación ambiental asociada al ecosistema presente. Además, promueven una mayor participación e involucramiento de los ciudadanos a través de voluntariados, capacitación, restauración y monitoreo ambiental.

Apoyar a este tipo de viveros es fundamental para el cumplimiento de los objetivos globales de restauración de los ambientes, ya que los mismos son la llave que permite pasar de ecosistemas ecológicamente degradados a ecosistemas ecológicamente funcionales. En síntesis, no sólo es importante cultivar plantas nativas por representar parte de nuestra historia, identidad y patrimonio natural, sino también porque cumplen un papel fundamental en sostener los ecosistemas, la biodiversidad y los servicios que éstos proveen. El vivero municipal de plantas nativas del Parque Natural Municipal Ribera Norte es un ejemplo del aporte que este tipo de viveros

puede realizar a la conservación de la biodiversidad local.

## AGRADECIMIENTOS

A los guardaparques. A los voluntarios que se acercan permanentemente a aprender y a colaborar con la multiplicación de plantas nativas. A la Fundación Azara por su apoyo al Parque Natural Municipal Ribera Norte y especialmente, al vivero de plantas nativas. Al Museo, Biblioteca y Archivo Histórico Municipal Dr. Horacio Beccar Varela por brindarnos una imagen histórica del vivero. A Eduardo Haene por la lectura crítica de este artículo.

## BIBLIOGRAFÍA

- ARN (Asociación Ribera Norte). (2011). *Vivero de Plantas Nativas A.R.N.* Buenos Aires, 15 pp.
- Bertolini, P., Bryant G., Aparicio G. y Camiña R. (1999). *Proyecto "Vivero Escuela de Plantas Autóctonas de la Ribera del Río de la Plata"*. A.R.N., Buenos Aires.
- Concolorcorvo. (1773). *El Lazarillo de ciegos caminante*. Buenos Aires, Editorial Emecé 1997.
- Darwinion. 2021. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur Sudamérica*. URL: [www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm](http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm).
- Gann, G.D., McDonald T., Walder B., Aronson J., Nelson C. R., Jonson J., Hallett J. G., Eisenberg C., Guariguata M. R., Liu J., Hua F., Echeverría C., Gonzales E., Shaw N., Decler K. & Dixon K.W. (2019). *International principles and standards for the practice of ecological restoration*. Second edition. Restoration Ecology.
- Gasparri, B. (2018). *Plan de Gestión (2018-2023). Parque Natural Municipal Ribera Norte*. Municipalidad de San Isidro.
- Gasparri, B., Rodríguez Tourón G., Fugardo M., Ghelfi M. E., Etulain S., Faccioli A., Cristaldo L., Del Río D., Vitale M., Bryant G., Adrio, F. y Rostagno C.. (2018). Restauración del talar de barranca. El caso del Parque Natural Municipal Barranca de la Quinta Los Ombúes, San Isidro, Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural* 8 (2): 65-88.
- Gasparri, B., Rodríguez Touron G. y Cristaldo L. (2021). *Plantas Nativas. Renaturalizando las ciudades*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. 62 págs.
- Haene, E. (2006). *Caracterización y conservación del talar bonaerense*. En: Mérida, E. y J. Athor (editores). *Talares bonaerenses y su conservación*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires.
- Haase, D. L. y Davis A. S. (2017). Developing and supporting quality nursery facilities and staff are necessary to meet global forest and landscape restoration needs. *Reforesta*, 4: 69-93.
- IPBES. 2019. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Keenleyside, K. A., Dudley N., Cairns S., Hall C. M. y Stolton S. (2014). *Restauración ecológica para áreas protegidas: principios, directrices y buenas prácticas*. Gland. UICN.
- Lacoretz, M. V., Contestin García R. M., Malavert C., Cristiano P. M. y Tognetti P. M. (2021a). *Co-producción del conocimiento entre viveristas y científicos para restaurar bosques nativos a través de experimentos colaborativos*. 3er Congreso de Ciencia Abierta y Ciudadana en Argentina (CIACIAR). Poster.
- Lacoretz, M. V., Malavert C., Rolandi C., Zilli C., Madanes N. y Cristiano P. M. (2021b). Caracterización de viveros de plantas nativas y su posible aporte a la restauración de los talares bonaerenses. *Ecología Austral*, 31: 242-250.
- Lacoretz, M. V., Villanova I., Sánchez M. I., Verrastro E. y Cristiano P. M. (2022). La Red de Viveros de Plantas Nativas de Argentina (REVINA): una perspectiva etnobotánica para fortalecer la restauración de ecosistemas en Argentina. *Ecología Austral*, 32: 174-185.
- Rodríguez Touron, G. y Gasparri B. (2017). Actualización de la flora del Parque Natural Municipal Ribera Norte, San Isidro, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural* (tercera serie), 7 (1): 129-144.

Recibido: 03/11/2022 - Aceptado: 30/11/2022 - Publicado: 18/01/2023

**Tabla 1** - Especies en cultivo en el vivero municipal de plantas nativas del Parque Natural Municipal Ribera Norte según familia. Se incluye el hábito de las mismas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Acanthaceae	<i>Dicliptera squarrosa</i>	canario rojo	hierba
	<i>Hygrophila costata</i>		hierba acuática
	<i>Poikilacanthus glandulosus</i>		subarbusto perenne
Alismataceae	<i>Echinodorus</i> sp.	cucharero	hierba palustre
	<i>Sagittaria montevidensis</i>		hierba palustre perenne
Amaranthaceae	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	lagunilla	hierba acuática perenne
	<i>Gomphrena elegans</i>	lagunilla rosada	hierba perenne
	<i>Iresine diffusa</i>	pluma	subarbusto perenne
	<i>Pfaffia glomerata</i>		hierba perenne
Amaryllidaceae	<i>Hippeastrum striatum</i>	hippeastrum	hierba perenne
	<i>Zephyranthes bifida</i>	azucenita roja	hierba perenne
	<i>Zephyranthes candida</i>	azucenita de río	hierba perenne
	<i>Zephyranthes martinezii</i>		hierba perenne
	<i>Zephyranthes minima</i>		hierba perenne
	<i>Zephyranthes tubispatha</i>	habranthus	hierba perenne
Anacardiaceae	<i>Schinus longifolia</i>	molle	árbol perenne
Apiaceae	<i>Eryngium ebracteatum</i>		hierba perenne
	<i>Eryngium serra</i>	carda de la isla	hierba perenne
Apocynaceae	<i>Araujia brachystephana</i>		enredadera perenne
	<i>Araujia sericifera</i>	tasi	enredadera
	<i>Asclepias mellodora</i>		hierba perenne
	<i>Aspidosperma quebracho-blanco</i>	quebracho blanco	árbol perenne
	<i>Mandevilla petraea</i>		hierba perenne
	<i>Oxypetalum solanoides</i>	plumerillo negro	hierba perenne
Araceae	<i>Lemna</i> sp.	lentejita de agua	hierba acuática anual
Araliaceae	<i>Hydrocotyle modesta</i>		hierba perenne
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	pindó	palmera
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia fimbriata</i>		hierba perenne
	<i>Aristolochia triangularis</i>		enredadera perenne
	<i>Aristolochia trilobata</i>		liana perenne

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Asteraceae	<i>Acanthostyles buniifolius</i>	romerillo	arbusto perenne
	<i>Achyrocline satureioides</i>	marcela	subarbusto perenne
	<i>Acmella decumbens</i>	nim nim	hierba perenne
	<i>Aldama anchusifolia</i>		subarbusto perenne
	<i>Aspilia silphioides</i>		hierba perenne
	<i>Austroeupatorium inulifolium</i>	mariposera	arbusto perenne
	<i>Baccharis articulata</i>	carquejilla	arbusto perenne
	<i>Baccharis dracunculifolia</i>	chilca blanca	arbusto o arbolito perenne
	<i>Baccharis notoserghii</i>	carquejilla	arbusto perenne
	<i>Baccharis penningtonii</i>		arbusto perenne
	<i>Baccharis pingraea</i>	chilquilla	arbusto
	<i>Baccharis punctulata</i>		arbusto perenne
	<i>Baccharis salicifolia</i>	chilca amarga	arbusto perenne
	<i>Baccharis spicata</i>	chilca blanca	arbusto o subarbusto perenne
	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	subarbusto perenne
	<i>Calypocarpus bistratus</i>		hierba perenne
	<i>Campuloclinium macrocephalum</i>		hierba perenne
	<i>Chromolaena hirsuta</i>	pilarcito - hierba del charrúa	subarbusto perenne
	<i>Chromolaena ivifolia</i>		subarbusto perenne
	<i>Chromolaena laevigata</i>		arbusto perenne
	<i>Chrysolaena flexuosa</i>		hierba perenne
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i>	vernonia	arbusto perenne
	<i>Grindelia pulchella</i>	grindelia	subarbusto perenne
	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	jazmín de bañado	enredadera
	<i>Gyptis tanacetifolia</i>		subarbusto perenne
	<i>Helenium uniflorum</i>		hierba perenne
	<i>Lessingianthus rubicaulis</i>	quebra arado	subarbusto perenne
	<i>Mikania cordifolia</i>		enredadera perenne
	<i>Noticastrum acuminatum</i>		hierba perenne
	<i>Pascalía glauca</i>	sunchillo	hierba perenne
	<i>Pluchea sagittalis</i>	yerba lucera	hierba perenne
	<i>Pterocaulon balansae</i>		hierba perenne
	<i>Pterocaulon cordobense</i>	pterocaulon	hierba perenne
	<i>Senecio brasiliensis</i>		hierba perenne



# EL VIVERO DE PLANTAS NATIVAS DE RIBERA NORTE

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Asteraceae	<i>Smallanthus connatus</i>	polymnia	hierba
	<i>Solidago chilensis</i>	vara dorada	hierba perenne
	<i>Stevia satereiifolia</i>		subarbusto perenne
	<i>Tagetes minuta</i>		hierba anual
	<i>Tessaria integrifolia</i>	aliso de río	árbol perenne
	<i>Trixis praestans</i>	tabaquillo de monte	arbusto perenne
	<i>Urolepis hecatantha</i>		hierba anual
	<i>Verbesina subcordata</i>	mirasolcito	subarbusto perenne
Basellaceae	<i>Anredera cordifolia</i>	brotal	enredadera perenne
Begoniaceae	<i>Begonia cucullata</i>	flor de nácar	hierba perenne
Berberidaceae	<i>Berberis ruscifolia</i>	calafate - quebrachillo	arbusto perenne
Bignoniaceae	<i>Amphilophium carolinae</i>	peine de mono	liana perenne
	<i>Bignonia callistegioides</i>	dama de monte	liana perenne
	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	uña de gato	liana perenne
Blechnaceae	<i>Blechnum auriculatum</i>		hierba perenne (helecho)
Boraginaceae	<i>Varronia dichotoma</i>		arbusto perenne
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	clavel del aire chico	hierba epífita perenne
Cactaceae	<i>Cereus uruguayanus</i>	cardón	cactus
	<i>Opuntia arechavaletae</i>		cactus
	<i>Opuntia aurantiaca</i>		cactus
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	tala gateador	arbusto perenne
	<i>Celtis tala</i>	tala	árbol perenne
Cannaceae	<i>Canna glauca</i>	achira amarilla	hierba perenne
Celastraceae	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	congorosa	arbusto perenne
Cervantesiaceae	<i>Acanthosyris spinescens</i>	quebrachillo	árbol perenne
	<i>Jodina rhombifolia</i>	sombra de toro	árbol perenne
Chenopodiaceae	<i>Dysphania ambrosioides</i>		hierba perenne
	<i>Holmbergia tweedii</i>		arbusto perenne
Combretaceae	<i>Terminalia australis</i>	palo amarillo	árbol perenne
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	commelina	hierba perenne
	<i>Tradescantia fluminensis</i>	flor de santa lucía blanca	hierba perenne
	<i>Tripogandra diuretica</i>	flor de santa lucía	hierba perenne
Convolvulaceae	<i>Ipomoea bonariensis</i>		enredadera perenne
	<i>Ipomoea platensis</i>		enredadera

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia bonariensis</i>	tayuyá	enredadera perenne
	<i>Cayaponia podantha</i>	tayuyá	enredadera perenne
Cyperaceae	<i>Androtrichum giganteum</i>	paja brava	hierba palustre perenne
	<i>Carex bonariensis</i>		hierba perenne
	<i>Carex chilensis</i>		hierba perenne
	<i>Carex polysticha</i>		hierba perenne
	<i>Cyperus giganteus</i>		hierba palustre perenne
	<i>Rhynchospora corymbosa</i>	sombrilla floja	hierba perenne
	<i>Schoenoplectus americanus</i>	junquito de vegas	hierba perenne
Ephedraceae	<i>Ephedra triandra</i>	tramontana	arbusto perenne
Equisetaceae	<i>Equisetum giganteum</i>	cola de caballo	hierba perenne (helecho)
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>	curupí	árbol perenne
	<i>Sebastiania brasiliensis</i>	blanquillo	árbol perenne
	<i>Sebastiania commersoniana</i>	blanquillo	árbol perenne
	<i>Tragia volubilis</i>		hierba voluble perenne
Fabaceae	<i>Aeschynomene montevidensis</i>	algodonillo	arbusto perenne
	<i>Calliandra parvifolia</i>	flor de seda	arbusto perenne
	<i>Camptosema rubicundum</i>		liana perenne
	<i>Canavalia bonariensis</i>	isipó	enredadera
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	timbó colorado	árbol perenne
	<i>Erythrina crista-galli</i>	ceibo	árbol perenne
	<i>Erythrostemon gilliesii</i>	barba de chivo	arbusto
	<i>Geoffroea decorticans</i>	chañar	árbol perenne
	<i>Inga uraguensis</i>	ingá	árbol perenne
	<i>Leptospron adenanthum</i>	poroto del campo	enredadera perenne
	<i>Lonchocarpus lilloi</i>	yerba de bugre	árbol perenne
	<i>Mimosa bonplandii</i>	rama negra	arbusto perenne
	<i>Mimosa pigra</i>	carpinchera	arbusto o subarbusto perenne
	<i>Poecilanthe parviflora</i>	lapachillo	árbol perenne
	<i>Prosopis alba</i>	algarrobo blanco	árbol perenne
	<i>Senegalia bonariensis</i>	ñapinday	arbusto
	<i>Senna corymbosa</i>	sen del campo	arbusto o arbolito perenne
	<i>Sesbania punicea</i>	acacia mansa	árbol perenne
	<i>Sesbania virgata</i>		arbusto perenne

EL VIVERO DE PLANTAS NATIVAS DE RIBERA NORTE

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Fabaceae	<i>Vachellia caven</i>	espinillo	árbol
Hypoxidaceae	<i>Hypoxis decumbens</i>	pasto estrella	hierba perenne
Iridaceae	<i>Cypella herbertii</i>	cypella amarilla	hierba perenne
	<i>Herbertia lahue</i>	tres puntas	hierba perenne
	<i>Phalocallis coelestis</i>	cypella azul	hierba perenne
	<i>Sisyrinchium platense</i>	sisyrinchium	hierba perenne
Lamiaceae	<i>Cantinoa mutabilis</i>		hierba perenne
	<i>Hyptis lappacea</i>		hierba perenne
	<i>Salvia guaranitica</i>		subarbusto perenne
	<i>Salvia procurrens</i>		hierba perenne
	<i>Salvia uliginosa</i>		hierba perenne
	<i>Scutellaria platensis</i>		hierba perenne
	<i>Scutellaria racemosa</i>		hierba perenne
	<i>Teucrium vesicarium</i>		hierba perenne
Lauraceae	<i>Nectandra angustifolia</i>	laurel de río	árbol perenne
	<i>Ocotea acutifolia</i>	laurel criollo	árbol perenne
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i>	utricularia	hierba acuática perenne
Loganiaceae	<i>Spigelia scabra</i>	spigelia	hierba perenne
Lythraceae	<i>Cuphea fruticosa</i>	siete sangrías	subarbusto perenne
	<i>Heimia salicifolia</i>	covich lauoxo	arbusto o subarbusto perenne
Malpighiaceae	<i>Callaeum psilophyllum</i>	bejuco	liana perenne
	<i>Heteropterys glabra</i>	mariposa	arbusto perenne
	<i>Stigmaphyllon bonariense</i>	papa de río	liana perenne
Malvaceae	<i>Abutilon grandifolium</i>	malva-visco	arbusto perenne
	<i>Byttneria urticifolia</i>		arbusto perenne
	<i>Callianthe pauciflora</i>		arbusto perenne
	<i>Hibiscus cispalinus</i>		arbusto perenne
	<i>Luehea divaricata</i>	azota caballo	árbol perenne
	<i>Modiolastrum malvifolium</i>	modiolastrum	hierba perenne
	<i>Monteiroa glomerata</i>	malva de zorro	arbusto o subarbusto perenne
	<i>Pavonia glutinosa</i>		subarbusto perenne
	<i>Pavonia hastata</i>	pavonia	subarbusto perenne
	<i>Pavonia patuliloba</i>		arbusto perenne
	<i>Pavonia sepium</i>	malva de monte	arbusto perenne

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>	afata - escoba dura	subarbusto perenne
	<i>Sphaeralcea bonariensis</i>	malva blanca	subarbusto perenne
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i>	higuerón	árbol perenne
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	anacahuita	árbol perenne
	<i>Eugenia uruguayensis</i>	guayabo blanco	árbol perenne
	<i>Myrceugenia glaucescens</i>	murta	arbusto perenne
Onagraceae	<i>Ludwigia bonariensis</i>		hierba perenne
	<i>Oenothera affinis</i>	suspiros	hierba anual
Orchidaceae	<i>Gomesa bifolia</i>	flor de patito	hierba epífita perenne
Osmundaceae	<i>Osmunda spectabilis</i>		hierba perenne
Oxalidaceae	<i>Oxalis articulata</i>	vinagrillo	hierba perenne
Passifloraceae	<i>Passiflora caerulea</i>	mburucuyá	liana perenne
	<i>Passiflora misera</i>		liana perenne
Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	sangre de toro	hierba perenne
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus sellowianus</i>	sarandí blanco	arbusto perenne
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i>	ombú	árbol perenne
	<i>Phytolacca tetramera</i>	ombusillo	subarbusto perenne
Plantaginaceae	<i>Scoparia montevidensis</i>	scoparia	hierba perenne
	<i>Stemodia lobelioides</i>	trompetita	hierba perenne
Poaceae	<i>Cenchrus latifolius</i>		hierba perenne
	<i>Cinnagrostis viridiflavescens</i>	paja colorada	hierba perenne
	<i>Cortaderia selloana</i>	cortadera	hierba perenne
	<i>Guadua trinii</i>	yatevó	hierba subleñosa perenne
	<i>Nassella hyalina</i>	flechilla mansa	hierba perenne
	<i>Oplismenus hirtellus</i>	pasto de selva	hierba perenne
	<i>Paspalum quadrifarium</i>		hierba perenne
	<i>Schizachyrium microstachyum</i>	paja colorada	hierba perenne
	<i>Setaria parviflora</i>	colita de zorro	hierba perenne
	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	gramillón	hierba perenne
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia sagittifolia</i>	zarzaparrilla blanca	arbusto perenne
Polypodiaceae	<i>Microgramma mortoniana</i>	helecho de palo	hierba epífita perenne
Pontederiaceae	<i>Pontederia crassipes</i>	camalote - aguapei	hierba acuática perenne
Portulacaceae	<i>Portulaca gilliesii</i>	chife - flor de seda	hierba perenne



EL VIVERO DE PLANTAS NATIVAS DE RIBERA NORTE

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Primulaceae	<i>Myrsine laetevirens</i>	canelón morotí	árbol perenne
	<i>Myrsine lorentziana</i>	canelón colorado	árbol perenne
Pteridaceae	<i>Adiantum raddianum</i>	culantrillo	hierba perenne (helecho)
	<i>Doryopteris concolor</i>		hierba perenne (helecho)
	<i>Pityrogramma trifoliata</i>	trismeria	hierba perenne (helecho)
Ranunculaceae	<i>Clematis bonariensis</i>		liana perenne
	<i>Clematis montevidensis</i>	clematis	liana perenne
Rhamnaceae	<i>Colletia spinosissima</i>		arbusto perenne
	<i>Discaria americana</i>	brusquilla	arbusto perenne
	<i>Scutia buxifolia</i>	coronillo	árbol perenne
Rubiaceae	<i>Cephalanthus glabratus</i>	sarandí colorado	arbusto perenne
	<i>Galianthe brasiliensis</i>	diodia	subarbusto perenne
	<i>Guettarda uruguensis</i>	palo cruz	arbusto perenne
	<i>Psychotria carthagenensis</i>	amyruca	arbusto o arbolito perenne
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	sauce criollo	árbol perenne
Salviniaceae	<i>Azolla filiculoides</i>	azolla	hierba acuática
	<i>Salvinia minima</i>	salvinia chica	hierba acuática perenne
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	chalchal	árbol perenne
	<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	globitos	liana perenne
	<i>Dodonaea viscosa</i>	chirca de monte	arbusto o arbolito perenne
	<i>Serjania meridionalis</i>	serjania	liana perenne
	<i>Urvillea uniloba</i>	urvillaea	liana
Sapotaceae	<i>Pouteria salicifolia</i>	mataojo	árbol perenne
Scrophulariaceae	<i>Buddleja stachyoides</i>		arbusto perenne
Smilacaceae	<i>Smilax campestris</i>	zarzaparrilla colorada	liana perenne
Solanaceae	<i>Cestrum euanthes</i>	hediondillo	arbusto o arbolito perenne
	<i>Cestrum parqui</i>	hediondillo	arbusto perenne
	<i>Lycium cestroides</i>	talilla	arbusto o arbolito perenne
	<i>Nierembergia linariaefolia</i>	chuscho de monte	hierba perenne
	<i>Petunia axillaris</i>		hierba anual
	<i>Physalis viscosa</i>	camambú	hierba perenne
	<i>Salpichroa oranifolia</i>		hierba perenne
	<i>Solanum amygdalifolium</i>	jazmín de Córdoba	arbusto perenne
	<i>Solanum bonariense</i>	tomatillo	arbusto perenne

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito
Solanaceae	<i>Solanum chenopodioides</i>		hierba anual
	<i>Solanum glaucophyllum</i>	duraznillo blanco	arbusto perenne
	<i>Solanum granulosum-leprosum</i>	fumo bravo	árbol perenne
	<i>Solanum laxum</i>	jazmín de Córdoba	hierba perenne
	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	espina colorada - revienta caballos	subarbusto perenne
Thelypteridaceae	<i>Amauropelta decurtata</i>		hierba perenne (helecho)
	<i>Amauropelta juergensii</i>		hierba perenne (helecho)
	<i>Cyclosorus interruptus</i>		hierba perenne (helecho)
	<i>Goniopteris burkartii</i>		hierba perenne
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i>	envirá	arbusto perenne
Tropaeolaceae	<i>Tropaeolum pentaphyllum</i>	flor de pitito	enredadera perenne
Typhaceae	<i>Typha</i> sp.	tatora	hierba perenne
Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>	cedrón del monte	arbusto perenne
	<i>Citharexylum montevidense</i>	tarumá - espina de bañado	árbol perenne
	<i>Glandularia tenera</i>	margarita morada	hierba perenne
	<i>Glandularia tweedieana</i>		hierba perenne
	<i>Lantana megapotamica</i>		arbusto perenne
	<i>Lippia alba</i>		arbusto perenne
	<i>Phyla nodiflora</i>	yerba del mosquito	hierba perenne
	<i>Verbena bonariensis</i>	verbena yaba	hierba
	<i>Verbena intermedia</i>		hierba perenne
Viburnaceae	<i>Sambucus australis</i>	saúco	arbusto o arbolito perenne
Vitaceae	<i>Cissus palmata</i>	uva del diablo	liana perenne
	<i>Cissus striata</i>		liana perenne
	<i>Cissus verticillata</i>		liana perenne
Zygophyllaceae	<i>Portieria microphylla</i>		arbusto perenne

## EN EL MAR AUSTRAL: LA HISTORIA NATURAL Y LA EXPLOTACIÓN DE LA FAUNA MARINA EN EL ATLÁNTICO SUR

Susana. García ... (Et Al.); Editado  
Por Susana García. 1ª Ed- Rosario:  
Prohistoria Ediciones, 2021. 220p.; 23x16  
Cm.- (Historia De La Ciencia) /Irina  
Podgorny, 10) Rosario, Argentina.

Esta obra está conformada por una minuciosa introducción por parte de la editora, siete capítulos y un epílogo con sólidos y claros comentarios del Dr. F. Lorenz, acompañada por una valiosa iconografía y vasta bibliografía.

Sus capítulos transcurren entre los siglos XVIII, XIX y principios del XX. Al respecto rescato un acertado comentario de la editora *"La historia suele olvidar que la humanidad*

*le debe tanto a la navegación y a los animales marinos como a la vida y a la caza en tierra firme."*

En este contexto histórico y geográfico, los autores nos brindan valiosos aportes que muestran las diferentes facetas, conductas y acciones de los protagonistas que conformaban el entramado de la actividad extractiva marina, la cual iluminó y movió el mundo del Siglo XIX.

Esta labor dominó un período de la humanidad en el que se produjeron sucesos políticos, sociales y científicos que comenzaban a cambiar el mundo conocido. En ese marco los balleneros y loberos tuvieron un papel preponderante que puede resumirse como sigue:

- Definieron rutas de navegación, comercio y contrabando, trasegando datos y objetos y relacionando continentes, imperios y naciones.
- Impactaron de manera diversa y con distinta intensidad en la flora y en la fauna.
- Proveyeron objetos, datos e interpretaciones, convirtiéndose en actores de un saber empírico que comenzó a tener un valor enriquecedor para la ciencia, la navegación y el comercio del Siglo XIX.
- Generaron interacciones entre las actividades extractivas y la formación de colecciones científicas, las que en muchos casos llegaron a mano de los naturalistas y a los museos, enriqueciendo el conocimiento del mundo natural
- Aportaron datos –entre otros–, sobre Etnografía, Etología y Corología

Adicionalmente, el libro que comento nos describe aspectos socioculturales, incluida la inspiración literaria de obras como por ejemplo Moby Dick, de Herman Melville.

Un aspecto interesante que refiere a la soberanía nacional, es el que contempla la posición de las islas del archipiélago de Malvinas. Se comenta y demuestra que el archipiélago fue un punto de recalada de



barcos de distintas nacionalidades, pero también un nodo importante para el intercambio de información sobre la fauna y la geografía local; allí se compartían y copiaban mapas, se rescataban naufragos y se firmaban acuerdos para navegar el Cabo de Hornos en compañía de otros barcos o pilotos especializados.

En cuanto al Continente Antártico se reseña el primer viaje exploratorio en búsqueda de ballenas francas en aguas antárticas, bajo el mando del capitán Eduard Dallman. Esta travesía si bien no tuvo resultados económicos significativos, si lo tuvo por sus descubrimientos geográficos, los que serían publicados a partir de 1875. Se describen también las travesías de Carl Anton Larsen a fines del Siglo XIX que permitieron importantes aportes a la geografía e historia natural del lado occidental del mar de Wedell, incluyendo la formación de las colecciones de fósiles. Este explorador y empresario en 1904, se instaló en Grytviken (Georgias del Sur) y en 1905 estableció un observatorio meteorológico. En este punto es válido mencionar que, desde 1904 la primera comisión antártica argentina toma posesión, del Observatorio Astronómico y Magnético de la Isla Laurie en el grupo de las Orcadas del Sur.

Siguiendo con la descripción de los acontecimientos en el Continente Antártico, se relata la expedición subpolar sueca a comienzos del Siglo XX, realizada en el buque *Antartic* bajo la dirección del explorador Otto Nordenskjöld en la que participó el Alférez argentino José María Sobral. El *Antartic* fue atrapado y destruido por los

hielos en 1902 y su tripulación es finalmente rescatada durante 1903 por los tripulantes de la corbeta *Uruguay*, al mando del capitán Julián Irizar. En el período que duró la forzosa estadía de la expedición sueca (20 meses), sus integrantes realizaron relevamientos geológicos, recogieron fósiles de invertebrados, vertebrados y flora; estos materiales constituyen la primera colección paleontológica significativa del Continente Antártico.

Finalmente, la Dra. García aborda el papel de las instituciones científicas argentinas las que no estuvieron al margen de estos movimientos, donde se entremezclaron objetivos científicos e intereses económicos y geopolíticos.

Con esta breve reseña, traté de transmitir el contenido de un aporte de suma importancia en la historia del “*Mar Austral*”, el que pasa a formar parte de las valiosas contribuciones generadas desde el Archivo Histórico del Museo de La Plata, que como bien dice su editora “...intentan responder la pregunta de cómo hacer una historia de la ciencia que le hable a lo local y pueda dialogar con el mundo sin anclarse en la geografía americana.”

*“Prefiero que la historia sea leída como una especie de aventura”*

J.L. Borges

**Hugo L. López**

Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, (B1900)  
La Plata, Buenos Aires

# HISTORIA NATURAL

| Tercera Serie |

HISTORIA NATURAL es una revista de la Fundación de Historia Natural Félix de Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides que está abierta a la comunidad científica nacional e internacional para la publicación de trabajos originales inéditos en Ciencias Naturales. HISTORIA NATURAL publica trabajos en las áreas de Historia de las Ciencias, Geología, Paleontología, Botánica, Zoología y Ecología. Se consideran para su publicación trabajos escritos en castellano, portugués y/o inglés. HISTORIA NATURAL cuenta con una periodicidad cuatrimestral, con tres números en línea e impresos de aproximadamente unas 150 páginas cada uno (el primero comprende desde Enero a Abril, el segundo desde Mayo a Agosto y el tercero desde Septiembre a Diciembre), que juntos conforman un volumen anual.

Se priorizan trabajos que comprendan la descripción de nuevos taxones, aspectos biogeográficos que resulten novedosos para el país o para alguna provincia, así como la extensión significativa de los límites extremos de distribución de alguna especie. Asimismo son considerados para su publicación aspectos etológicos novedosos para la fauna argentina, y descripciones morfológicas de taxones actuales y/o fósiles.

Los manuscritos deben enviarse a: Editores de la Revista HISTORIA NATURAL, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides, Hidalgo 775, piso 7 (C1405BDB), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina. Los envíos pueden ser también realizados vía email a: [historianatural@fundacionazara.org.ar](mailto:historianatural@fundacionazara.org.ar).

## NORMAS EDITORIALES

Se contemplarán para su publicación exclusivamente trabajos originales inéditos. Estos se podrán presentar en forma de Artículo o Nota según su extensión (una Nota no debe superar las 2.000 palabras de texto principal, incluyendo la bibliografía); en estas últimas no se incluyen resúmenes ni palabras clave-. El texto deberá redactarse con letra Times New Roman tamaño 12, interlineado a doble espacio y justificado. El formato del papel debe ser A4 con márgenes de 3 cm.

**Título.** La primera página del manuscrito incluirá el título, nombre de los autores y su dirección postal completa, indicando la filiación institucional. En caso de no contar con afiliación el autor debe indicar "Investigador independiente" o "Trabajador independiente". Es necesario también incluir un breve cabezal.

**Resumen.** Deberá efectuarse en español e inglés (Abstract), describiendo de manera concisa los objetivos, resultados y conclusiones del trabajo. No deberá exceder las 250 palabras.

**Palabras clave (Key words).** En otro párrafo se indicarán las palabras clave en inglés y español, no más de 5, separadas entre comas.

**Texto.** El texto seguirá el siguiente orden general: introducción, sistemática (si fuera necesario), materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y bibliografía. Los nombres científicos y términos en idioma distinto al del texto irán en bastardilla. Los títulos principales irán centrados en mayúscula y negrita (ejemplo: INTRODUCCIÓN). Los títulos secundarios irán sobre el margen izquierdo en negrita con sólo la letra inicial en mayúscula (ejemplo: Aspectos biogeográficos). Los especímenes tratados (especialmente tipos) deben estar alojados en colecciones acceso público, nacionales o internacionales. En todos los casos debe mencionarse los números de repositorio de los ejemplares analizados en el trabajo.

**Figuras.** Las figuras se numerarán de corrido en números arábigos y todas deberán estar citadas en el texto. Las imágenes deben estar en formato TIFF o JPEG con una resolución adecuada (mínimo de 300 dpi). Los archivos de imagen deben ser adjuntados independientemente del archivo de texto (no pegar fotos, láminas, gráficos y dibujos en el documento Word). Las figuras pueden presentarse para una o dos columnas, siendo su ancho máximo 65 mm y 130 mm respectivamente. Las láminas deben incluir letras en mayúscula en el margen superior izquierdo de cada imagen que las componga. Las imágenes a color serán publicadas como tales en la versión on line y en blanco y negro en la versión impresa. No se imprimirán fotos o láminas en colores, salvo a cargo del autor. Las imágenes e ilustraciones deberán incluir escalas de barra si fueran necesarias. La leyenda de las figuras se presentará en hoja separada al final del texto.

**Tablas.** Las tablas se presentarán compuestas en hoja aparte, al final del texto, y numeradas consecutivamente en números arábigos. Utilice la función tabla de su procesador de textos para crear tablas, para que las celdas, filas y columnas puedan permanecer alineadas cuando el tamaño de la fuente y el ancho de la tabla se cambian. Las tablas no podrán superar el ancho máximo de 135 mm.



**Bibliografía.** No se aceptarán citas de trabajos en preparación o en prensa. Las citas bibliográficas tanto en el texto como en la lista de referencias deben adecuarse a las normas APA ([www.normasapa.com](http://www.normasapa.com)). Las citas bibliográficas en el texto indicarán únicamente autor y año, (ejemplo: Bonaparte y Pascual, 1988) salvo que sea imprescindible mencionar páginas o figuras. Cuando haya más de dos autores se usará la abreviatura et al. en letra cursiva. Se ruega advertir el uso de la conjunción “y” en todas las citas. La bibliografía final debe corresponder exactamente a la citada en el texto.

Ejemplos de citas bibliográficas:

Libro:

Apellido autor, Iniciales nombre autor. (Año). *Título en cursiva*, Ciudad y país, Editorial.

Mazar Barnett, J. y Pearman, M. (2001). *Lista comentada de las aves argentinas*, Barcelona, España, Lynx Edicions.

Capítulo de libro:

Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), *Título del libro* (pp. xxxx). Ciudad, País: Editorial.

Dyer, B.S. (2003). Family Atherinopsidae (Neotropical Silversides). En R.E. Reis, S.O. Kullander y C.J. Ferraris (Eds.), *Check list of the Freshwater Fishes of South and Central America* (pp. 515-525). Porto Alegre, Brasil: Edipucrs.

Artículos de publicaciones periódicas:

Apellido, A. A. (Fecha). Título del artículo. *Nombre de la revista*, Volumen (Número), pp-pp.

Rubilar, A. (1994). Diversidad ictiológica en depósitos continentales miocenos de la Formación Cura Mallín, Chile (37-39°S): implicancias paleográficas. *Revista Geológica de Chile*, 21(1), 3-29.

Pozzi, A.J. y Bordalé, L.F. (1935). Cuadro sistemático de los peces marinos de la República Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, 120, 145-189.

Citas de páginas web:

Apellido, A. A. (Fecha). Título de la página. Lugar de publicación: *Nombre de la página web*. Dirección de donde se extrajo el documento (URL o DOI). Argosy Medical Animation. (2007-2009). visible body: Discover human anatomy. New York, EU.: Argosy Publishing. Recuperado de <http://www.visiblebody.com>

Los artículos recibidos serán leídos atentamente por los editores y serán aceptados o no, de acuerdo a si cumplen con los requisitos de la revista y las normas de presentación. Los manuscritos deben ser trabajos originales y no haber sido publicados ni enviados simultáneamente a otros medios de publicación. La superposición de contenidos con artículos relacionados ya publicados debe ser mínima. En la semana subsiguiente a la entrega, un miembro del Comité Editorial se comunicará con el autor acusando recibo de la recepción del manuscrito. El manuscrito será devuelto a los autores sin iniciar el proceso editorial si el Comité Editor considera que el tema abordado no reviste interés para la revista o que el manuscrito no respeta las normas editoriales. En el caso que un manuscrito sea rechazado en esta instancia, se indicarán las razones y se devolverá el mismo para que el autor disponga del manuscrito o lo reformule. En el caso de que el manuscrito supere esta primera instancia, será enviado como mínimo a dos árbitros externos que brindarán un dictamen con sus comentarios. El proceso de evaluación corresponde a la modalidad simple ciego y todos los trabajos serán sometidos al escrutinio de más de un árbitro experto en el tema. Los dictámenes propuestos por los árbitros serán evaluados por los Editores quienes tomarán la decisión de: aceptación del manuscrito sin modificaciones, aceptación sujeta a las mejoras propuestas por el árbitro, o rechazo incondicional. El Comité Editorial no se hace responsable por el contenido de los artículos publicados, el cual es exclusiva responsabilidad de los autores. El acceso a la versión en línea de la revista es libre y gratuito, y se fomenta su reuso en cualquier medio sin permisos previos, bajo la condición de especificar la fuente. La revista adhiere a las normas y códigos de ética internacionales establecidos por el *Committee on Publications Ethics (Code of Conduct and Best Practices Guidelines for Journal Editors, COPE)*.



- 5-19 RAMAN SPECTROSCOPIC ANALYSIS OF DIAMONDS AND ITS MINERAL INCLUSIONS FROM "LAMPROITES" IN THE CAPIIBARY, SAN PEDRO DPTO., PARAGUAY**  
Jaime L.B. Presser and Arif M. Sikder
- 21-36 NEW AND SIGNIFICANT DISTRIBUTIONAL RECORDS OF PARAGUAYAN REPTILES AND AMPHIBIANS FROM ALTO PARAGUAY, MISIONES, ÑEEMBUCÚ, PRESIDENTE HAYES AND SAN PEDRO DEPARTMENTS**  
George Hicks, Alvaro Vera Burró, Jun Wang, Jeremy Dickens, Harry-Pym Davis, Jean-Paul Brouard, Sergio D. Ríos, Jorge Ayala Santacruz Ayala and Paul Smith
- 37-47 VARIACIONES EN LA ABUNDANCIA DE *Phrynops hilarii* (PLEURODIRA:CHELIDAE) EN EL PARQUE NACIONAL CIERVO DE LOS PANTANOS, ARGENTINA.**  
Paula Courtalon, Cecilia Miranda, Diana P. Cruz
- 49-78 VERTEBRADOS DE LA PRIMER SECCIÓN DE ISLAS DEL DELTA, TIGRE, BUENOS AIRES**  
Valeria Bauni, Sergio Bogan, Juan M. Meluso, Marina Homberg, Esteban Carini y Facundo Schivo
- 79-97 ATROPELLAMIENTO DE MAMÍFEROS NATIVOS MEDIANOS Y GRANDES EN RUTAS DEL SUR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA**  
Pablo G. Rimoldi, Nestor R. Biasatti, Cristian J. Alesio, Daniel A. Paiz, Julia Gastaud, Amílcar R. Bassi, Juan G. Riganti, Lilian M. Anthony, Julia Cane, Emiliano G. Ojeda y Perla S. Negro
- 99-106 TACUARITA AZUL (*Polioptila dumicola*), UNA NUEVA ESPECIE PARA LA PROVINCIA DEL NEUQUÉN, ARGENTINA**  
Mauro Bianchini
- 107-115 A NATIVE GALAXIID AND AN INTRODUCED POECILIID FISH AS NEW HOSTS TO THE INVASIVE COPEPOD *Lernaea cyprinacea* IN PATAGONIA, ARGENTINA**  
María A. Waicheim, Carlos Rauque, Cristian H. F. Pérez, Gustavo Viozzi
- 117-132 BIOLOGICAL, ECOLOGICAL AND FAUNISTIC ASPECTS OF THE AQUATIC COLEOPTERA FROM LAGUNA DE LOS PADRES INTEGRAL RESERVE AND PAITITI PRIVATE NATURAL RESERVE (GENERAL PUEYRREDÓN DISTRICT, BUENOS AIRES PROVINCE) AND ITS VALUE IN THE LOCAL CONSERVATION**  
Gabriel A. Macchia
- 133-137 UPDATE RECORDS AND DISTRIBUTION OF *Digitonthophagus gazella* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) IN ARGENTINA: A POTENTIAL INVASIVE SPECIES**  
Celeste B. Guerra Alonso, Mario G. Ibarra Polese, Gabriel Quiroga, Yanina Bobadilla, Andrés M. Gomez Cifuentes, Stella Giannoni and Gustavo A. Zurita
- 139-150 LA FAUNA DE ESFINGIDOS DEL PARQUE NACIONAL IGUAZÚ, MISIONES, ARGENTINA: DIVERSIDAD Y LISTA DE ESPECIES (LEPIDOPTERA: SPHINGIDAE)**  
Ezequiel O. Núñez Bustos
- 151-167 INVENTARIO FLORÍSTICO DEL ÁREA VALIOSA DE PASTIZAL LAGUNA LA PICASA, SANTA FE, ARGENTINA**  
Martín Juárez
- 169-180 LA FUNGA LIQUENIZADA DE LA RESERVA "ECO ÁREA DE AVELLANEDA" Y SU RELACIÓN CON OTRAS ÁREAS PROTEGIDAS DEL RÍO DE LA PLATA**  
Renato García
- 181-206 HISTORIA Y PRESENTE DEL VIVERO DE PLANTAS NATIVAS DEL PARQUE NATURAL MUNICIPAL RIBERA NORTE Y SU APORTE A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD LOCAL**  
Bárbara Gasparri y Gastón Rodríguez Tourón
- 207-208 COMENTARIO BIBLIOGRÁFICO: EN EL MAR AUSTRAL: LA HISTORIA NATURAL Y LA EXPLOTACIÓN DE LA FAUNA MARINA EN EL ATLÁNTICO SUR**  
Hugo L. López