HN

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

Revista HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

BUENOS AIRES - ARGENTINA

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024

HISTORIA NATURAL es una revista con referato, abierta a la comunidad científica nacional e internacional para la publicación de trabajos originales en Ciencias Naturales. HISTORIA NATURAL es editada por la Fundación de Historia Natural Félix de Azara y el Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides. De los tres números que componen cada tomo anual, dos están dedicados a artículos de geología, paleontología, botánica, zoología y ecología, mientras que el restante se centra en contribuciones vinculadas a la historia de la ciencia y sus cultores, colecciones científicas e instituciones. Se consideran para su publicación trabajos escritos en castellano, portugués o inglés. HISTORIA NATURAL cuenta con una periodicidad cuatrimestral y se publica en formato impreso y en línea.

HISTORIA NATURAL is a peer-reviewed publication opened to national and international scientific community, interestedin publishing original articles on Natural Sciences (Geology, Paleontology, Botany, Zoology, and Ecology). HISTORIA NATURAL is edited by the Fundación de Historia Natural "Félix de Azara" and the Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas of Maimónides University. Of the three numbers that constitute the year volume, two are devoted to articles about geoogy, paleontology, botany, zoology and ecology, whereas the other one focuses on contributions about history of science and science workers, scientific collections and institutions. Works written in Spanish, Portuguese or English are accepted for publication. Historia Natural has a quarterly periodicity and is published on print and online formats.

Fundador:
Dr. Julio R. Contreras † (1933-2017)

Director:
Dr. Federico Agnolin (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Argentina).

Editor responsable:
Sergio Bogan (Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", 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).

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

Impreso en Argentina - 2024
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 14 (2) | 2024

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2023/5-24

CARACTERÍSTICAS E IMPLICANCIAS GEOMORFOLÓGICAS DEL AMBIENTE PERIGLACIAL DE CRAIG CŴTS, PATAGÓNIDES, ARGENTINA

Characteristics and geomorphological implications of the periglacial environment of Craig Cŵts, Patagonides, Chubut, Argentina

Evan Hughes[1], Dario Trombotto Liaudat[2] e Ivanna Pecker Marcosig[2]

[1]Geólogo. Trabajador independiente. Esquel, Chubut, Argentina. ehughes.1995@gmail.com
[2]Geocriología, IANIGLA, CCT CONICET Mendoza, Argentina

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Las glaciaciones y episodios criogénicos, los cuales dieron forma final a las cumbres actuales de los Andes Húmedos (35° – 55° LS, entre 42° – 44° LS, nombre regional Andes Ap Iwan), así como también a la estepa Patagónica, tuvieron lugar principalmente durante el Cuaternario. En este trabajo se realiza un estudio geomorfológico y paleoclimático de la región llamada Craig Cŵts en el cordón montañoso de los Patagónides. A través de parámetros obtenidos de geoformas activas, inactivas y fósiles, fue posible desarrollar una reconstrucción paleoclimática preliminar desde el presente hasta el Último Máximo Glacial, dado que también se detectaron registros de las glaciaciones más importantes del Pleistoceno. Estos escenarios criogénicos están bien representados en Craig Cŵts. Se encontraron numerosas crioformas que interactúan con la litología, estructuras e hidrología de la región. Se calcularon las isotermas regionales y se descubrió permafrost de montaña o suelo permanentemente congelado en la parte más alta del área, desde 1850 m snm hacia arriba hasta 2019 m snm (cumbre de Craig Cŵts denominado Mount Edwin). La información fue aplicada a un modelo de isotermas preliminar para calcular escenarios de distribución de permafrost posible y probable. Por primera vez, la región de Craig Cŵts es analizada en detalle para conocer su ambiente periglacial y permafrost en la actualidad y en el pasado, siendo un ejemplo para los Patagónides. Las geoformas criogénicas identificadas han ido moldeando el paisaje periglacial hasta la actualidad.

Palabras clave: permafrost de montaña, geomorfología periglacial, Patagonia, paleopermafrost.

Abstract. Glaciations and cold episodes, which shaped the current Humid Andes (regional name Andes Ap Iwan) as well as the Patagonian steppe, developed mainly during the Quaternary. In this work, a geomorphological and paleoclimatic study of the region called Craig Cŵts in the Patagonides mountain range in Patagonia, is carried out. Through parameters obtained from active, inactive and fossil landforms, it was possible to develop a preliminary climatic reconstruction from the present to the Last Glacial Maximum, given that records of the most important Pleistocene glaciations were also detected. Identified Holocene events (cryogenic and glacial) were assigned to the Andean Neoglacials. These cryogenic scenarios are well represented everywhere in the Craig Cŵts range. Numerous different cryoforms that interact with the lithology, structures and hydrology of the region were found. Regional isotherms were calculated and mountain permafrost or permanently frozen ground was discovered in the highest part of the area, from 1970 m ASL upward to 2019 m ASL (the summit of Mount Edwin). The data were applied to a preliminary isotherm model to calculate possible and probable permafrost distribution scenarios. For the first time, the Craig Cŵts region is analysed in detail for its periglacial environment and permafrost in the present day and in the past to transform it into a key area for the Patagonides. The identified cryogenic geoforms have been shaping the current periglacial landscape until the present.

Key words. Mountain permafrost, periglacial geomorphology, Patagonia, paleopermafrost.

INTRODUCCIÓN

Las glaciaciones y episodios criogénicos, los cuales dieron forma final a las cumbres actuales de los Andes Húmedos (35° – 55° S, entre 42° – 44° S, nombre regional Andes Ap Iwan), así como también a la estepa Patagónica, tuvieron lugar principalmente durante el Cuaternario. En este trabajo se realiza un estudio geomorfológico y paleoclimático de la región llamada Craig Cŵts (Figura 1). A través de parámetros obtenidos de geoformas activas, inactivas y fósiles, fue posible desarrollar una reconstrucción paleoclimática preliminar desde el presente hasta el Último Máximo Glacial. Craig Cŵts también registra importantes glaciaciones pleistocénicas. Los eventos holocénicos identificados fueron asignados a los Neoglaciales Andinos (ver Mercer, 1985). Estos escenarios criogénicos están bien representados en todas partes en Craig Cŵts. Se encontraron numerosas crioformas que interactúan con la litología, estructuras e hidrología de la región.

Por primera vez, la región de Craig Cŵts es analizada en detalle para conocer su ambiente periglacial y permafrost en la actualidad y en el pasado para transformarla en un área modelo para el ambiente periglacial de los Patagónides. Los procesos criogénicos identificados han ido moldeando el paisaje periglacial hasta la actualidad, así como también han estado condicionando la hidrología regional.

ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio Craig Cŵts (Figura 1) está localizada en los Patagónides, Precordillera de la Provincia de Chubut, Argentina, un macizo montañoso extra-andino ubicado entre los paralelos 43° S y 43° 40′ S en Patagonia (también llamada "Patagonia Celta", debido a la colonización galesa). El área ha sido escasamente abordada desde un punto de vista geológico y geomorfológico. En la figura 1 se utilizó el primer mapa regional con nombres originales, confeccionado por Ap Iwan en 1888.

La coexistencia pacífica entre los colonos galeses y los grupos étnicos Aóni Kenk y Gününa Küne del Sur y Norte de la Patagonia, respectivamente, se muestra en el resultado de los mapas galeses del siglo XIX a principios del XX, que incluyen muchos de los nombres autóctonos y ayudan a comprender los paisajes, así como zonas relativamente desconocidas. Uno de los motivos es el nomadismo de los Aóni Kenk y Gününa Küne, ya que identificaban la geomorfología acorde con sus necesidades y filosofía de vida. Muchos nombres cartografiados se acercan al galés patagónico por los fonemas utilizados hasta hoy en día (Figura 1).

La temperatura media anual del aire (TMAA) en el área de estudio fue calculada en la estación de medición temporal Craig Cŵts (43°27′48′′ S, 70°55′17′′ W, 1670 m snm), en una morena entre los lagos glaciares Ogwen y Hughes, para el período comprendido entre 2017 y 2022 fue de 2,7 °C. El régimen de precipitación fue obtenido del establecimiento cercano Gwyndy (43°16′35′′ S,71°09′22′′ W, 710 m snm) entre 2017 y 2022, para el cual se registró una media de 247 mm/año.

Mientras que la mínima absoluta fue de -15,42 °C (julio de 2020), la temperatura media diaria del mes más frío fue de -6,4 °C (julio 2022). Por arriba del límite superior del bosque o *treeline* (1500 m), hay intensos ciclos estacionales de congelamiento y descongelamiento, criometeorización y solifluxión sin permafrost. Por encima de esta línea de bosques, el paisaje está determinado en gran medida por los procesos criogénicos actuales.

La estación meteorológica en el Aero-

puerto de Esquel (ver *Esgel*, Figura 1) no muestra una tendencia a largo plazo en la TMAA en el período de registro entre 1931 y 2022. Sin embargo, existe una variabilidad cada 10 años y, en particular, en el período entre aproximadamente 1950-1975 muestra en promedio una TMAA que es aproximadamente 1 °C más fría que en el período 2017-2022.

Esto implica un descenso de cerca de 150 m de la isoterma de 0 °C en ese momento. La elevación superior del límite superior del bosque en Craig Cŵts se encuentra a aprox. 1510 m snm, y desciende hacia el Este y Norte hasta aprox. unos 1200 m snm. Hacia el Oeste y Sur, el bosque puede descender aún más, por ejemplo, hasta elevaciones de 900 a 1000 m snm respectivamente. Luego, el bosque desciende en "galería" acompañando los arroyos.

La litología del área de estudio se compone principalmente de rocas andesíticas y dacíticas del Mesozoico Temprano (Jurásico) (Massaferro, 1998; Haller et al. 2010). Sin embargo, también aparecen rocas piroclásticas como tobas, lapilli y brechas, así como rocas clásticas y carbonáticas de la misma edad (Tabla 1).

Dados los efectos de criometeorización en Mount Edwin (2019 m snm), los sedimentos periglaciales no consolidados del Pleistoceno al Holoceno cubren las laderas circundantes como coluvios. Antiguas formas reptantes de permafrost, como los glaciares de escombros fósiles, transportaban crioclastos volcánicos (principalmente andesitas de la Formación Lago La Plata, Haller et al., 2010) por debajo de los 1500 m snm. Otros sedimentos clásticos periglaciales son transportados a través de procesos contemporáneos que incluyen desprendimientos de rocas y canales nivodetríticos activos. Acumulaciones de till (sedimentos de arrastre glaciario) en forma de morenas del Pleistoceno y Holoceno, está presente alrededor de los lagos Ogwen y Hughes. Estas se pueden ver claramente dada la ausencia de vegetación arbórea y arbustiva por encima de los 1500 m snm (Figura 1). En los arroyos se depositan sedimentos fluviales y aluviales del Holoceno.

Tabla 1 - Geología de la región, basada en Turner (1982), Massaferro (1998) y Haller et al. (2010)

Edad			Unidades Geológicas	Litología
Cenozóico	Holoceno			Depósitos inconsolidados periglaciales, fluviales, aluviales y coluviales
	Pleistoceno	S		Depósitos inconsolidados glaciarios y periglaciales, fluviales, aluviales y coluviales
		M		
		I	Formación Huaiqui	Conglomerados polimícticos
	Mioceno		Formación La Mimosa	Limolitas tobáceas y calizas
	Eoceno		Formación Huitrera	Diques dacíticos, tobas, brechas, limolitas y areniscas
Mesozóico	Cretácico		Granitoide Río Hielo	Granitoide
			Grupo Divisadero	Diques andesíticos y coladas riodacíticas
	Jurásico		Formación Lago La Plata	Andesitas, riodacitas, calizas; rocas epiclásticas, piroclásticas y bioclásticas
			Formación Lepá	Conglomerados, areniscas y pelitas

Figura 1 - Área de estudio y geoformas criogénicas. Trombotto Liaudat, D. 2021.

METODOLOGÍA

El mapeo de las geoformas fue llevado a cabo en dos pasos. En primer lugar, a partir del procesamiento y visualización de imágenes satelitales y modelos digitales de elevación (DEMs), con los que también fue posible obtener las curvas de nivel e hidrografía. Los resultados se incorporaron a un Sistema de Información Geográfica (ArcGIS). Dicho mapeo fue controlado y corregido mediante levantamientos de campo. Las geoformas periglaciales (Hughes, 2023) se clasificaron según su estado actual de actividad; esto es:

1. Geoformas de paleo-permafrost
2. Geoformas/crioformas con permafrost actual
3. Macro y microformas relacionadas con los ciclos estacionales de congelamiento y descongelamiento

Cada geoforma fue visitada durante diferentes campañas de campo (2016-2023). Se realizaron calicatas para encontrar fenómenos criogénicos en la estratigrafía, permafrost e indicadores criogénicos específicos de la capa activa. La región no cuenta con información meteorológica registrada instrumentalmente. Para conocer las condiciones climáticas *in situ* y las posiciones de las isotermas, el área fue equipada con *data loggers* UTL desde el año 2017. De esta manera, la información fue utilizada para calcular las isotermas locales regionales. Se determinó una TMAA de 2,7 °C en la estación meteorológica instalada sobre la morena del lago Ogwen, a partir de la cual se obtuvieron las isotermas de 0 °C, 2 °C y 4 °C. Para ello se utilizaron dos metodologías diferentes:

1. Primer método (basado en ecuaciones matemáticas):

Para calcular la isoterma de 0 °C se utilizó una regresión lineal, en la cual la pendiente de la recta es un gradiente de variación de la TMAA con la altitud (Ruiz y Trombotto 2012a):

$$Iso0^{o}C(m) = \frac{TMAA}{|c|} + h0$$

Donde, TMAA es la temperatura media anual del aire, h0 es la altitud de la estación de medición y c es el gradiente térmico. Consideramos un gradiente adiabático estándar para una atmósfera relativamente seca de -0,65 °C/100 m ó -0,0065°C/m.

Para localizar la posición de isotermas distintas a 0 °C, se utilizó la siguiente expresión (Ruiz et al. 2009):

$$Z1\ (m) = \frac{(T1 - T0) - (|c| \times Z0)}{c}$$

Donde Z1 es la altitud de la isoterma de 2 °C / 4 °C, Z0 es la altitud de la estación de medición, T1 es 2 °C o 4 °C, T0 es la TMAA en la estación de medición y c es el gradiente térmico.

2. Segundo método (interpolación digital):

Se construyeron las isotermas a partir de un modelo digital que consiste en un campo continuo de valores (ráster) de TMAA que se genera a través de la interpolación de datos, de las estaciones meteorológicas más cercanas, en un software SIG (sistema de información geográfica). Como las estaciones meteorológicas están situadas a diferentes altitudes, es necesario calcular una superficie de referencia H, así como también una TMAA de referencia para dicha superficie.

La superficie de referencia H se estableció a la altitud de la estación de medición en Craig Cŵts (1670 m snm). Los valores de TMAA del resto de las estaciones son recalculados y adaptados a esta altitud. El cálculo se realiza de la siguiente manera:

$$TMAA_{ref} = TMAA_{estación} + (c \times \Delta H)$$
$$\Delta H = H_{referencia} - H_{estación}$$

La $TMAA_{ref}$ fue calculada para cada estación. Para obtener un campo de valores con-

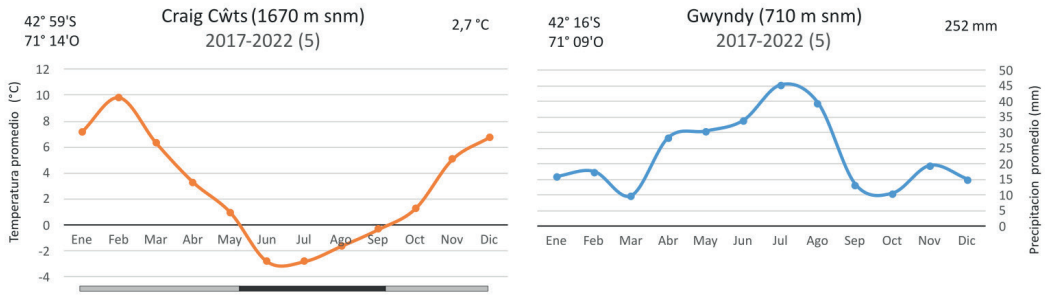

Figura 2 - Climogramas del área de estudio. La línea negra debajo del climograma indica los meses donde las temperaturas mínimas medias diarias y las temperaturas medias diarias son inferiores a 0 °C. Los meses restantes son con mínimas absolutas inferiores a 0 °C.

tinuo es necesario realizar una interpolación a partir de dichos valores, que son utilizados como coordenada Z de cada estación. En este trabajo se utilizó el método de interpolación *Natural Neighbour*.

Las TMAA interpoladas corresponden a la temperatura estimada entre las distintas estaciones, pero solamente a la altitud de la superficie de referencia. Para calcular la TMAA a las altitudes reales del terreno y así poder calcular las isotermas, fue necesario contar con un DEM (*Digital Elevation Model*) sobre el cual se pueda proyectar la TMAA interpolada en la superficie de referencia. Este procedimiento se puede realizar mediante la herramienta denominada "calculadora raster" en el software SIG, en la que se ingresa la siguiente expresión (Fries et al., 2012; Tapia y Trombotto, 2015):

$$TMAA_{isotermas} = TMAA_{interpolada(raster)} + (c\ (DEM_{(xyz)} - H_{referencia}))$$

Donde la expresión (DEM (xyz) - Hreferencia) representa el valor de la altitud de todos los otros puntos del modelo de elevación digital que no están contenidos sobre la superficie de referencia. De esta manera, es posible obtener un nuevo ráster cuya coordenada Z representa la temperatura media anual del aire estimada en todos los puntos del DEM.

Una vez conocida la altura de las isotermas mediante los dos métodos utilizados, se definieron tres zonas criogénicas, las cuales tendrán distintas probabilidades de ocurrencia de permafrost según los siguientes umbrales de TMAA (Ruiz y Trombotto, 2012b; Tapia y Trombotto, 2015):

- < 0°C = Zona periglacial, permafrost probable (en inglés likely permafrost = LP)
- 0°C a < 2°C = Zona periglacial, permafrost posible (PP)
- 2°C a < 4°C = Zona periglacial, sin permafrost (NP), con fenómenos periglaciales debido a fuertes heladas estacionales
- > 4°C = Zona no periglacial, con congelamiento estacional

Si bien la isoterma de 0 °C es la más utilizada como una aproximación a la altura límite del permafrost de montaña (ALPM) a escala regional, muchos autores extienden el ambiente periglacial hasta la isoterma de TMAA de 2°C (French, 1996).

Debe considerarse también que en los valles que se orientan al S-SE-E la influencia de los factores locales como la sombra topográfica (exposición y radiación) pueden llevar el límite criogénico y la isoterma de 0 °C a menor altura y mantener el permafrost (Trombotto et al. 1997, 1999). En estos casos, en los cuales existe permafrost debido a condiciones locales favorables (perma-

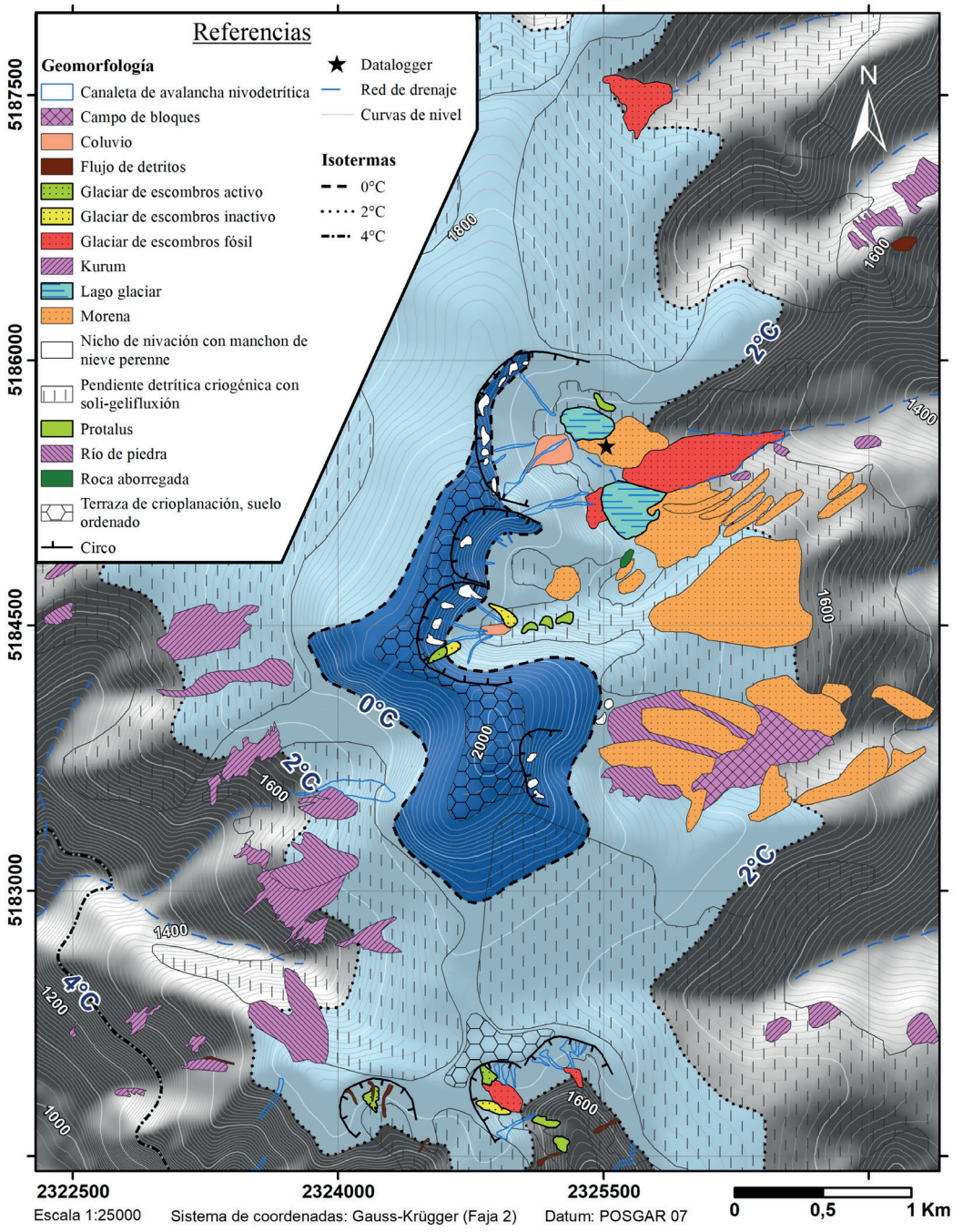

Figura 3 - Geomorfología criogénica de Craig Cŵts.

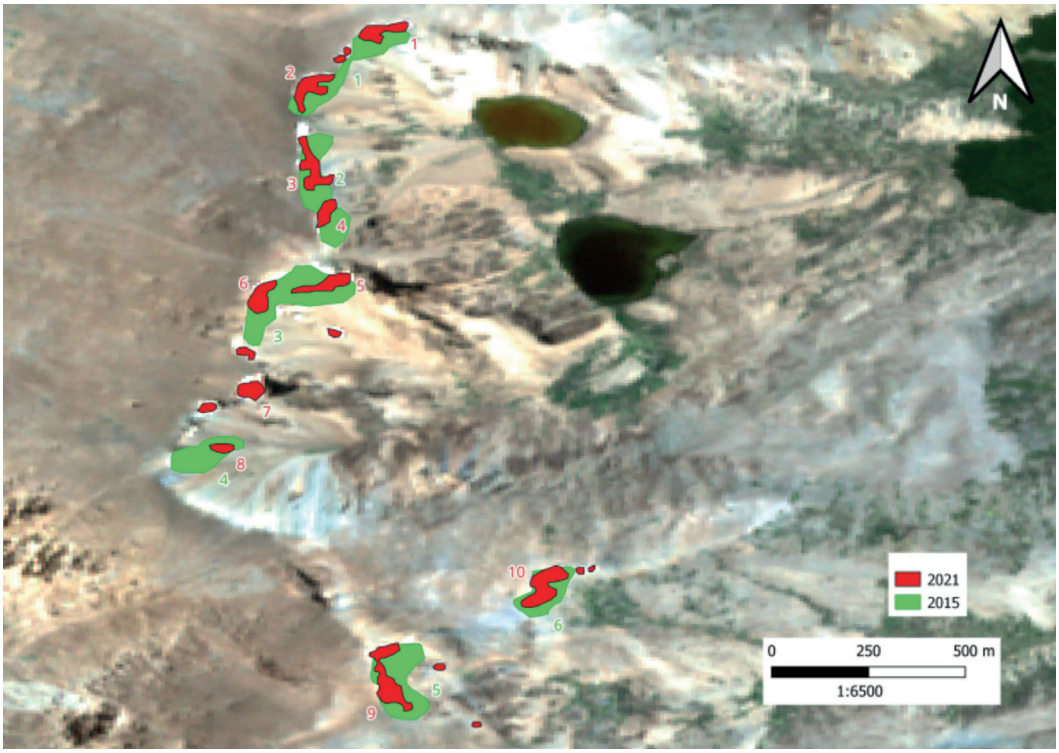

Figura 4 - Imagen satelital Sentinel 2A del 30 de enero de 2021. Los manchones de nieve sin número tienen un área < 1000 m^2.

frost azonal), se lo llama permafrost *in situ* de tipo "insular", debido a que este se desarrolla solo en forma de "islas" en un mar de condiciones adversas (Trombotto 2003).

Se cartografiaron el permafrost, los manchones de nieve perennes y los glaciaretes regionales siguiendo metodologías geocriológicas clásicas (Washburn, 1979; Karte y Liedtke, 1981; Garleff y Stingl, 1986; Trombotto et al., 1999; Bolch y Schröder, 2000).

RESULTADOS

Geomorfología periglacial

La región de Craig Cŵts (Figura 3) muestra geoformas glaciarias erosivas y depositicionales típicas, tales como valles en U, circos, rocas aborregadas, morenas y planicies glaciofluviales. Hoy en día solo hay glaciaretes o manchones de nieve perennes en la región, muy importantes como originadores de criosedimentos, de procesos de excavación, erosión y transporte de los criosedimentos por solifluxión a alturas más bajas. Tienen un importante rol regional como productores de agua de derretimiento. Diez nichos de nivación con manchones de nieve perennes importantes en el Craig Cŵts fueron seleccionados para ser estudiados en detalle y se interpretaron como remanentes de la Pequeña Edad del Hielo (PEH) o último criómero sobresaliente (Figura 4-5 y Tabla 2) y del calentamiento generalizado desde los 80. Hoy los manchones de nieve y glaciaretes ocupan

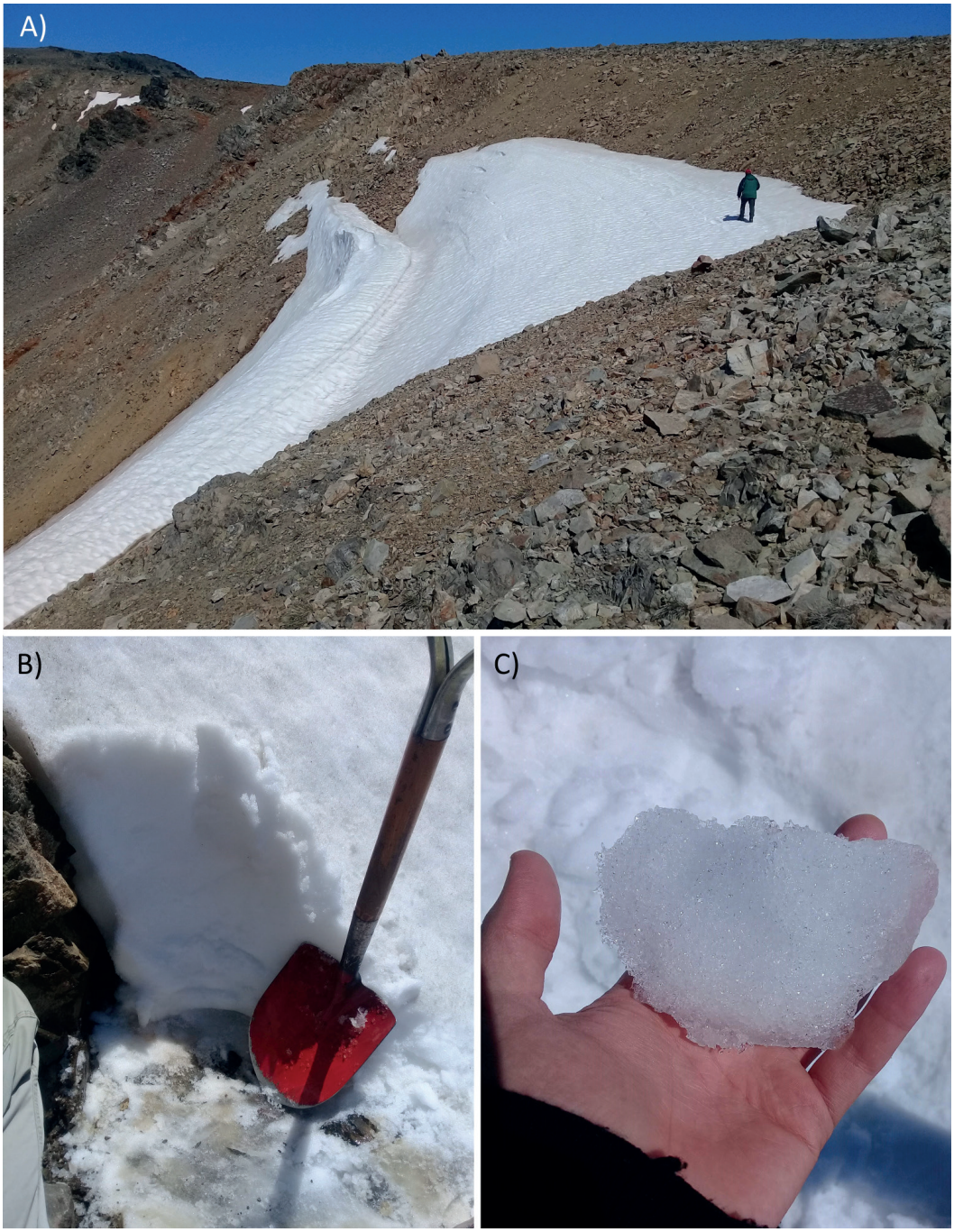

Figura 5 - Calicata hecha en un glaciarete: **A**, vista general del glaciarete número 2, 2021; **B**, sección en manchón de nieve mostrando su estructura y el techo del permafrost en su base (punta de la pala roja); **C**, *firn*/*névé* encontrado en la sección, muestra obtenida a 1,6 m de profundidad.

solo partes convexas de 7 grandes circos pleistocénicos.

En la tabla 2 se comparan los manchones de nieve reconocidos por el Inventario Nacional de Glaciares para el año 2015 con una actualización de este trabajo para el año 2021 a partir de una imagen satelital Sentinel 2A (20-01-2021). Por otro lado, la Figura 4 muestra la ubicación de los manchones de nieve en los años mencionados.

Tanto en Craig Cŵts como en otros cordones montañosos de Precordillera, es notable la presencia de un periglaciarismo pasado y/o presente emplazado sobre las pendientes, cumbres y las geoformas glaciarias previas. Por arriba del *treeline* (~1510 m snm) casi todo el paisaje está cubierto con indicadores del ambiente periglacial, tanto en el pasado como en el presente. Las geoformas periglaciales más numerosas son las dejadas por el paleo-permafrost del Holoceno, como pendientes detríticas crio-

Tabla 2 - Comparación de las áreas de los glaciaretes presentes en la región, con aquellas indicadas en el Inventario Nacional de Glaciares para el año 2015.

2015		2021	
#	Área (m^2)	#	Área (m^2)
1	21770,92	**1**	4250,92
		2	5029,9
2	26584,64	**3**	5776,26
		4	2882,03
		5	3984,44
3	33276,24	**6**	4370,96
		7	1734,94
4	14774,39	**8**	1621,95
5	27319,76	**9**	9790,58
6	15969,69	**10**	8929,98

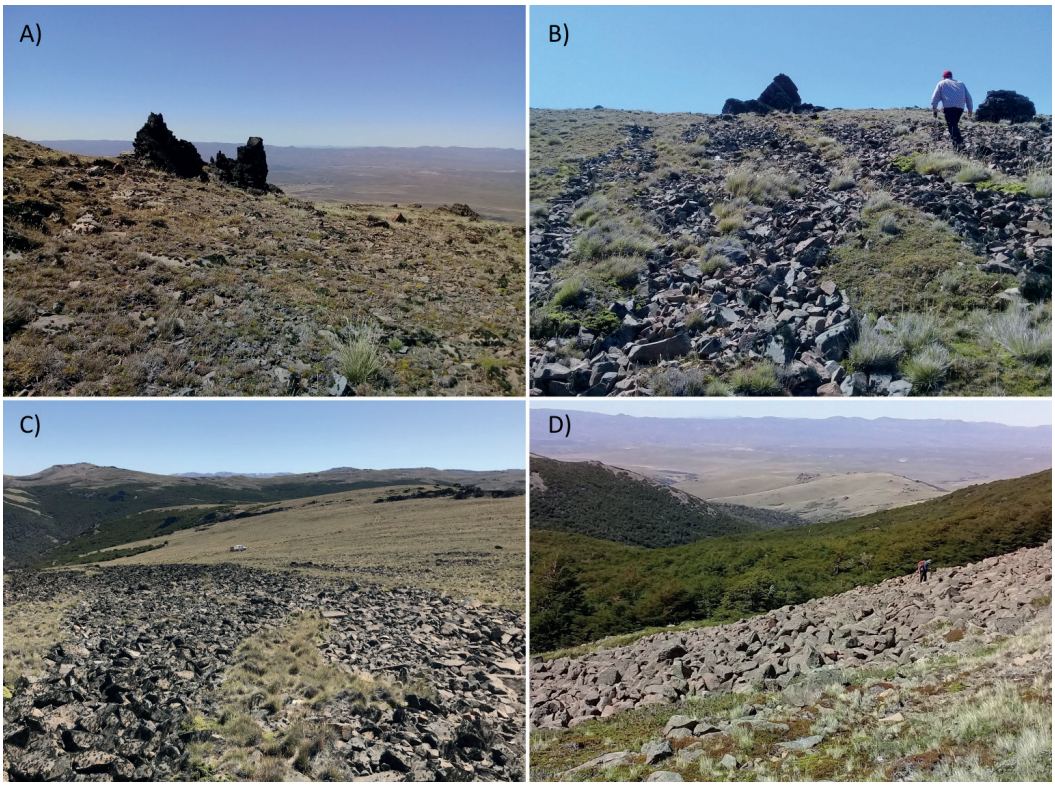

Figura 6 - A, *Tor*; **B**, y **C**, ríos de piedra; **D**, *kurum*.

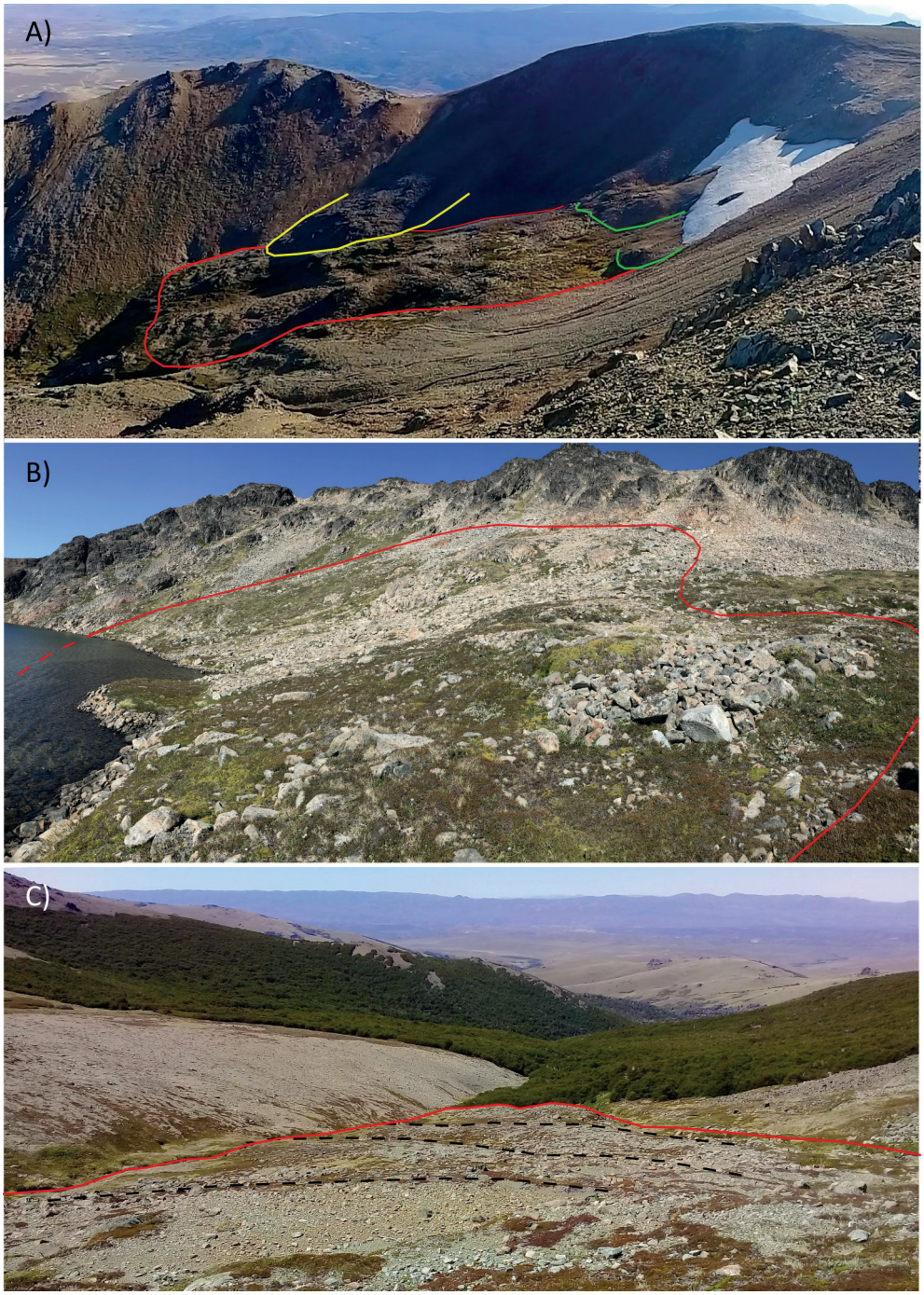

Figura 7 - Glaciares de escombros. **A**, glaciar de escombros embrionario activo (verde), inactivo (amarillo) y fósil (rojo); **B**, y **C**, glaciares de escombros fósiles.

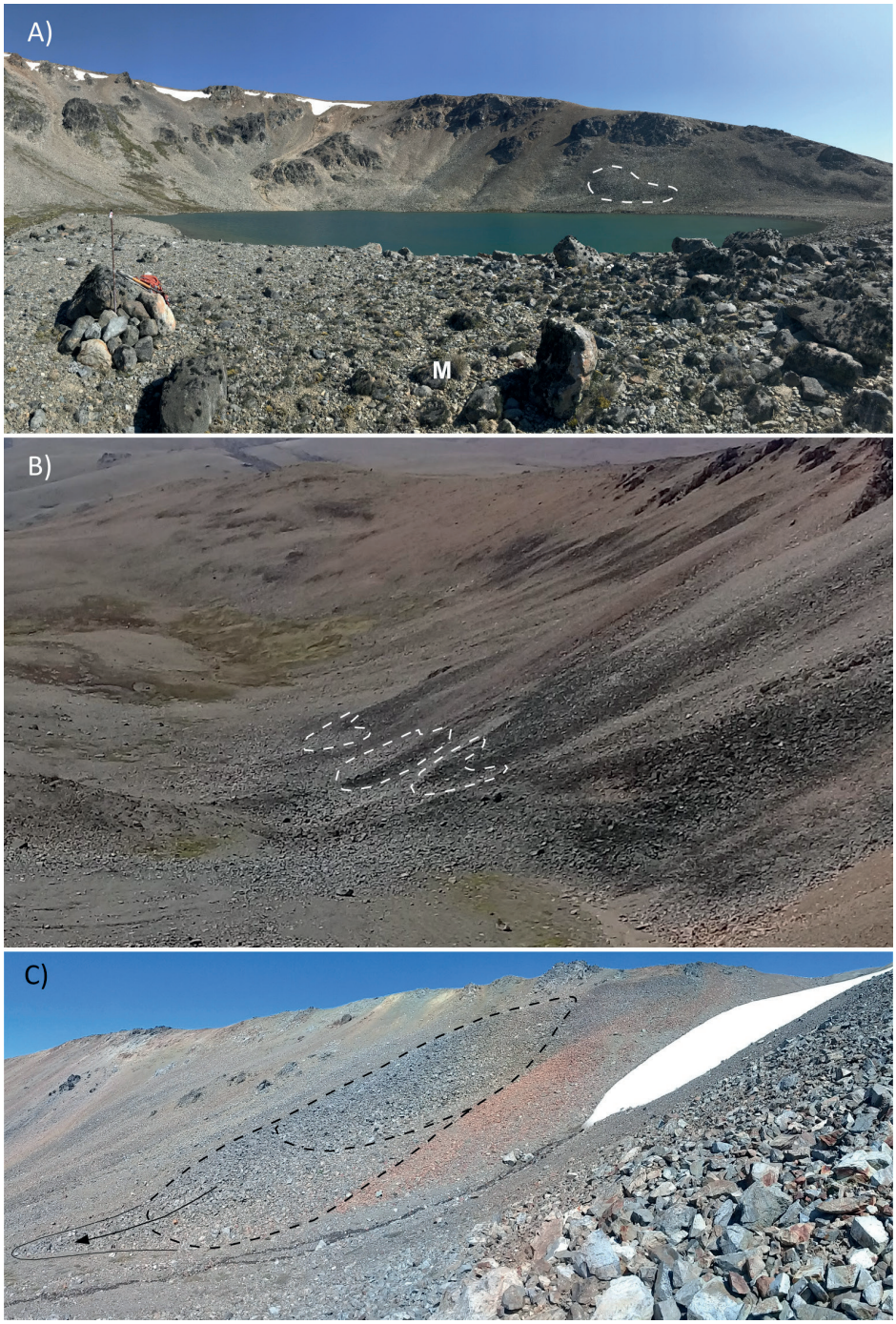

Figura 8 - A, *Data logger* en el Lago Ogwen, glaciaretes, **M** = morena, protalus lobulados; **B**, Protalus; **C**, Glaciar de escombros activo (arriba) e inactivo (debajo).

génicas, ríos de piedra, campos de bloques, *kurums*, lóbulos y terrazas de solifluxión, así como glaciares de escombros fósiles (Figura 6-7). Los ríos de piedra, que consisten en un conjunto de bloques grandes y angulares con una dirección preferente, se forman por efecto de la crioclastía. Numerosos *tors* (afloramientos rocosos verticales como "torres", producto de criometeorización incompleta) aparecen en el escenario del Craig Cŵts.

Los crioclastos, tamaño bloques y gravas, son los más numerosos en los ríos de piedra, ya que los sedimentos finos fueron lavados o retransportados por el viento. En otras oportunidades los crioclastos se ubican en áreas relativamente planas y constituyen los denominados campos de bloques que expresan paleopermafrost. Sin embargo, los cambios de pendiente o irregularidades del terreno producen que los depósitos de crioclastos posean diferentes lenguas direccionadas pendiente abajo. En estos casos las paleo-crioformas suelen llamarse en la literatura de Asia Central como *kurums* (Romanovskiy y Tyurin, 1986).

Las geoformas criogénicas que más llaman la atención tanto por su complejidad como por su importancia pasada en hielo periglacial son los glaciares de escombros fósiles. En Craig Cŵts se observaron e inventariaron hasta ahora seis (6) glaciares de escombros fósiles. Estas formas se encuentran cubiertas con hoyos o depresiones que se generaron debido al colapso provocado por el derretimiento de hielo de permafrost (paleotermokarst). Esta degradación de la geoforma también produjo la disminución de la angularidad de la pendiente frontal, que en algunos casos no supera los 20°. Contienen abundante vegetación tapizando tanto la pendiente frontal como la superficie superior. Generalmente se encuentran incididas por los cursos fluviales actuales.

Todas estas paleoformas indican la ocurrencia de un importante ambiente periglacial de montaña con permafrost que abarcó grandes extensiones, y en donde tuvo lugar una intensa actividad de criometeorización que movilizó gran cantidad de material rocoso y produjo suelos criogénicos. Algunas de estas geoformas o crioformas están interrumpidas u ocultas bajo los bosques de *Nothofagus*. El glaciar de escombros fósil más importante tiene una longitud de 800 m en su parte visible, antes de perderse en el bosque. Los fenómenos que originaron estas geoformas son los mismos que ocurren en el presente, pero con mucha mayor intensidad.

Por encima de los 1850 m snm, las geoformas están asociadas con el permafrost actual. Estas incluyen suelos estructurados (con patrones morfológicos organizados y aproximadamente simétricos), superficies de crioplanación (grandes terrazas esculpidas en la roca), nichos de nivación (depresiones formadas por nivación en los circos, ocupados permanente o intermitentemente por manchones de nieve), lóbulos y terrazas de soli-gelifluxión (producidos por el movimiento lento, ladera debajo de materiales saturados congelados o descongelados). También aparecen protalus lobulados (acumulaciones de escombros transversales a un talud, al pie de un manchón de nieve) y glaciares de escombros tanto activos (hasta 80 m de largo) como inactivos (Figura 3 y Figuras 7-8). Formas típicas no asociadas a permafrost, pero muy activas hoy, son las guirnaldas y los terracetes (formas semicirculares o alargadas que toma la vegetación debido a la soli-gelifluxión).

Glaciares de escombros embrionarios, sin indicadores superficiales importantes de movimiento corresponden en esta región a protalus lobulados. Son fenómenos criogénicos típicos en las laderas sedimentarias criogénicas, desde una posición más elevada. Algunos protalus (ramparts) están muy vinculados con los manchones de nieve perennes, pues se forman en la base de los

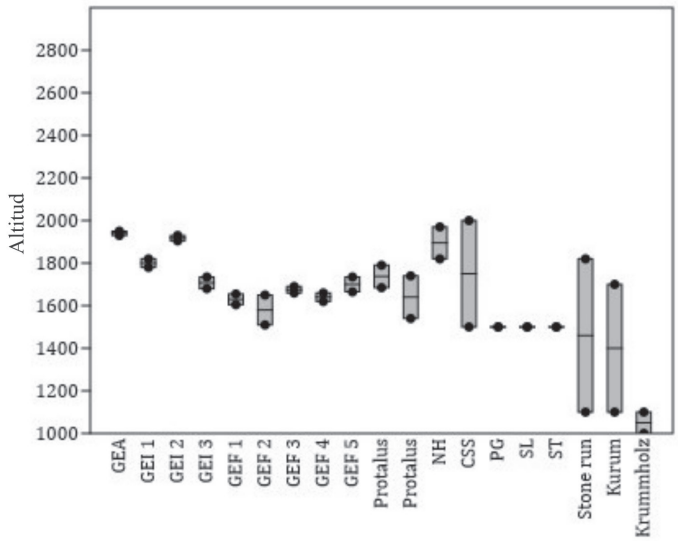

Figura 9 - Altitudes menores y mayores de las principales geoformas criogénicas. **GEA** = Glaciar de escombros activo, **GEI** = Glaciar de escombros inactivo, **GEF** = Glaciar de escombros fósil, **NH** = Nicho de nivación, **CSS** = pendiente detrítica criogénica, **PG** = suelo ordenado, **SL** = lóbulos de solifluxión, **ST** = terrazas de solifluxión.

mismos. Para algunos autores (Trombotto Liaudat et al., 2014) son considerados como generadores de glaciares de escombros.

Los protalus se alimentan de nieve y hielo que provienen de las canaletas nivodetríticas. Todos los años la incorporación de nieve y agua infiltrada aumenta el volumen de hielo. Una vez que se genera una cantidad de permafrost considerable rico en hielo, a lo largo de varias decenas de años, la crioforma sobresaturada comienza a reptar. Si bien hay anomalíasn (aceleración) por el calentamiento global (Blöthe et al 2022), estas formas se mueven normalmente algunos cm por año.

Se han encontrado algunos glaciares de escombros activos e inactivos cerca de la cumbre de Mount Edwin, así como en los valles glaciarios más australes de Craig Cŵts (ver mapa geomorfológico, figura 3).

En este trabajo su actividad o inactividad es inferida por sus características morfológicas externas y su ubicación altitudinal, pero para confirmar realmente su estado de actividad deben de ser estudiados mediante métodos geofísicos y geodésicos.

Debido a la protección de la radiación solar que produce la sombra topográfica del Mount Edwin hacia el sur y suroeste, los procesos criogénicos allí producen geoformas aproximadamente 100 m más abajo que en la ladera norte. Este mismo fenómeno influyó en la posición de algunas de las geoformas fósiles. Los glaciares de escombros inactivos tienen hasta 150 m de largo y están compuestos de vulcanitas (principalmente de la Formación Lago La Plata, Haller et al., 2010). El ambiente periglacial está expuesto a muchos ciclos de congelamiento y descongelamiento que promueven una fuerte criometeorización (formación de *tors*, Figura 6). Las pendientes detríticas criogénicas muestran una rugosidad natural debido a los lóbulos de soli-gelifluxión (Figura 3 y Figura 9).

Se observaron en niveles altitudinales más bajos, terracetes y círculos de sedimentos retenidos por vegetación con par-

ticipación de actividad de hielo acicular estacional y guirnaldas que se forman por solifluxión y hielo acicular.

La Figura 9 muestra un *box-plot* con las menores y mayores altitudes de las principales geoformas criogénicas cartografiadas. Las elevaciones de las geoformas permiten la identificación de crioformas fósiles y actualmente activas.

Búsqueda de isotermas regionales por métodos indirectos

Empleando la ecuación 1, la posición de la isoterma de 0 °C se encuentra a 2081 m snm, mientras que según la ecuación 2, las isotermas de 2 °C y 4 °C se encuentran a 1717 m snm y 1409 m snm, respectivamente.

Sin embargo, si usamos las isotermas obtenidas a través del modelo ráster de interpolación de TMAA, la isoterma de 0 °C se encuentra algo más baja, de la siguiente manera:

- iso0 °C $_{Raster}$ = 1970 m snm
- iso2 °C $_{Raster}$ = 1640 – 1650 m snm
- iso4 °C $_{Raster}$ = 1300 – 1400 m snm

Análisis de los manchones de nieve perennes

Para corroborar la existencia de permafrost en Craig Cŵts, se realizaron calicatas en las partes marginales de los manchones de nieve perennes, una de ellas alcanzó 2,5 m de profundidad buscando la base del manchón de nieve. La nieve del manchón estudiado mostró capas de nieve con variaciones granulométricas y de coloración

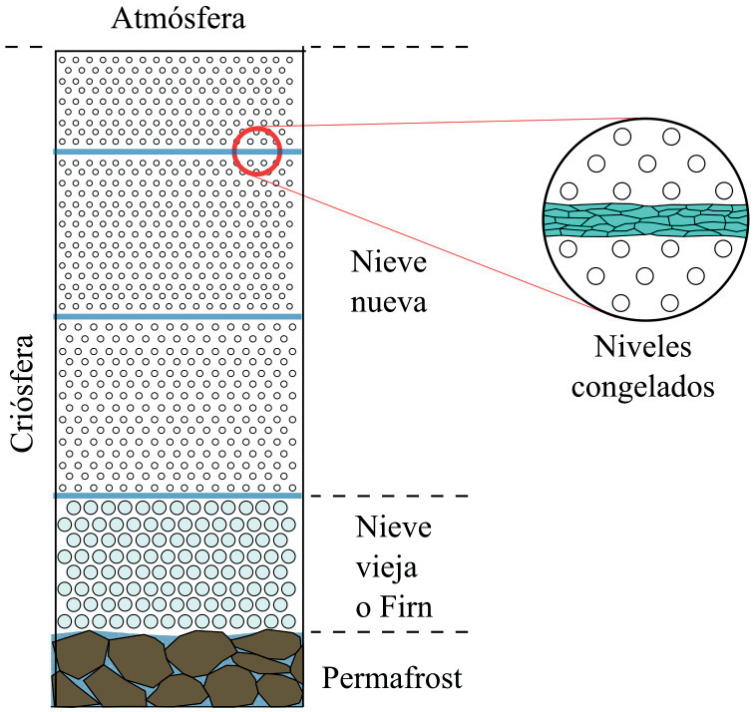

Figura 10 - Perfil esquemático de la calicata realizada sobre el manchón de nieve. El Manchón de nieve protege al sustrato de la radiación solar, lo que permite que el techo del permafrost pueda subir hasta la superficie.

diversa. En superficie las capas de nieve eran blanquecinas y poco compactadas, con granulometría de 0,5 a 1 mm, mientras que hacia la base de la calicata la nieve era compacta, de tipo *firn*, con tonalidades azuladas transparentes y una granulometría de 1-2 mm (Figura 10). Así mismo, entre las capas de nieve del perfil, se observaron interrupciones de capas de nieve (<2 cm) más cristalizadas o metamorfizadas. Estás últimas fueron interpretadas como capas que estuvieron expuestas al aire en superficie por un tiempo prolongado y que fueron afectadas por cambios de la temperatura del aire en años poco nevadores.

DISCUSIÓN

Altitud del permafrost

A nivel regional, Reato et al. (2023) analizan la meteorología que favorece el ambiente periglacial con permafrost en la región turística de La Hoya, Esquel, al Norte del área de estudio (con claros indicadores de antropización en el paisaje criogénico). Sin embargo, observamos, a partir de los datos aportados por Hughes (2023) y Hughes y Trombotto Liaudat (2024), que los resultados y el régimen climático difieren cuando nos trasladamos al Sur. El clima mencionado parece haber influido de distinta manera en los procesos criogénicos y la génesis de las geoformas.

Ubicando la isoterma de 0 °C, según el gradiente térmico, se destacan dos resultados:

El primero es para el período hasta 2017-2019, que sitúa la isoterma de 0 °C en la cima del Mount Edwin (aprox. 2000 m snm) ya afectado por el calentamiento global de los últimos años. Sin embargo, el segundo resultado sitúa la isoterma de 0 °C por arriba del Mount Edwin. Si se suman las temperaturas (más cálidas que al comienzo de las mediciones) entre 2020 y 2023, obtenemos una TMAA en el lago Ogwen, de 2,7 °C, lo cual ya no favorecería la existencia y neoformación de permafrost actual.

Por otro lado, la existencia del permafrost de montaña descubierto, cálido, acorde con las temperaturas estimadas, se encuentra a partir de 1850 m snm, está asociado a manchones de nieve permanentes. Las geoformas criogénicas activas, tales como los prótalus lobulados y pendientes detríticas criogénicas, se encuentran en áreas de permafrost de montaña insulares que extienden su presencia hasta la máxima altura del Craig Cŵts (2019 m snm).

De esta forma, en las laderas del sur del cordón montañoso, la altitud mínima del permafrost es de aproximadamente 1850 m snm, mientras que en las laderas del Norte se encuentra aproximadamente a 1950 m snm, validando lo que se encontró a través de los modelos.

Los modelos abarcan en gran medida las geoformas criogénicas indicadoras más importantes (Figura 3 y 9).

El área calculada para la zona de permafrost probable es de 1,92 km^2, y para la zona de permafrost posible es de 16,21 km^2.

El permafrost actual se encuentra en un estado inestable y podría desaparecer en los próximos años. Sin embargo, dada la resiliencia del permafrost insular, muchas veces de características azonales, este puede persistir en las crioformas más grandes y a mayor elevación durante muchas décadas más.

Edad de la periglaciación en los Patagónides

Durante y luego de la última glaciación (aprox. 20 ka), es muy probable que en la región se produjera una fuerte periglacia-

ción con formación de glaciares de escombros, sin embargo, no se poseen dataciones absolutas.

Investigaciones regionales mencionan avances glaciares pleistocénicos, que involucran indirectamente a Craig Cŵts (i.e. Caldenius, 1932; Glasser y Jansson, 2008).

El hielo glaciario Pleistocénico se ha movido, en varias oportunidades, a lo largo de los *bwlch* (nombre regional) o valles/pasos glaciarios antiguos que fueron modificados posteriormente por procesos exógenos. Un ejemplo es el bwlch Cŵts entre el Craig Cŵts y el Caer Wydyr (alturas o picos de los Bannau Griffiths, Figura 1).

La geomorfología glaciaria regional mejor interpretada se compone principalmente de circos y morenas. Estas geoformas tienen una apariencia reciente, y se identifican fácilmente en el paisaje. Las geoformas sugieren que durante el Groenlandiano (11,7 – 8,3 ka), Craig Cŵts seguía englazado, y que la mayor parte de las geoformas paleoperiglaciales que se observan hoy, aparecieron posteriormente, probablemente a partir del Megalayano (4,2 – 0 ka). Glaciares importantes ocuparon la región hasta el final de la PEH y dejaron morenas muy cerca de los circos mencionados (Figura 8A). Se trató de glaciares de circo que existieron en el holoceno superior y se reactivaron en los neoglaciales. Las rocas de estas morenas presentan superficies limpias, sin pátinas de oxidación, tampoco las morenas presentan desarrollo de suelo orgánico o con vegetación que expresarían información para datación relativa.

El número, la diversidad y el gran tamaño de las geoformas periglaciales fósiles en el área de estudio, indicarían la existencia de un ambiente periglacial de montaña de gran importancia con intensa actividad de criometeorización, permafrost reptante y permafrost *in situ* en el pasado.

El periglaciarismo debe haber coexistido en las zonas libres de hielo. Posteriormente, fue desarrollándose sobre el paisaje glaciario y paraglaciario a medida que los glaciares de circo se retiraron en varias oportunidades.

Los ríos de piedra, *kurums* y campos de piedra podrían haberse formado en el lugar de manera contemporánea al desarrollo de los primeros glaciares de escombros dado que se encuentran aproximadamente a la misma altitud.

En un trabajo reciente en Craig Goch, Patagónides (Fröjd et al., 2022), se dataron lóbulos y terrazas de soli- gelifluxión y una llanura aluvial delimitada por una morena, que arrojaron criómeros Neoglaciales, específicamente a la PEH (1650-1875) y al Neoglacial anterior conocido como "*Pessimum der Völkerwanderung*" (Siglos V-VIII) en la literatura germánica (ver Tabla 3).

Estas edades son posibles de trasladar a

Tabla 3 - Dataciones de eventos criogénicos pasados en Craig Goch, Patagonia (Fröjd et al., 2022).

Perfil	Altitud	Edad (Cal C^{14})	Ambiente y procesos	Criómeros, otras connotaciones	Prof. del horizonte (cm)
CG T1-1	1625	614	Solifluxión	Pequeña Edad del Hielo	30-36
CG T1-2	1633	1550	Solifluxión estabilizada	PV = *Pessimum der Völkerwanderung*, Edad Oscura (Siglos V-VIII)	22-28
CG T2-3	1731	1559	Planicie glaciofluvial	PV = *Pessimum der Völkerwanderung*, Edad Oscura (Siglos V-VIII)	38-39

nuestra zona de estudio debido a la geocriología semejante, proximidad y a características geológicas y climáticas similares.

CONCLUSIONES

El permafrost insular aparece hasta el presente en cadenas montañosas más allá de los Andes en altitudes inferiores a 1900 m ASL y a los 42° S debido a condiciones topoclimáticas especiales (altitud suficiente, valles estrechos y sombreados), orientación sur y litología sedimentaria/volcánica. Sin embargo, se detectan indicadores claros de calentamiento rápido (disminución en el tamaño de los glaciaretes, aumento de la altitud de la isoterma de 0 °C) que coinciden con el aumento de la TMAA desde 2017.

Un buen ejemplo del ambiente criogénico patagónico es el área hasta ahora desconocida de Craig Cŵts ubicada entre los paralelos 43° y 43°40′ en los Patagónides, Precordillera de la provincia del Chubut, Argentina, un macizo montañoso extra-andino en la Patagonia, que es estudiado por primera vez geomorfológicamente.

Los procesos periglaciales como el crioclastismo, la crioturbación, la gelifluxión y la selección horizontal y vertical, son responsables de un gran porcentaje de las modificaciones del sustrato y del paisaje reciente en Craig Cŵts.

Esto da origen a una rica geomorfología periglacial como glaciares de escombros activos e inactivos, protalus lobulados, nichos de nivación, *kurums*, ríos de piedra, campos de bloques, *tors*, pendientes detríticas criogénicas, talus, suelos estructurados, grietas de contracción térmica, lóbulos y terrazas de soli-gelifluxión. En base a los resultados del modelo realizado, en Craig Cŵts, a latitudes similares, habría grandes probabilidades de encontrar permafrost de montaña insular por encima de los 1850 m snm, siempre al resguardo de la radiación solar (orientación S-SE). Esta condición se da con frecuencia en los antiguos circos, donde si bien alguna vez las rocas erosionadas por los glaciares formaron escarpas muy pronunciadas, hoy en día los detritos generados por crioclastía cubren todas las laderas en forma de talus y pendientes detríticas criogénicas.

Debido a que pueda existir permafrost rico en hielo y por la presencia de manchones de nieve perennes y glaciaretes, la zona debe considerarse estratégica desde un punto de vista ecológico e hidrológico. Craig Cŵts constituye una región de origen de recursos hídricos importante en los Patagónides que debe protegerse.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Nati Mónaco por la colaboración técnica y a la familia Hughes por su constante apoyo.

REFERENCIAS

Ap Iwan, Ll. (1888). *Tiriogaeth Camwy. Eileb o Barthlen*. Museo Regional de Gaiman, Argentina.

Barsch, D. y King, L. (1975). An attempt to date fossil rock glaciers in Orison, Swiss Alps. *Quaestiones Geographicae*, *2*, 5–14.

Blöthe, J.H., Halla, C., Schwalbe, E., Bottegal, E., Trombotto Liaudat, D. y Schrott, L. (2021). Surface velocity fields of active rock glaciers and ice-debris complexes in the Central Andes of Argentina**.** *Earth Surface Processes and Landforms*, *46*(2), 504-522.

Bolch, T. y Schröder, H. (2000). *Geomorphologische Kartierung und Diversitätsbestimmung der Periglazialformen am Cerro Sillajhuay (Chile/Bolivien)* (Erlanger Geographische Arbeiten: Sonderband 28*)*. Fränkische Geographische Gesellschaft, Franconia, Alemania.

Caldenius, C. (1932). Las glaciaciones cuaternarias en Patagonia y Tierra del Fuego. *Geografiska Annaler*, *14*, 1–164. También publicado en A*nales de la Dirección General de Geología y Minería*, *95*, 1– 150.

French, H.M. (1996). *The Periglacial Environment*.

Harlow, Inglaterra, Addison-Wesley.

Fries, A., Rollenbeck R., Nauss Peters T. y Bendix J. (2012). Near surface air humidity in a megadiverse Andean Mountain ecosystem of southern Ecuador and its regionalization. *Agricultural and Forest Meteorology*, *152*, 17- 30.

Fröjd, Ch., Trombotto Liaudat, D., Scheer, Ch., Pecker Marcosig, I. y Kuhry, P. (2022). Soil organic carbon stocks in mountain periglacial areas of northern Patagonia (Argentina). *Arctic, Antarctic and Alpine Research*, *54* (1), 176–199.

Garleff, K. y Stingl, H. (1986). Geomorphologische Aspekte aktuellen und vorzeitlichen Permafrostes in Argentinien. *Zentralblatt fuer Geologie und Palaeontologie, Teil I*, 1367–1374.

Glasser, N. y Jansson, K. (2008). The glacial map of southern South America. *Journal of Maps*, *4*(1), 175-196.

Haller, M. J., Lech, R. R., Martínez, O., Meister, C. M., Poma, S. y Viera, R. (2010). Hoja Geológica 4372-III/IV, Trevelin, provincia del Chubut. *Boletín del Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino*, *322*, 1-86.

Hughes, E. (2023). *Estudios geomorfológicos y paleoclimáticos del Cuaternario del Cordón Kaquel, Patagónides, Chubut*. Tesis de grado, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

IANIGLA (2018). *Inventario Nacional de Glaciares*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.

Karte, J. y Liedtke, H. (1981). The theoretical and practical definition of the term Periglacial in the geographical and geological meaning. *Biuletyn Periglacjalny*, *28*, 123-135.

Massaferro, G. (1998). *Estratigrafía, petrología y alteración hidrotermal en el cerro Cuche. Departamento Futaleufú. Chubut*. Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

Mercer, J.H. (1985). Las variaciones glaciares del antiguo Cenozoico en Sudamérica, al sud del Ecuador. *Acta Geocriogénica*, *3*, 86–105.

Reato, A., Carol E. y Borzi, G. (2023). Hydrochemical and isotopic composition of periglacial watersheds in Northern Patagonian Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, *123* (5), 104204

Romanovskiy, N.N. y Tyurin, A.I. (1986). Kurums. *Biuletyn Peryglacjalny*, *31*, 249–259.

Ruiz, L. y Trombotto Liaudat, D. (2012a). Glaciares de escombros fósiles en el Cordón Leleque, Noroeste del Chubut: significado paleoclimático y paleogeográfico. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *69* (3), 418–443.

Ruiz, L. y Trombotto Liaudat, D. (2012b). Mountain permafrost distribution in the Andes of Chubut (Argentina) based on a statistical model. In *10th International Permafrost Conference* (pp. 365-370).

Ruiz, L.E., Trombotto, D. y Hernández J. (2009). Indicios de la presencia de permafrost de montaña en el NW de Chubut, Argentina. *Acta de Resúmenes ICES-5*, 114-115.

Tapia Baldis, C. y Trombotto Liaudat, D. (2015). Cinturones altitudinales criogénicos en la cuenca del río Bramadero, San Juan, Argentina. *Acta Geológica Lilloana*, *27* (2), 146– 158.

Trombotto, D. (2003). Mapping of permafrost and the periglacial environment, Cordón del Plata, Argentina. In *8th International Conference on Permafrost* (pp. 161- 162).

Trombotto Liaudat, D. 2021. Adluniad o'r ddaearyddiaeth gyda thoponymy gwreiddiol o'r gogledd orllewin Chubut, Patagonia yn ôl gwahanol wladychwyr ac ysgrifenwyr Cymraeg eu hiaith yn 19eg a'r 20fed ganrif (anghyhoeddedyg). (Reconstruction of the geography with original toponymy of the northwest of Chubut, Patagonia according to different settlers and Welsh speaking writers of the 19th and 20th centuries (unpublished)).

Trombotto, D., Buk, E. y Hernández, J. (1997). Monitoring of Mountain Permafrost in the Central Andes, Argentina. *Permafrost and Periglacial Processes*, *8*(1), 123 –129.

Trombotto, D., Buk, E. y Hernández, J. (1999). Rock glaciers in the Southern Central Andes (appr. 33° S.L.), Mendoza, Argentina: a review. *Bamberger Geographische Schriften*, *19*, 145- 173.

Turner, J.C. (1982). Descripción geológica de la Hoja 44c. Tecka. *Boletín del Servicio Geológico Nacional*, *180*, 1-93.

Washburn, A.L. (1979). *Geocryology. A Survey of Periglacial Processes and Environments*. Norwich, Inglaterra, Edward Arnold Ltd.

Recibido: 28/05/2024 - Aceptado: 26/05/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/25-33

AN ENDEMIC CATFISH FROM THE SIERRA FAMATINA: NEW DATA AND RECORDS OF *Trichomycterus pseudosilvinichthys* (SILURIFORMES, TRICHOMYCTERIDAE)

Un bagre endémico de la Sierra Famatina: nuevos datos y registros de Trichomycterus pseudosilvinichthys *(Siluriformes, Trichomycteridae)*

Julieta Andreoli Bize[1,2], Guadalupe Contrera[1] and Luis Fernández[3]

[1]Centro Ictiológico Andino and Cátedra Vertebrados Diversidad Animal II, Facultad Ciencias Exactas Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Avenida Belgrano 300, 4700 Catamarca, Argentina.
[2]Becaria Posdoctoral CONICET, Cátedra Vertebrados Diversidad Animal II, Facultad Ciencias Exactas Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Avenida Belgrano 300, 4700 Catamarca, Argentina.
[3]CONICET UEL-Lillo, Miguel Lillo 251, 4000 Tucumán, Argentina.
ORCID IDs de los autores: J.A. 0000-0002-0216-7694; G.C. 0009-0003-4593-2741; L.F. 0000-0002-2605-3974

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Abstract. The pauperized ichthyofauna of the La Rioja Province consists of 15 species native fishes, six of which are members of the Trichomycteridae Family (*Trichomycterus alterus*, *T. corduvensis*, *T. hualco*, *T. pseudosilvinichthys*, *T. riojanus* and *Hatcheria macraei*). We report the first record of *Trichomycterus pseudosilvinichthys* at elevation above 2,500 m at the Sierra Famatina, near La Mexicana mine, Departamento of Famatina. Some specimens of *T. pseudosilvinichthys* from two streams (Puerto Alegre and Guanchin) show losses of the pelvic-fin and girdle; a pattern perhaps reflecting an underlying propensity for the loss of this system in Trichomycteridae. At present, members of this species are threatened by anthropogenic activities, such as mining (copper, gold and lithium) and introduced salmonids (rainbow trout).

Key words. Mountain catfish, endemic, La Rioja, Northwestern of Argentina, pelvic-fin loss

Resumen. La ictiofauna poco diversa de la Provincia de La Rioja la constituyen 15 especies de peces autóctonos, seis de los cuales son miembros de la Familia Trichomycteridae (*Trichomycterus alterus*, *T. corduvensis*, *T. hualco*, *T. pseudosilvinichthys*, *T. riojanus* y *Hatcheria macraei*). *Trichomycterus pseudosilvinichthys* es registrado por primera vez a una altura superior a los 2.500 m en la Sierra Famatina, próxima a la mina La Mexicana, Departamento Famatina. Algunos ejemplares de *T. pseudosilvinichthys* de dos arroyos (Puerto Alegre y Guanchin) muestran pérdidas de la aleta y cintura pélvica, reflejando la tendencia de la familia Trichomycteridae a la reducción de estas estructuras. En la actualidad, los miembros de esta especie se encuentran amenazados por actividades antrópicas como la minería (cobre, oro y litio) y la introducción de salmónidos (trucha arco iris).

Palabras clave. Bagre de montaña, endémico, La Rioja, Noroeste de Argentina, aleta pélvica reducida

INTRODUCTION

Trichomycterus (Valenciennes 1846) presents a wide distribution in Central and South America, ranging from the lowlands of the Altantic Forest to high elevations streams of the Andean Mountains (Fernández and Vari 2012, Reis *et al*. 2020, Reis and de Pinna 2022). The Sierra Famatina corresponds to the Sierras Pampeanas system and begins in the Puna and crosses the provinces of Catamarca and La Rioja in a north-south direction (Aniello 1946). The complex topography and diversity of habitats of Andean Argentina may account for the speciose trichomycterid fauna in the region including 19 species of *Trichomycterus*, eight of which (*T. belensis* Fernandez and Vari 2002, *T. catamarcensis* Fernandez and Vari 2002, *T. hualco* Fernandez and Vari 2002, *T. pseudosilvinichthys* Fernandez and Vari 2002, *T. puna* Fernandez et al. 2023, *T. ramosus* Fernandez 2000, *T. varii* Fernandez and Andreoli Bize 2018, and *T. yuska* Fernandez and Schaefer 2003) are endemic to the area, whereas the rest (*T. alterus* (Marini, Nichols and La Monte 1933), *T. areolatus* Cuvier and Valenciennes 1846, *T. barbouri* (Eigenmann 1910), *T. borellii* Boulenger 1897, *T. boylei* (Nichols 1956), *T. corduvensis* Weyenbergh 1877, *T. heterodontus* (Eigenmann 1918), *T. riojanus* (Berg 1897), *T. rivulatus* Valenciennes 1846, *T. roigi* Arratia and Menu Marque 1984 and *T. spegazzinii* (Berg 1897)) are varyingly more broadly distributed (Liotta 2005, Andreoli Bize *et al*. 2021, Fernández *et al*. 2023). The species of *Trichomycterus* are among the few native fishes occurring in the high Andes (Fernández 2000, Fernández and Schaefer 2003, Firpo *et al*. 2020, Andreoli Bize 2021). *Trichomycterus pseudosilvinichthys* was recorded only from Sierra Famatina at elevation between 1,200 to 1,300 m above level sea (Fernández and Vari 2004). Herein, we report an expansion on the altitudinal distribution from *Trichomycterus pseudosilvinichthys* at 2,600 m elevation and 1,800 m elevation in La Rioja province, Argentina.

MATERIAL AND METHODS

Each of the four sites was sampled using dip nets 60 cm long and 40 cm wide, and nylon beach seines 3 m length and 1 m high (2 mm mesh opening screen) at a maximum depth of 60 cm. The techniques were slightly different according to the substrates. Specimens were anaesthetized with benzocaine and killed by immersion in cold water (0ºC) in situ (Metcalfe and Craig, 2011). Measurements were taken from the left side of the specimens with digital calipers under a binocular microscope following the methods outlined by Fernández and Vari (2012). Cleared and counterstained specimens for osteological study were prepared following the procedure of Taylor and Van Dyke (1985) and osteological nomenclature follows de Pinna (1989). The terminology for laterosensory canals follow Northcutt (1989). The papillae terminology follows Miquelarena and Molly (1974). Institutional abbreviations are as listed in Sabaj (2020).

Abbreviations. AMNH, American Museum of Natural History, New York; **CAS,** California Academy of Sciences, San Francisco; **CFA,** Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires; **CIFML,** Fundación Miguel Lillo, Tucumán; **FACEN,** Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Catamarca; **KU**, University of Kansas, Lawrence; **MACN,** Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires; **MCZ,** Museum of Comparative Zoology, Cambridge; **MLP,** Museo de La Plata, Buenos Aires; **USNM,** Smithsonian National Museum of Natural History, Washington D.C.

Material comparative examined. *Trichomycterus alterus* FACEN 186, 3 specimens. *T. areolatus* MCZ 98726, 2 specimens; MCZ 98724, 1 specimen (radiograph). *T. atochae* CAS 64576, holotype (radiograph). *T. belensis* FACEN 167, 4 specimens. *T. boylei* KU 20188, 1 specimen. *T. catamarcensis* CFA-IC 3759, 2 specimens; CFA-IC 11398, 1 specimen; FACEN 168, 3 specimens. *T. corduvensis* FACEN 174, 1 specimen, FACEN 184, 3 specimens. *T. chiltoni* USNM 84350, paratypes, 2 specimens. *T. chungaraensis* KU 19392, 2 specimens. *T. heterodontus* CAS 58139, holotype (radiographs). *T. hualco* FACEN 169, 2 specimens. *T. laucaensis* KU 19403, 2 specimens. *T. pseudosilvinichthys* AMNH 233620, 3 specimens; CIFML 2588, holotype; CIFML 2558, 6 specimens, paratypes; MLP-Ict 7370, 3 specimens, paratypes. *T. riojanus* MACN-Ict 5175, holotype (dehydrated). *T. rivulatus* FACEN 102, 2 specimens. *T. roigi* FACEN 115, 2 specimens. *T. tiraquae* AMNH 39740, 1 specimen. *T. varii* FACEN 106, 5 specimens, paratypes. *T. yuska* CIFML 1130, 2 specimens, paratypes.

RESULTS

***Trichomycterus pseudosilvinichthys* Fernández and Vari 2004 (Figures 1-3)**

FACEN 104, 2 specimens, 25.0-32.5 mm SL, Arroyo Puerto Alegre near Pagancillo, Departamento General Lamadrid, Provincia La Rioja, 29°26′14.18″S 67°56′6.62″W, 1,375 m elevation, 29 Set 2012, J. Andreoli Bize and L. Fernández. FACEN 116, 2 specimens, 25.7-55.6 mm SL, Río Achavil, near Famatina, Departamento Famatina, Provincia La Rioja, 28°48′52.76″S 67°43′43.64″W, 2,635 m elevation, 5 Nov 2014, J. Fernandez. FACEN 173, 1 specimen, 34.3 mm SL, Río Miranda, near Siciliano, Departamento Chilecito, Provincia La Rioja, 29º23′4.46″S 67º47`44.23″W, 1,819 m elevation, 29 Oct 2022, R. Lobo and L. Fernández. FACEN 188, 4 specimens, 29.5-36.6 mm SL, Río Miranda, Bordo Atravesado, Departamento Chilecito, Provincia La Rioja, 29º20′40.38″S 67º47`17.64″W, 2,073 m elevation, 29 Set 2012, J. Andreoli-Bize and L. Fernández. FACEN 183, 1 cleared and stained, Río Guanchin, Departamento Chilecito, Provincia La Rioja, 29°9′46.71″S 67°39′30.63″W, 1,821 m elevation, 29 Oct 2022, J. Andreoli Bize, A. Cerezo, G. Contrera, and L. Fernández.

Study site. The Achavil (Figure 4) and Del Marco rivers are tributaries of the Amarillo River, and downstream, they form the Famatina River, which discharges its waters into the alluvial fans of the endorheic system of Paimán-Velasco (Lecomte *et al*. 2016). The Famatina drainage lies entirely within the Mar Chiquita - Salinas Grandes freshwater ecoregion (Abell *et al*. 2008).

Identification. The specimens of *Trichomycterus pseudosilvinichthys* were re-

Figure 1 - *Trichomycterus pseudosilvinichthys*, FACEN 116, Río Achavil, Departamento Famatina, Provincia La Rioja. Scale bar: 5 mm.

Figure 2 - *Trichomycterus pseudosilvinichthys* FACEN 188, Argentina, Arroyo Puerto Alegre, Departamento General Lamadrid, Provincia La Rioja: **A**, The tip of pelvic fin not reaching the anus; **B,** Some specimens show intraspecific pelvic-fin variation. Scale bar: 2 mm.

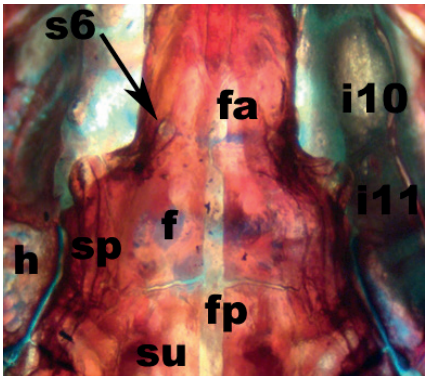

Figure 3 - *Trichomycterus pseudosilvinichthys.* FACEN 183, 47.5 mm SL. Dorsal view of cranium with cephalic sensory canal. Abbreviations: f, frontal; fa, anterior fontanelle; fp, posterior fontanelle; i10-i11, pores 10-11 of infraorbital sensory canal; pore 6 of supraorbital sensory canal; sp, sphenotic, prootic and pterosphenoid; su, supraoccipital; h, hyomandibula,

cognized by the following combination of characters: possession of a rectangular premaxilla, seven branched dorsal-fin rays, 17–19 ribs, lack of a very thick, rugose layer of fatty tissue on the body and head, extension of a portion of the laterosensory canal system through the sphenotic, reduction of the segment of the portion of the laterosensory canal within the frontal with a loss of a segment of the canal between pores 2 and 6 with the resultant absence of intervening pore, lack of an extensive perforation of the skin surface by ampullary organs, termination of the first pectoral-fin ray at the margin of the fin, insertion of the first proximal dorsal-fin pterygiophore located at, or posterior to, the neural spine of vertebrae 20 to 22, presence of a fronto-lachrymal tendon bone with

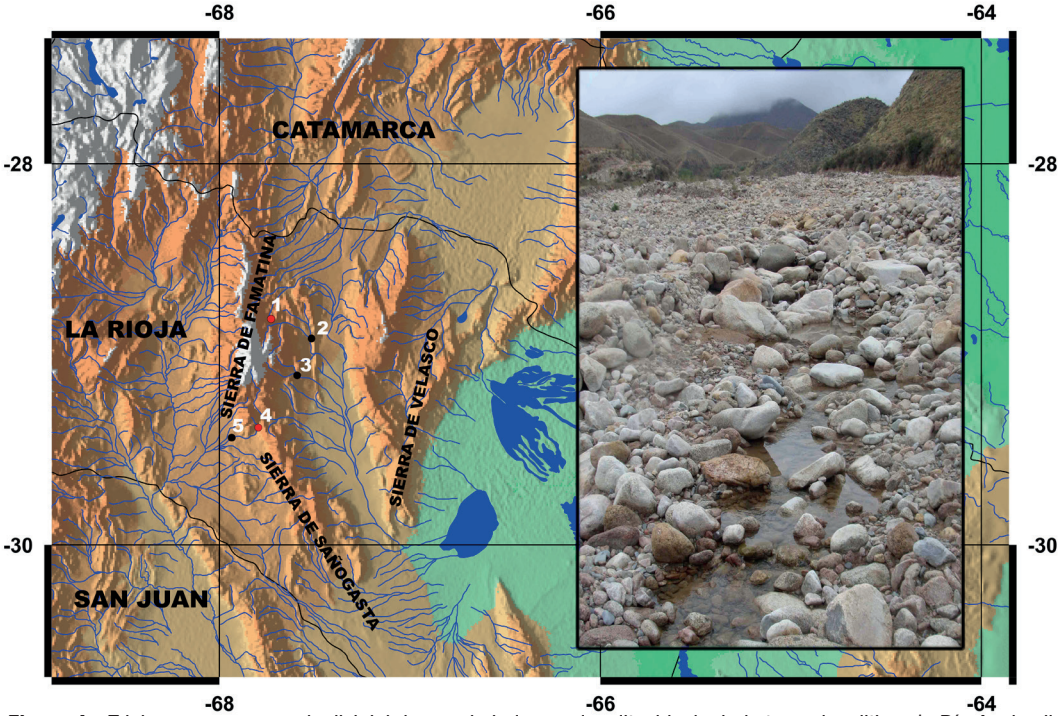

Figure 4 - *Trichomycterus pseudosilvinichthys*: red circle new locality, black circle types localities: 1- Río Aschavil, Departamento Famatina; 2- Río Amarillo, Departamento Famatina, 3- Río Guanchin, Departamento Chilecito; 4- Río Miranda near Bordo Atravesado, Departamento Chilecito; 5-Arroyo Puerto Alegre near Pagancillo, Departamento General Lamadrid.

a lateral expansion and an incomplete supraorbital laterosensory canal segment in that bone with the consequent loss of pore 3, caudal peduncle not expanded in the area of the procurrent caudal-fin rays, pelvic fin falling short of the anal opening and the possession of one or two pores on the anterior most portion of the lateral line.

Additional notes. Some specimens of *Trichomycterus pseudosilvinichthys* from two endorheic streams (Puerto Alegre in General Lamadrid and Guanchin in Chilecito) show losses of the pelvic-fin and girdle; a pattern perhaps reflecting an underlying propensity for the loss of this system in Trichomycteridae. Four specimens (FACEN 188) show intraspecific pelvic-fin variation (Figure 2B): one specimen with pelvic-fin absent on left side, two specimens with pelvic-fin absent on right side and two specimens lacking pelvic-fins.

Trichomycterus pseudosilvinichthys is known only from Sierra Famatina (Figure 4) at elevation between 1,200 to 1,300 m above level sea. They are rarely collected because they occur in limited habitats and they are usually overlooked. The new specimens of *T. pseudosilvinichthys* revised in this work were collected at 2,635 m elevation, in a small creek, a clearwater stream, approximately 30 cm deep with sand and rocky substrate. The fish burrow into the sand and could be collected by removing it. It is an endorheic system that experiences torrential hydrological conditions associated with scarce but intense summer rains (December to March) (Maza *et al*., 2014;

Turner, 1971). The only other species of fishes collected at that site were *T. corduvensis* (FACEN 174) and *Oncorhynchys mykiss* (FACEN 196).

Trichomycterus pseudosilvinichthys is bottom-dwelling and they tend to swim upstream. Trichomycterids generally are equipped with interopercles and opercles that support odontodes and they can evert these odontodes and to provide friction when climbing waterfalls.

The stomach of one cleared and stained specimen contained authochthonous benthic macroinvertebrates, mainly larvae of Diptera (Chironomidae and Simuliidae) and Trichoptera.

DISCUSSION

Most Andean habitats remain poorly explored or even unmapped. The ichthyofauna of the La Rioja Province consists of 15 species of native fishes, six of which are members the Trichomycterinae (Fuchs *et al*. 2013, Fulvio Pérez *et al*. 2017, Fricke *et al*. 2023). Among these, *Trichomycterus hualco* (Sierra Velasco) and *T. pseudosilvinichthys* (Sierra Famatina) are endemic to La Rioja, whereas *Hatcheria macraei*, *T. alterus*, and *T. corduvensis* range beyond the boundaries of that province (Fernández and Andreoli Bize 2017, Andreoli Bize *et al*. 2021). *Trichomycterus riojanus* is known only from the holotype (MACN-Ict 5175). In 1897, Berg described *T. riojanus* based on one specimen from "arroyo of the Cordillera in La Rioja" and the holotype is now dried and the original description is uninformative (Fernandez and Vari 2004: 881).

Regarding the asymmetric loss of the pelvic-fin recorded in *T. pseudosilvinichthys*, it should be noted that it was found in another stygobitic or interstitial species of the Trichomycterinae, as mentioned by Trajano and de Pinna (1996) for *Ituglanis itacambiensis*. Loss of the pelvic-fin, is reduced more frequently than the pectoral-fin, it occurs independently in several groups of teleosts, in at least 80 events (Yamonoue *et al*. 2010, Don *et al*. 2013). de Pinna (1989) mentioned minimally three independent losses of the pelvic-fin and girdle within the Trichomycteridae; a pattern perhaps reflecting an underlying propensity for the loss of this system in this family. The absence of the pelvic-fin and girdle has been observed elsewhere in the Trichomycterinae, such as in *Eremophilus*, some species of *Cambeva, Ituglanis, Trichomycterus* (in Argentina *T. catamarcensis*), and *Silvinichthys* (in Argentina *S. bortayro, S. leoncitensis*, *S. gualcamayo*, *S. huachi*, *S. pachonensis*, and *S. pedernalensis*) (Ferrer and Malabarba 2011, Fernández *et al*. 2017, Rizzato and Bichuette 2014, Reis and de Pinna 2022). However, these findings cast further doubt on the usefulness of pelvic fin loss in propose phylogenetic relationships within the Trichomycterinae (e.g., *T. catamarcensis* Fernandez and Vari 2000).

Exploiting resources stored in unexplored environments can have unexpected consequences that will likely affect undescribed biodiversity, with potential cascading effects on surface ecosystem functions and services (Ficetola *et al*. 2018). The human activities in the high mountains such as the use of fertilizers, livestock overgrazing, off-road driving, mineral extraction (copper, gold and lithium), and the introduction of species (rainbow trout), affect fresh waters (Fernández *et al*. 2021, Contrera and Fernández 2023). Specially, *Trichomycterus* shows low tolerance to adverse environmental conditions, and has high requirements for dissolved oxygen (Fernández and Bechara 2010: Table 7, Figure 2). Mountain catfishes may be the most vulnerable vertebrate because of the relatively elevate degree of fragmentation and isolation of inland aquatic habitats in these areas (e.g.,

the endemic species *T. pseudosilvinichthys* in Sierra Famatina, *T. catamarcensis* in Laguna Blanca, *T. varii* in Sierra Santa Catalina or *T. yuska* in Cerro Aguas Calientes).

ACKNOWLEDGEMENTS

Research associated with this project was supported by the "Proyecto Puna PICTI UNCA" (LF), by a Posdoctoral Fellowship from CONICET and Catfishes Study Grant (JAB), and "Proyecto Ciencia Ciudadana MinCyT" (GC). For the loan of specimens and other assistance, we thank S. Bogan, I. Davies, H. López, R. Lobo, and D. Nadalin.

REFERENCES

Abell, R., Thieme, M.L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Contreras Balderas, S., Bussing, W., J. Stiassny, M. L., Skelton, P., Allen, G. R., Unmack, P., Petry, P. (2008). Freshwater ecoregions of the World: A new map of biogeographic units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience*, 58, 403-414.

Andreoli Bize, J. (2021). Morfología comparada de las especies de *Trichomycterus* (Teleostei, Siluriformes) de Laguna Blanca Catamarca y sus relaciones filogenéticas. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Catamarca, Catamarca, Argentina, 113 pp.

Andreoli Bize, J., Fernandez, L. and Contrera G. (2021). Peces de la Puna: Primer registro de *Trichomycterus rivulatus* Valenciennes 1846 para la Argentina y nuevas localidades para el género (Siluriformes, Trichomycteridae). *Biología Acuática*, 37, 1-10.

Aniello, R. (1946). *Investigaciones geológicas en la vertiente oriental de la Sierra de Famatina (Provincia de La Rioja)*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 79 pp.

Berg, C. (1897). Contribución al conocimiento de los peces sudamericanos especialmente de La República Argentina. *Anales Museo Nacional Historia Natural Buenos Aires*, 5, 263-302.

Contrera, G. and Fernández, L. (2023). Nuevos registros de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) del Noroeste argentino y barreras naturales que limitan su dispersión. *Biología Acuática* 41, 1-9.

de Pinna, M.C.C. (1989). A new sarcoglanidine catfish, phylogeny of its subfamily, and an appraisal of the phyletic status of the Trichomycterinae (Teleostei, Trichomycteridae). *American Museum Novitates*, 2950, 1-39.

Don, E.K., Currie P.D. and Cole N.J. (2013). The evolutionary history of the development of the pelvic fin/hindlimb. *Journal Anatomy*, 222, 114-133.

Fernández, L. (2000). A new species of *Trichomycterus* from northwestern Argentina (Ostariophysi: Trichomycteridae). *Ichthyological Exploration Freshwaters*, 11(4), 349-354.

Fernández, L. and Andreoli Bize, J. (2017). *Trichomycterus alterus* (Marini, Nichols and La Monte, 1933) and *T. corduvensis* Weyenberg 1877 (Siluriformes: Trichomycteridae): new records from the High Andean Plateau. *Check List The Journal of biodiversity data* 13, 2068.

Fernández, L. and Bechara, J. (2010). An assessment of fish communities along a piedmont river receiving organic pollution (Aconquija Mountains, Argentina). *Acta Biológica Colombiana*, 15(2), 79-100.

Fernández, L. and Schaefer, S.A. (2003). *Trichomycterus yuska,* a new species from high elevations of Argentina (Siluriformes: Trichomycteridae). *Ichthyological Exploration Freshwaters*, 14(4), 353-360.

Fernández, L. and Vari R.P. (2000). A new species of *Trichomycterus* (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteridae) lacking a pelvic girdle from the Andes of Argentina. *Copeia*, 2000, 990-996.

Fernández, L. and Vari, R.P. (2004). New species of *Trichomycterus* from midelevation localities of northwestern Argentina (Siluriformes: Trichomycteridae). *Copeia*, 2004(4), 875-880.

Fernández, L. and Vari, R.P. (2012). New species of *Trichomycterus* (Teleostei: Siluriformes) from the Andean Cordillera of Argentina and the second record of the genus in thermal waters. *Copeia*, 2012(4), 631-636.

Fernández, L., Sanabria, E.A. and Quiroga, L.B. (2017). Description of *Silvinichthys pedernalensis* n. sp. (Teleostei, Siluriformes) from the Andean Cordillera of southern South America. *Animal Biodiversity and Conservation*, 40, 41-47.

Fernández, L., Contrera, G. and Andreoli Bize, J. (2021). The influence of human activity on endemic freshwater fishes in the High Andean Plateau of Argentina. *Aquatic Conservation Marine Freshwater Ecosystems*, 2021, 1-2.

Fernández, L., Contrera, G. and Andreoli Bize, J. (2023). New species of *Trichomycterus* (Siluriformes: Trichomycteridae) from wetlands of high elevation of Argentina, with notes on the *T. alterus* species-complex. *Ichthyology and Herpetology*, 111, 456-466.

Ferrer, J., and Malabarba, L.R. (2011). A new *Tri-*

chomycterus lacking pelvic fins and pelvic girdle with a very restricted range in southern Brazil (Siluriformes: Trichomycteridae). *Zootaxa*, 2912, 59-67.

Ficetola, G.F., Canedoli, C. and Stoch, F. (2018). The racovitzan impediment and the hidden biodiversity of unexplored environments. *Conservation Biology*, 33(1), 214-216.

Firpo, F., Andreoli, J. and Fernandez, L. (2020). First record sheds light on the distribution of the cyprinodontiform genus *Jenynsia* (Günther, 1866) in the High Andean Plateau. *Journal Fish Biology*, 97, 1590-1594.

Fricke, R., Eschmeyer, W.N. and van der Laan, R. (2023). Catalog of Fishes: genera, species, references. Available from http:// researcharchive.calacademy.org/research/ ichthyology/catalog/fishcatmain.asp (fecha de acceso: 16-10-2023).

Fuchs, D.V., Fernández, L., Nadalin, D.O. and López, H.L. (2013). Lista de los peces de la provincia de La Rioja. *ProBiota, Serie Técnica y Didáctica*, 18, 1-8.

Fulvio Pérez, C.H., Minoli, I. and Gosztonyi, A.E. (2017). La fauna íctica del río Olta y primer registro de *Cheirodon interruptus* (Characiformes: Characidae) en la provincia de La Rioja, Argentina. *Nótulas Faunísticas Fundación Historia Natural Azara*, 226, 1-5.

Lecomte, K.L., Maza, S.N., Collo, G., Sarmiento, A.M. and Depetris, P.J. (2016). Geochemical behavior of an acid drainage system: the case of the Amarillo River, Famatina (La Rioja, Argentina). *Environmental Science and Pollution Research*, doi//10.1007/s11356-016-7940-2

Liotta, J. (2005). *Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina*. La Plata: Probiota, Universidad Nacional de la Plata, 653 pp.

Maza, S.N., Collo, G., Nieto, F. and Nieto, J.M. (2014). Holocene ochreous lacustrine sediments within the Famatina Belt, NW Argentina: A natural case for fossil damming of an acid drainage system. *Journal of South American Earth Sciences*, 53, 149-165.

Metcalfe, J.D. and Craig J.F. (2011). Ethical justification for the use and treatment of fishes in research: an update. *Journal of Fish Biology*, 78, 393-394.

Miquelarena, A.M. and Molly M. (1974). Formaciones papiliformes en Pygidiidae argentinos (Pisces Siluriformes). *Neotropica*, 20, 159-163.

Northcutt, G. (1989). *The phylogenetic distribution and innervation of craniate mechanoreceptive lateral lines*. En: The mechanosensory lateral line. S.P. Coombs, S.P Gomer and H. Munz (eds) pp 17-18. Springer, New York.

Reis, V. and de Pinna, M.C.C. (2022). Diversity and systematics of *Trichomycterus* Valenciennes 1832 (Siluriformes: Trichomycteridae) in the Rio Doce Basin: iterating DNA, phylogeny and classical taxonomy. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2022, 1-98.

Reis, V., de Pinna, M.C.C. and Pessali, T.C. (2020). An osteological CT-scan and description of a new species of *Trichomycterus* (Trichomycteridae: Siluriformes) from the Rio Doce drainage with remarkable similarities with *Bullockia*. *Journal Fish Biology*, 95, 918-931.

Rizzato, P.P. and Bichuette, M.E. (2014). *Ituglanis boticario*, a new troglomorphic catfish (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteirdae) from Mambaí karst area, central Brazil. *Zoologia*, 31, 577-598.

Sabaj, M.H. (2020). Codes for Natural History Collections in Ichthyology and Herpetology. *Copeia*, 108, 593-669.

Taylor, W.R. and Van Dyke, G.C. (1985). Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybium*, 9, 107-119.

Trajano, E. and de Pinna, M.C.C. (1996). A new cave species of *Trichomycterus* from Eastern Brazil (Siluriformes, Trichomycteridae). *Revue francaise Aquariologie*, 23, 85-90.

Turner, J.C. (1971). Descripción geológica de la Hoja 15d, Famatina, Provincia de La Rioja. *Boletín nº 126, Dirección Nacional de Geología y Minería*, 1-122.

Yamanoue, Y., Setiamarga, D.H.E. and Matsuura, K. (2010). Pelvic fins in teleosts: structure, function and evolution. *Journal Biology Fishes*, 77, 1173-1208.

Recibido: 10/04/2024 - Aceptado: 18/07/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/35-42

FIRST RECORD OF *Engraulisoma taeniatum* CASTRO, 1981 (CHARACIFORMES, TRIPORTHEIDAE) FOR URUGUAY AND THE URUGUAY RIVER BASIN

Primer registro de Engraulisoma taeniatum *Castro, 1981 (Characiformes, Triportheidae) para Uruguay y la Cuenca del Río Uruguay*

Wilson S. Serra[1,2*], Fabrizio Scarabino[2,1], Matías García[3,5] and Germán Sanguinetti [4,5]

[1]Sección Ictiología, Dpto. de Zoología, Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), Miguelete 1825, Montevideo, Uruguay. serraelbicho@gmail.com
[2] Centro Universitario Regional del Este (CURE) – Sede Rocha, Ruta 15 y Ruta 9, Rocha, Uruguay.
[3]Independent researcher. Teniente Rinaldi 4870 EE, Montevideo, Montevideo, Uruguay.
[4]Independent researcher. Baltazar Brum 445, Canelones, Canelones, Uruguay.
[5]Autóctonos de Uruguay (ADU) - https://www.instagram.com/autoctonosdeuruguay/.

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Una reciente expedición al norte de Uruguay reveló la presencia del pez triportéido *Engraulisoma taeniatum* Castro, 1981, representando el primer registro de esta especie para la cuenca del Río Uruguay y para el país. Proponemos que sea tratada como una especie amenazada para Uruguay considerando su distribución restringida en el país y su singularidad taxonómica.

Palabras clave. *Engraulisoma*, Uruguay, Cuenca del Río Uruguay, primer registro, prioridad para la conservación.

Abstract. A recent expedition to northern Uruguay revealed the presence of the triportheid fish *Engraulisoma taeniatum* Castro, 1981, which represents the first record of this species in the Uruguay River Basin and for the country. We indicate it as an endangered species for Uruguay considering its restricted distribution in the country and its taxonomic singularity.

Key words. *Engraulisoma*, Uruguay, Uruguay River Basin, first record, conservation priority.

INTRODUCTION

Triportheidae is a moderately diverse characiform family endemic to South America, with representatives recorded in all major basins of the continent. It is composed by 21 valid species allocated in five genera: *Triportheus* Cope, 1872, *Agoniates* Müller and Troschel, 1845, *Clupeocharax* Pearson, 1924, *Engraulisoma* Castro, 1981 and *Lignobrycon* Eigenmann and Myers, 1929 (Fricke *et al*., 2023a, 2023b; Toledo-Piza *et al*., 2024). In the Uruguay River Basin only one species of the family has been recorded, *Triportheus nematurus* (Kner, 1858) (Vaz-Ferreira *et al*., 1983; Nión *et al*., 2002, 2016; Loureiro *et al*., 2013, 2023; Litz and Koerber, 2014; Serra *et al*., 2017), with a few specimens known in ichthyologic collections, all of them from southwestern Uruguay (Vaz-Ferreira *et al*., 1983; Serra *et al*., 2017). We present the record of a second representative of the family for Uruguay and Uruguay River Basin, belonging to the genus *Engraulisoma*.

The genus *Engraulisoma* is known from a single species, *Engraulisoma taeniatum* Castro, 1981, originally described from the Cuiabá River, Municipality of Poconé (Mato Grosso) and from Cachoeira das Palmeiras, Municipality of Coxim (Mato Grosso do Sul), Brazil, both localities in the upper basin of the Paraguay River (Castro, 1981). Later it was reported for other regions of the South American continent in the basins of the La Plata (e.g. Braga, 1998), Amazon (e.g. Ohara, 2012) and Orinoco rivers (e.g. Taphorn, 1992).

MATERIALS AND METHODS

Analyzed specimens were collected with hand nets and euthanized by overdose in eugenol solution. Some specimens were fixed in 4% formaline solution and preserved in 70% ethanol, and other preserved without fixation in 95° ethanol for future molecular analyses. Samples are housed in the ichthyologic collection of Museo Nacional de Historia Natural (MHNM), Montevideo, Uruguay. Measurements (nearest mm) are straight-line point to point distances taken with a digital caliper. Standard length (SL) is measured from tip of snout to hypural joint. Identification was based on Castro (1981), Braga (1998) and Almirón *et al*. (2015).

The distribution mapped from previous records has been based on the following references: Castro (1981), Taphorn (1992), Braga (1998), Chernoff *et al*. (2000), Casciotta *et al.* (2002), Liotta (2005), Ortega *et al*. (2006), Carvalho *et al*. (2009), Albert *et al.* (2011), Ohara (2012), Castro and Vizzotto (2013), Almirón *et al*. (2015), Quezada-García *et al*. (2017), Urbano-Bonilla *et al.* (2018), Souza da Silva *et al.* (2020), Reis *et al*. (2020), Meza-Vargas *et al*. (2021) and Gimênes Junior and Rech (2022).

RESULTS AND DISCUSSION

Engraulisoma taeniatum Castro, 1981
(Figures 1 and 2)

Examined material: **URUGUAY: Artigas: MHNM 5069**, 21 ex., 19.7–33.3 mm SL, fixed in 4% formaline, Bella Unión (30°16’44”S 57°34’35”W), col. M. García, G. Sanguinetti and W.S. Serra, 1/III/2022; **MHNM 5073**, 9 ex, 27.5–31.4 mm SL, preserved in 95° ethanol, Bella Unión (30°16’44”S 57°34’35”W), col. M. García, G. Sanguinetti and W.S. Serra, 1/III/2022.

The species was collected in an artificial canal near the city of Bella Unión, Artigas Department, northern Uruguay (Figure 3). Collection site has clear water and rocky bottom, without submerged vegetation (Figure 4). Other fish species observed and collected at the same collection event were

Figure 1 - *Engraulisoma taeniatum* specimens before fixation, Bella Unión, Artigas, Uruguay.

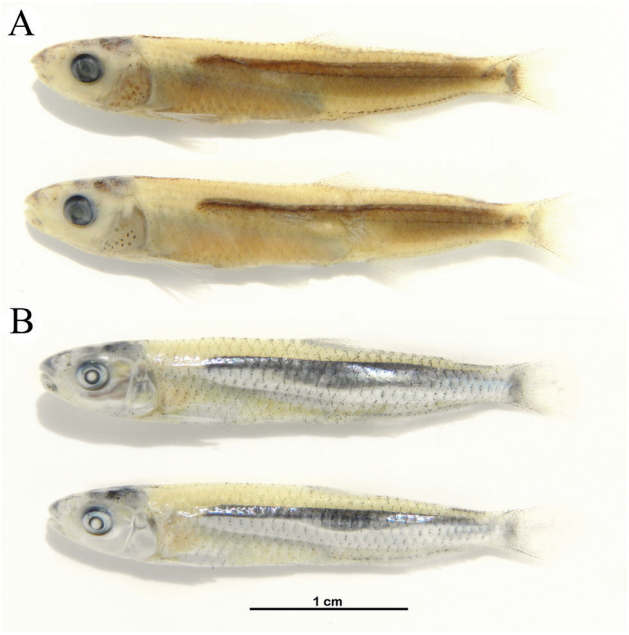

Figure 2 - *Engraulisoma taeniatum* specimens after fixation in formaline (A: MHNM 5069) and 95° ethanol (B: MHNM 5073), Bella Unión, Artigas, Uruguay.

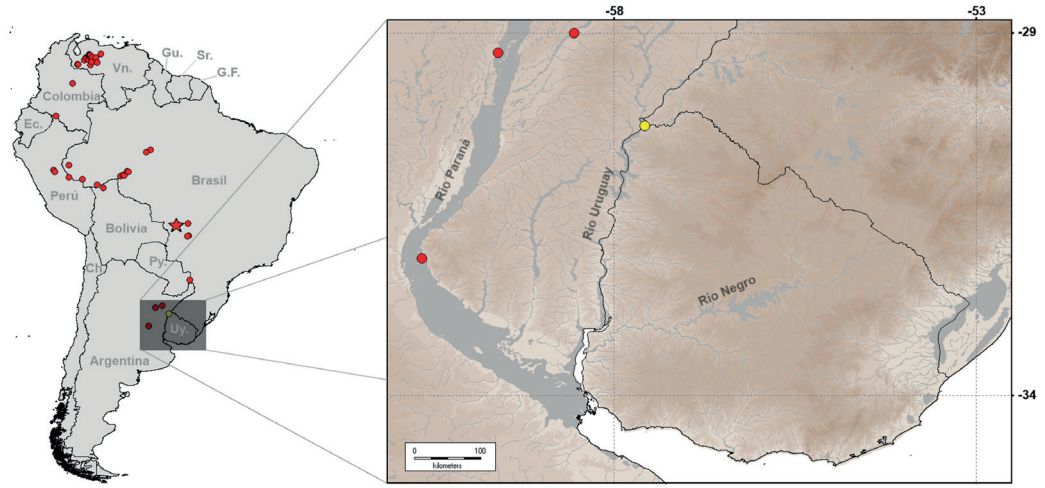

Figure 3 - Distribution map of *Engraulisoma taeniatum* in South America: yellow dot = record from Uruguay; red star = type locality; red dots = previous records (see Mat. and met.). Ch. = Chile; Ec. = Ecuador; Gu. = Guyana; G.F. = French Guyana; Py. = Paraguay; Sr. = Surinam; Uy. = Uruguay; Vn. = Venezuela.

Figure 4 -Artificial canal where specimens of *E. taeniatum* were collected, Bella Unión (Artigas, Uruguay).

Gymnogeophagus australis (Eigenmann, 1907) (Cichlidae), *Piabarchus stramineus* (Eigenmann, 1908), *Moenkhausia bonita* Benine, Castro and Sabino, 2004 and *Hyphessobrycon togoi* Miquelarena and López 2006 (Characidae).

Engraulisoma taeniatum differs from the other species of the family Triportheidae by the following combination of characters: body elongated and compressed, pectoral keel not evident, dorsal fin origin posterior to the middle of the body (considering the standard length) and anterior to the anal fin origin, mouth terminal with upper jaw projected forward, two rows of teeth on the premaxilla with four teeth in the inner and two in the outer row, maxillary bone edentulous, lateral line incomplete (Castro, 1981; Braga, 1998; Almirón *et al*., 2015). Specimens here reported present all these characters. The previously known distribution of *E. taeniatum* extended through Paraná, upper Amazon and Orinoco River basins, in Argentina, Bolivia, Brazil, Perú, Ecuador, Colombia and Venezuela (Taphorn, 1992; Fricke *et al*., 2023b), suggesting the possibility of a species complex. The new locality here reported represent the first record for the middle Uruguay River Basin and the first from Uruguay. Taking into account the distribution reported for *E. taeniatum*, we can propose a couple of possible scenarios about its presence in this new area:

1) Recent colonization through Iberá-Río Miriñay wetlands: The presence of *E. taeniatum* in the middle Uruguay River seems to reaffirm what was observed by some authors (e.g. Olazarri 1979, 1984; Clavijo and Olazarri, 2009; Zarucki *et al*., 2010), which indicate an affinity between the aquatic fauna of this area and those of the Paraguay and middle Paraná rivers. The connection between both systems would be given by the Miriñay River, which apparently would drain waters from the Iberá Lagoon in times of major flooding through the homonymous wetlands (Bonetto and Hurtado, 1998).
2) Species with low frequency in the Uruguay River system: As seems to happen in other areas of the La Plata River Basin (see Braga, 1998; Casciotta *et al*., 2002; Almirón *et al*., 2015), the recent detection of the species in the middle Uruguay River may be due to the fact that it is a scarce species in the system, which, added to its small size, would make its detection difficult.

According to the criteria defined by Soutullo *et al*. (2013), we indicate that *E. taeniatum* must be considered a priority for conservation and categorized as an Endangered Species on the species list of Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) of Uruguay: its occurrence area represents less than 10% of the national territory (Criteria 4) and it could be considered a "taxonomically singular" species (Criteria 7). The presence of the species in Bella Unión reinforces the value of this area for conservation and the requirement of expanding the protected area of Rincón de Franquia to incorporate surrounding habitats.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are grateful to Jorge Casciotta and Adriana Almirón for sharing literature, and to Romina Trinchin and Juan Badagian for the comments in the process of the elaboration of the manuscript. We also acknowledge the ADU, CURE and MNHN for the general support of our work.

BIBLIOGRAPHY

Albert, J.S., Carvalho, T.P., Petry, P., Holder, M.A., Maxime, E.L., Espino, J., Corahua, I., Quispe, R., Rengifo, B., Ortega, H. and Reis, R.E. (2011). Aquatic Biodiversity in the Amazon: Habitat Specialization and Geographic Isolation Promote Species Richness. *Animals*, 1: 205-241.

Almirón, A., Casciotta, J., Ciotek, L. and Giorgis, P.

(2015). *Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta*. 2nd ed. Administración de Parques Nacionales, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 300 p.

Bonetto, A. and Hurtado, S. (1998). Cuenca del Plata. In Canevari, P., Blanco, D.E., Bucher, E.H., Castro, G. and Davidson, I. (Eds.), *Los Humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación*. Wetlands Internacional, Publicación Nº 46. Buenos Aires, Argentina.

Braga, L. (1998). Registro de *Engraulisoma taeniatum* Castro, en el Paraná Medio, Argentina (Osteichthyes, Characidae). *Physis*, Sección B, 56(130-131): 29-30.

Carvalho, T.P., Tang, S.J., Fredieu, J.I., Quispe, R., Corahua, I., Ortega, H. and Albert, J.S. (2009). Fishes from the upper Yuruá river, Amazon basin, Peru. *Check List*, 5(3): 673–691.

Casciotta, J., Almirón, A., Bechara, J. and González, A. (2002). The southernmost record of *Engraulisoma taeniatum* (Characiformes: Characidae) in freshwaters of Argentina. *Biogeographica*, 78(2): 77-80.

Castro, R.M.C. (1981). *Engraulisoma taeniatum*, um novo gênero e espécie de Characidae da bacia do Rio Paraguai (Pisces, Ostariophysi). *Papéis Avulsos Zoologia* (São Paulo), 34(11): 135-139.

Castro, R.J. and Vizzotto, P.C. (2013). Fishes of the Vermelho River, São Lourenço River basin, Mato Grosso State, Brazil. *Check List*, 9(1): 001–003.

Chernoff, B., Machado Allison, A., Willink, P., Sarmiento, J., Barrera, S., Menezes, N., and Ortega, H. (2000): Fishes of three Bolivian rivers: diversity, distribution and conservation. *Interciencia*, 25(6): 273-283.

Clavijo, C. and Olazarri, J. (2009). Mollusca, Bivalvia, Mycetopodidae, *Anodontites trigonus*: Southern dispersion in the Uruguay river. *Check List*, 5(3): 530-532.

Fricke, R., Eschmeyer, W.N. and Fong, J.D. (eds) (2023a). *Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera/Species by Family/Subfamily*. Electronic version accessed 18/XII/2023. http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp.

Fricke, R., Eschmeyer, W.N. and Van der Laan, R. (eds) (2023b). *Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References*. Electronic version accessed 18/XII/2023. http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp

Gimênes Junior, H. and Rech, R. (2022). *Guia ilustrado dos peixes do Pantanal e entorno*. Campo Grande, MS: Julien Design. 660p.

Liotta, J. (2005). Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. *ProBiota* - Serie Documentos 3: 1-653.

Litz, T.O. and Koerber, S. (2014). Check List of the Freshwater Fishes of Uruguay (CLOFFUY). *Ichthyological Contributions of PecesCriollos*, 28: 1-40.

Loureiro, M., González-Bergonzoni, I. and Teixeira de Melo, F. (2023). *Peces de Agua Dulce de Uruguay*. Segunda Edición. Laboratorio Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. 192p.

Loureiro, M., Zarucki, M., González, I., Vidal, N. and Fabiano, G. (2013). Peces continentales. 91-112. In A. Soutullo, C. Clavijo and J.A. Martínez-Lanfranco (eds), *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares*. SNAP/DINAMA/MVOTMA y DiCyT/MEC, Montevideo. 222p.

Meza-Vargas, V., Faustino-Fuster, D.R., Chuctaya, J., Hidalgo, M. and Ortega Torres, H. (2021). Checklist of freshwater fishes from Loreto, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 28(especial): e21911

Nión, H., Ríos, C. and Meneses, C. (2002). *Peces del Uruguay - Lista sistemática y nombres comunes*. Montevideo, Uruguay: Infopesca, DINARA.

Nión, H., Ríos, C. and Meneses, C. (2016). *Peces del Uruguay - Lista sistemática y nombres comunes* (2º ed.). Montevideo, Uruguay: DINARA.

Ohara, W.M. (2012). *Engraulisoma taeniatum* Castro, 1981 (Characiformes: Characidae): Range extension with new records in the rio Madeira basin, Rondônia and Amazonas states, Brazil. *Check List*, 8(6): 1313–1314.

Olazarri, J. (1979). *Mycetopoda soleniformis* (Mol. Pelecypoda), primera presencia en el Río Uruguay. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 5(35): 55-57.

Olazarri, J. (1984). Extensión de la distribución de *Anodontites* (*Lamproscapha*) *ensiformis* (Spix, 1827) (Mol. Pel.) en la cuenca del Río Uruguay. *Comunicaciones de la Sociedad Malacológica del Uruguay*, 6(46): 183-191.

Ortega, H., Mojica, J.I., Alonso, J.C. and Hidalgo, M. (2006). Listado de los peces de la cuenca del río Putumayo en su sector colombo-peruano. *Biota Colombiana*, 7(1): 95-111.

Quezada-García, M.G., Hidalgo del Águila, M., Tarazona, J. and Ortega, H. (2017). Ictiofauna de la cuenca del río Aguaytía, Ucayali, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 24(4): 331-342.

Reis, R.B., Frota, A., Deprá, G.C., Ota, R.R. and Graça, W.J. (2020). Freshwater fishes from Paraná State, Brazil: an annotated list, with comments on biogeographic patterns, threats, and future perspectives. *Zootaxa*, 4868(4): 451–494.

Serra, W.S., Teixeira de Mello, F., D'Anatro, A., Vidal, N., González-Bergonzoni, I., García, D., Masdeu, M., Lenzi J. and Tana, J. (2017). New records

and distribution extension of *Pimelodus absconditus* Azpelicueta, 1995 (Siluriformes: Pimelodidae) and *Triportheus nematurus* (Kner, 1858) (Characiformes: Triportheidae), in Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay* (2ª época), 26(1): 16-20.

Soutullo, A., Clavijo, C. and Martínez-Lanfranco, J.A. (eds). (2013). *Especies Prioritarias para la conservación en Uruguay. Vertebrados, moluscos continentales y plantas vasculares.* Montevideo, Uruguay, SNAP/DINAMA/MVOTMA y DICYT/MEC. 222p.

Souza da Silva, R., Corrêa, F., Pires de Oliveira, L., Guerra, V., Barros, B.S. and Vieira, L.J.S. (2020). Ichthyofauna of sandy beaches along the Acre river, Brazil. *Biota Neotropica*, 20(3): e20200988.

Taphorn, D.C. (1992). *The characiform fishes of the Apure River drainage, Venezuela.* Biollania Edición Especial - No. 4. Monografías Científicas del Museo de Ciencias Naturales, UNELLEZ - Guanara, estado Portuguesa, Venezuela. 537p.

Toledo-Piza, M., Baena, E.G., Dagosta, F.C.P., Menezes, N.A., Ândrade, M., Benine, R.C., Bertaco, V.A., Birindelli, J.L.O., Boden, G., Buckup, P.A., Camelier, P., Carvalho, F.R., Castro, R.M.C., Chuctaya, J., Decru, E., Derijst, E., Dillman, C.B., Ferreira, K.M., Merxem, D.G., Giovannetti, V., Hirschmann, A., Jégu, M., Jerep, F.C., Langeani, F., Lima, F.C.T., Lucena, C.A.S., Lucena, Z.M.S., Malabarba, L.R., Malabarba, M.C.S.L., Marinho, M.M.F., Mathubara, K., Mattox, G.M.T., Melo, B.F., Moelants, T., Moreira, C.R., Musschoot, T., Netto-Ferreira, A.L., Ota, R.P., Oyakawa, O.T., Pavanelli, C.S., Reis, R.E., Santos, O., Serra, J.P., Silva, G.S.C., Silva-Oliveira, C., Souza-Lima, R., Vari, R.P. and Zanata, A.M. (2024). Checklist of the species of the Order Characiformes (Teleostei: Ostariophysi). *Neotropical Ichthyology*, 22(1): e230086. https://doi.org/10.1590/1982-0224-2023-0086

Urbano-Bonilla, A., Ballen, G.A., Herrera-R, G.A., Zamudio, J., Herrera-Collazos, E.E., DoNascimiento, C., Prada-Pedreros, S. and Maldonado-Ocampo, J.A. (2018). Fishes of the Cusiana River (Meta River basin, Colombia), with an identification key to its species. *ZooKeys*, 733: 65–97.

Vaz-Ferreira, R., Nión, H., Ríos, C. and Pérez-Castellanos, M.E. (1983). Notas sobre peces de agua dulce del Uruguay. *Resúmenes y Comunicaciones de las III Jornadas de Ciencias Naturales*, Montevideo: 63-65.

Zarucki, M., González-Bergonzoni, I., Teixeira-de-Mello, F., Duarte, A., Serra, S., Quintans, F. and Loureiro, M. (2010): New records of freshwater fish for Uruguay. *Check List*, 6(2): 191-194.

Recibido: 10/04/2024 - Aceptado: 03/05/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/43-52

PRIMER REGISTRO DEL BAGRE AMARILLO *Pimelodus maculatus* (SILURIFORMES, PIMELODIDAE) EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (ARGENTINA)

First record of the yellow catfish Pimelodus maculatus *(Siluriformes, Pimelodidae) in the province of Córdoba (Argentina)*

Miguel Mancini[1], Juan Octavio Marzuoli[1], Pablo Silva[2], Gonzalo Varela[2], Víctor Salinas[1], Matías Silva[2], Martin Garro[3]

[1]INCIVET, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, Ruta 36 km 608. Río Cuarto, Argentina. mmancini@ayv.unrc.edu.ar
[2]Fundación Río Ctalamochita, Uruguay 169. Río Tercero, Argentina.
[3]Trabajador independiente. Mitre 578. Canals, Argentina.

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Los estudios de la ictiofauna en Argentina han cobrado mayor relevancia en los últimos años y están en permanente actualización. El bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) presenta una amplia distribución en el país y países limítrofes, pero no formaba parte de la ictiofauna de la provincia de Córdoba. El objetivo es reportar por primera vez su presencia en el territorio provincial. Los peces fueron capturados en el río Tercero (32º41'09''S 62º29'14''O) y en la laguna La Helvecia (33º25'35''S 62º53'25''O), ubicada en los Bañados del Saladillo. Se presentan caracteres merísticos, morfométricos y relaciones somáticas de nueve ejemplares. Se incluyen además características del agua del ambiente léntico. A partir de este trabajo se amplía la distribución occidental de *P. maculatus* en la región central de Argentina.

Palabras clave. Ictiofauna, Córdoba, Silurifomes, bagre amarillo, *Pimelodus*.

Abstract. Studies of ichthyofauna in Argentina have gained greater relevance in recent years and are constantly being updated. The yellow catfish (*Pimelodus maculatus*) has a wide distribution in the country and neighboring countries, but it was not part of the fish fauna of the province of Córdoba. The objective is to report for the first time its presence in the provincial territory. Fish were captured in the Tercero river (32º41'09''S 62º29'14''W) and in La Helvecia shallow lake (33º25'35''S 62º53'25''W), located in Del Saladillo wetlands. Meristic and morphometric characters and somatic relationships of nine specimens are presented. In addition, water characteristics of the lentic environment are provided. From this work is broaden the western distribution of *P. maculatus* in central region of Argentina.

Key words. Ichthyofauna, Córdoba, Siluriformes, yellow catfish, *Pimelodus.*

INTRODUCCIÓN

Dentro de las provincias de Argentina, Córdoba se ubica en la región central con una topografía muy variable y amplias diferencias de las características limnológicas en sus numerosos ríos, lagunas y embalses. Se destacan en el centro-sur de la provincia cuatro grandes ríos, de norte a sur: río Primero (Suquía), Segundo (Xanaes), Tercero (Ctalamochita) y Cuarto (Chocancharava), donde salvo el último, todos presentan embalses en la cuenca alta. Los ríos Tercero y Cuarto integran el sistema hídrico del río Carcarañá, que corresponde a la vertiente Atlántica de la hidrografía por ser afluente del río Paraná (Dasso *et al.*, 2014).

Los estudios de la ictiofauna en la República Argentina han cobrado mayor relevancia en las últimas décadas y se actualizan de manera periódica (Liotta, 2024). La primera obra exhaustiva sobre la riqueza de peces de Córdoba indicaba la presencia de alrededor de 50 especies entre autóctonas e introducidas (Haro y Bistoni, 2007). En la actualidad, se reconocen de manera oficial 52 especies de peces, donde el orden Siluriformes está compuesto por seis familias y 18 especies (Bistoni *et al.*, 2022).

El bagre amarillo (*Pimelodus maculatus*) presenta una amplia distribución en Argentina y países limítrofes, sin formar parte del elenco ictiofaunístico de la provincia de Córdoba (Liotta, 2024; Bistoni *et al.*, 2022). Esta especie, conocida vulgarmente también como bagre manchado o bagre overo, corresponde al tipo de peces frecuentadores de fondo de régimen omnívoro, el cual varía según la época del año y el hábitat (Menni, 2004). Presenta un amplio periodo reproductivo con un desarrollo de ovocitos de tipo sincrónico en más de dos grupos, desove parcelado, primera madurez a una longitud de 190 mm y una elevada fecundidad (Araya *et al.*, 2003). El objetivo del trabajo es comunicar la presencia de *P. maculatus* por primera vez en la provincia de Córdoba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Corresponde a dos grandes áreas hidrográficas de la provincia de Córdoba pertenecientes a los ríos Tercero (Ctalamochita) y Cuarto (Chocancharava). La mayor cantidad de ejemplares se capturaron en el río Tercero, próximo a la localidad de San Marcos (32º41’09’’S 62º29’14’’O). El agua es de este ambiente lótico posee hasta la confluencia próximo al río Saladillo una conductividad de 230 uS/cm (Barchiesi *et al*., 2013). El resto de las capturas se lograron en la desembocadura de la laguna La Helvecia (33º25’35’’S 62º53’25’’O), hasta una distancia aproximada de 100 m aguas abajo del vertedero (Figura 1). Esta laguna está asociada a la cuenca baja del río Cuarto en la región de los Bañados del Saladillo, donde recientemente se han reportado registros muy elevados de conductividad, superiores a 11000 uS/cm (Mancini *et al*., 2024).

El agua de ambos sitios de captura confluye en el río Carcarañá, que ingresa a la provincia de Santa Fe, desembocando en la localidad de Gaboto en el río Coronda, y finalmente en el río Paraná. Todo este sistema posee una conductividad del agua muy variable que es máxima en el río Saladillo (6980 uS/cm) y primer tramo del Carcarañá (Barchiessi *et al.*, 2013; Dasso *et al*., 2014).

Dentro de las regiones ictiogeográficas de la República Argentina, el área de estudio se ubica en la Provincia Pampeana (López *et al.*, 2008) y en base a las regiones de humedales del país, se ubica en la correspondiente a los Humedales de La Pampa, subregión de Lagunas salobres de la Pampa Interior. El clima de la misma es templado-subhúmedo a templado continental, con una temperatura media 16,3 °C (Benzaquén *et al*., 2017).

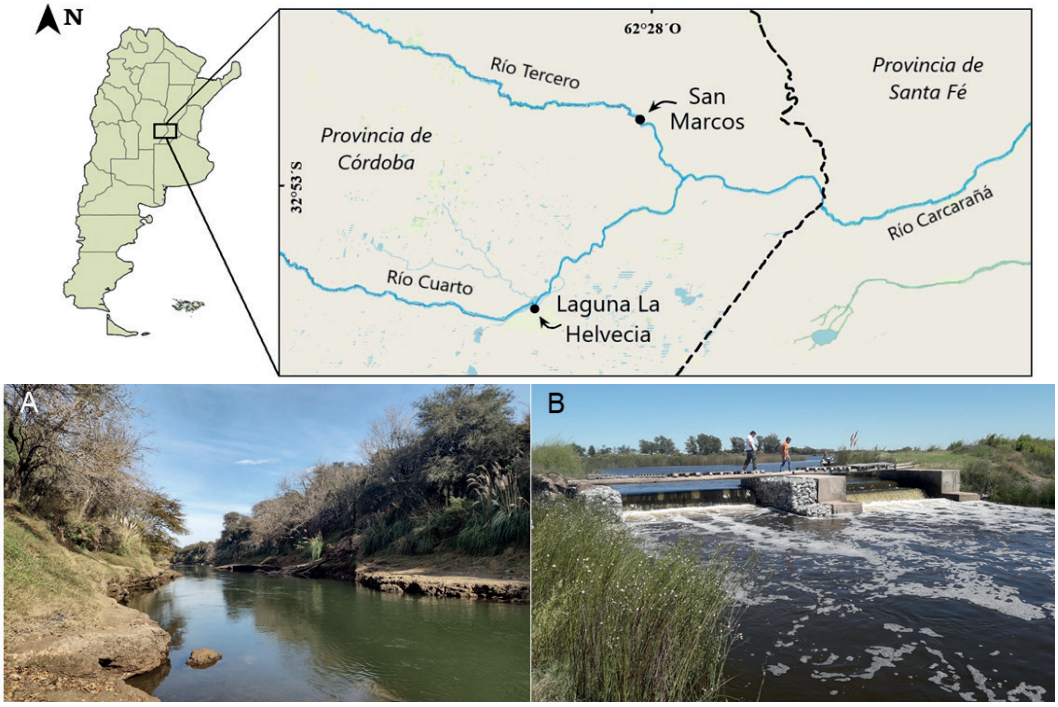

Figura 1 - Ubicación geográfica del área de estudio y sitios de captura de *Pimelodus maculatus* en la provincia de Córdoba (Argentina): A, río Tercero altura San Marcos, B, vertedero laguna La Helvecia.

Captura e identificación de los peces

Los ejemplares fueron capturados con líneas de mano utilizando diferentes anzuelos y cebos durante el periodo febrero - junio de 2024, aún con bajos registros térmicos. Fueron colocados en una solución de benzocaína a una concentración de 250 mg/L para proceder a la eutanasia. Luego se transportaron hasta laboratorio para registrar el peso (balanza digital con precisión de 0,1 g), caracteres merísticos y morfométricos bajo microscopio estereoscópico y la utilización de un calibre digital (precisión de 0,1 mm), siempre del lado izquierdo de los ejemplares. Se calculó el índice de condición de Fulton: $K = W \times 100 / LEst^3$, donde W es el peso y LEst la longitud estándar. Se observaron además las espinas pectorales y dorsales siguiendo a Bisbal y Gomez (1986) y a Vallone (2017).

Para la identificación a nivel de especie se utilizaron claves específicas siguiendo a diversos autores (Ringuelet *et al.*, 1967; Bisbal y Gómez, 1986; Casciotta *et al.*, 2005; Ribeiro y Lucena, 2007; Deprá *et al*., 2015; Vallone, 2017; Loureiro *et al*. 2023). Por último, los ejemplares fueron fijados para ser depositados en la colección ictiológica de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Córdoba) y un duplicado (MACN-Ict 13039) se resguarda en la Colección Nacional de Ictiología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

Características del agua

Al finalizar el periodo de capturas en la laguna La Helvecia, se midieron *in situ* las siguientes variables de calidad de agua:

transparencia (disco de Secchi), pH y conductividad (pHmetro digital Milwaukee MI 806), oxígeno disuelto (oxímetro digital Hanna HI 98103), temperatura del agua y del aire (termómetros digitales).

RESULTADOS

Se analizaron nueve ejemplares cuyos datos merísticos, morfométricos y relaciones somáticas se pueden observar en la Tabla 1. La longitud estándar, total y el peso medio fueron 178,8 (±23,8) mm, 232,1 (±30,0) mm y 130,1 (±43,7) g.

Las principales características de los peces analizados fueron: cuerpo con perfil dorsal elevado, piel sin escamas y de color amarillo-dorado con manchas pardas dispuestas en bandas longitudinales (Figura 2A), también presentes en las aletas, aunque el patrón de coloración y de manchas dependió del estado de conservación de los peces, observándose con el transcurso

Tabla 1 - Datos morfométricos, merísticos y relaciones somáticas de nueve ejemplares de *Pimelodus maculatus* colectados en la provincia de Córdoba.

Carácter	Prom.	Rango	D.E.
Largo estándar (mm)	178,8	134-203	23,8
Largo total (mm)	232,1	172-264	30,0
Peso (g)	130,1	55,9-183,7	43,7
Largo de la cabeza (mm)	52,4	34,9-59,0	6,7
Largo cabeza / largo estándar (%)	29,4	27,8-30,2	0,7
Altura máxima del cuerpo (mm)	49,4	38,2-57,4	6,2
Base de la aleta dorsal (mm)	28,8	21,4-31,3	3,1
Largo espina dentada aleta dorsal (mm)	40,7	22,9-51,2	9,0
Largo espinal pectoral (mm)	36,3	27,0-42,4	5,2
Largo estándar / largo espina pectoral (%)	4,9	4,7-5,2	0,1
Base de la aleta adiposa (mm)	37,8	29,4-46,7	5,9
Altura de la aleta adiposa (mm)	9,3	7,9-11,0	1,0
Ancho de la boca (mm)	17,8	12,9-20,7	2,7
Ancho boca / largo de la cabeza (%)	33,8	30,7-36,7	1,8
Largo del hocico (mm)	26,2	19,8-29,5	3,1
Largo hocico / largo cabeza (%)	50,0	48,2-53,1	1,5
Ancho de la cabeza (mm)	33,7	29,0-37,6	3,3
Altura de la cabeza (mm)	32,4	26,5-36,4	4,0
Altura cabeza / largo cabeza (%)	61,7	58,5-66,4	2,3
Distancia interorbitaria (mm)	14,4	11,0-16,7	2,0
Dist. interorbitaria / largo cabeza (%)	27,6	26,5-28,4	0,6
Dist. interorbitaria / largo estándar (%)	8,1	7,5-8,4	0,3
Diámetro de los ojos (mm)	10,0	7,1-11,6	1,5
Diámetro ojos / largo cabeza (%)	19,0	17,8-19,9	0,7
Distancia ojo al opérculo (mm)	19,2	14,7-21,4	2,4
Altura máxima de la aleta dorsal (mm)	46,7	30,3-59,7	9,1
Nº radios duros/blandos aleta dorsal	7,1	7-8	0,4
Nº radios duros/blandos aleta pectoral	10,5	10-11	0,5

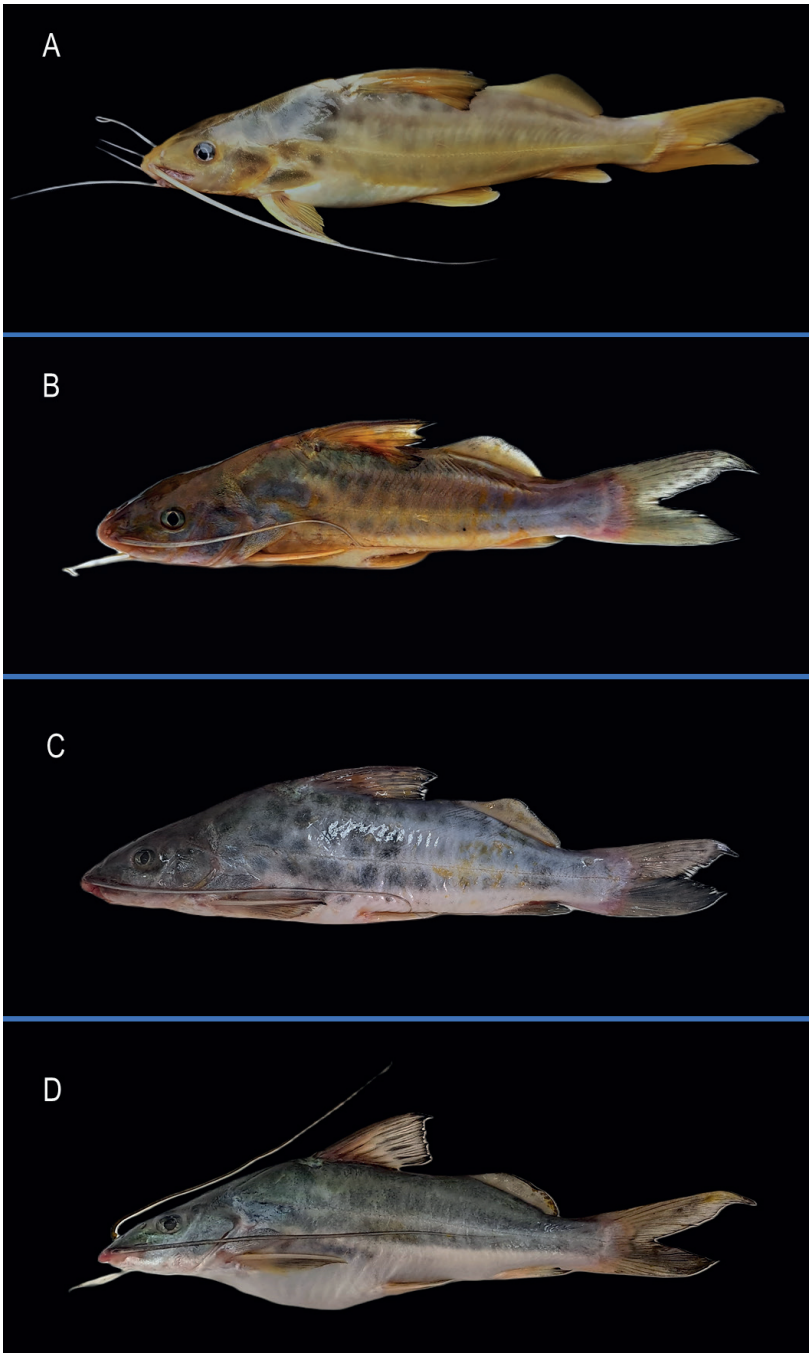

Figura 2 - Diferentes coloraciones de ejemplares de *Pimelodus maculatus* capturados en la provincia de Córdoba.

Tabla 2 - Características del agua de la laguna La Helvecia (Córdoba).

Variable	Referencia	Registro
Temperatura aire	ºC	15,6
Temperatura agua	ºC	10,3
ph	ph	8,43
Conductividad	mS/cm	7,48
Transparencia	cm	29
Oxígeno	mg/L	11,6
Saturación oxígeno	%	106,4

de las horas post captura una disminución progresiva de la coloración amarilla simultánea con la pérdida de mucus (Figura 2B,C,D).

La altura máxima del cuerpo correspondió al origen de la aleta dorsal. Los ejemplares presentaron una cabeza grande con los ojos más próximos al opérculo que a la boca, que tiene el labio superior saliente. Se observaron tres pares de barbillas, las maxilares presentaron mayor longitud llegando hasta la aleta adiposa sin sobrepasar su extremo posterior. Las barbillas mentonianas alcanzaron casi el final de la cabeza y las postmentonianas superaron la mitad de las aletas pectorales. La espina dorsal presentó pequeñas espinas en la mitad posterior superior, algo separadas entre ellas. La espina pectoral cabe 4,7 a 5,2 veces en el largo estándar, de forma algo curva y dientes sólidos en ambas caras, que terminan en punta aguzada casi en su totalidad y son de diferente tamaño, siendo más grandes en la mitad de la cara posterior. El dentado posterior es antrorso en casi toda su extensión mientras que el anterior es retrorso y comprende desde el final del cuello hasta aproximadamente la mitad del cuerpo. La base de la aleta adiposa es más larga que la base de la dorsal y la aleta caudal es ahorquillada con el lóbulo superior de mayor longitud. El número de branquiespinas de dos ejemplares analizados fue de 25. El valor promedio del factor de condición de Fulton fue 2,12 (±0,21).

En la Tabla 2 se pueden observar las características del agua analizadas *in situ* en la laguna La Helvecia hacia finales del mes de mayo-24.

DISCUSIÓN

Muchas especies del género *Pimelodus* pueden reconocerse por la coloración del cuerpo, tamaño y número de filas de manchas, relaciones somáticas, número de branquiespinas, entre otros caracteres (Souza-Filho y Shibatta, 2007; Azpelicueta *et al*., 2008). La proporción entre diferentes caracteres morfométricos en relación al largo de la cabeza y al largo estándar coinciden con el rango reportado para *P. maculatus* por diversos autores (Ribeiro y Lucena, 2007; Deprá *et al.*, 2015; Silva, 2015; Loureiro *et al*., 2023). Estos caracteres y otros como el largo de las barbillas maxilares y el patrón de coloración, diferencian a *P. maculatus* de *P. albicans* presente en Córdoba y de otras especies de *Pimelodus* registrados en Argentina como *P. mysteriosus, P. argenteus, P. britskii, P. ortmanni y P. ornatus* (Souza-Filho y Shibatta, 2007; Rosso y Liotta, 2021). Sin embargo, la coloración amarilla y el patrón de manchas oscuras de *P. maculatus* pueden ser diferentes o no estar presentes (Ringuelet *et al*., 1967; Serra *et al*., 2014), según la condición de los ejemplares, hábitat o si los mismos han sido conservados a bajas temperaturas o fijados, debido probablemente a la pérdida del pigmento amarillo que presenta en la mucosidad del cuerpo (Deprá *et al*., 2015), como se puede apreciar en la Figura 2.

La conformación de la espina pectoral también ha sido utilizada como un carácter importante para la diagnosis de distintos taxones de Siluriformes (Bisbal y Gómez, 1986). Las denticulaciones aquí observadas coinciden con las descripciones de dichos

autores y las de Vallone (2017) para *P. maculatus*. En el mismo sentido, el dentado y la longitud de la espina dorsal en relación a la cabeza es consistente con la descripción de Almirón *et al.* (2015). Los valores del factor de condición de Fulton se ubicaron dentro del rango descripto para *P. maculatus* por Paschoalini *et al*. (2013).

El estudio de la ictiofauna de la región pampeana ha sido históricamente efectuado con diversos artes de pesca que son determinantes para evaluar la riqueza y abundancia de especies (Mancini, 2016). La captura de peces con caña (línea de mano) constituye una herramienta valiosa, sencilla y económica que permite capturar peces que otros artes no logran (Bistoni *et al*., 2022), lo cual sumado al aporte de pescadores potencia la interacción simultánea a nivel regional, al aumentar los registros visuales. En este sentido, algunas especies de bagres son de difícil captura mediante métodos tradicionales, redes por ejemplo, debido a la forma del cuerpo, la piel viscosa y sin escamas, las características de la natación y comportamiento, por lo que el uso de líneas con anzuelo se presenta como uno de los método más eficaces (Vejřík *et al*., 2019). Esta metodología permitió aquí incorporar una nueva especie en el listado oficial de la ictiofauna de la provincia de Córdoba y ampliar la distribución occidental de *P. maculatus* en la región central de Argentina (Liotta, 2024).

Confirmar rápidamente la distribución de una especie, su biología y las características ambientales, es una condición necesaria para poder predecir el impacto que puede generar. Diferentes medidas de manejo como translocaciones, siembras, canalizaciones, la acuicultura, el acuarismo y la utilización de peces cebo, entre otras, pueden representar vías de ingreso o formas de introducción de nuevas especies a un ecosistema (Rahel, 2004; Bernery *et al*., 2024). Sin embargo, otras acciones de origen antrópico como la construcción de represas y otras barreras como la existente sobre el río Carcarañá, evitan o dificultan el normal desplazamiento de peces y provocan una disminución de la biodiversidad (Pracheil *et al*., 2014). En los últimos años se han incorporado cuatro especies de peces en el ámbito de la provincia de Córdoba: el bagarito *Parapimelodus valenciennis* (Pimelodidae), la carpa herbívora *Ctenopharyngodon idella* (Cyprinidae), la vieja del agua *Loricariichthys anus* (Loricariidae) y la mojarra *Cheirodon ibicuhiensis* (Characidae) (Mancini *et al*., 2006; 2009; 2011; Rivetti *et al*., 2021). La llegada de estas especies fue producto de acciones antrópicas y de eventos naturales mediante hidrocoria, facilitado por inundaciones y canalizaciones como sucedió también con la reaparición del dorado (*Salminus brasiliensis*) en el área de estudio (Marzuoli *et al*., 2023). La presencia de *P. maculatus* podría deberse a las situaciones descriptas al haber sido reportada su presencia en el río Carcarañá en Santa Fe (Haro *et al*., 1998), pero también por tareas de traslocación de peces que se realizan en dicho río.

Las características del agua de la laguna La Helvecia se encuadran dentro de los registros propios de los ambientes ubicados en la región de los Bañados del Saladillo, en especial la conductividad y refuerza la ubicación estratégica de este humedal por su importancia en cuanto a la diversidad de la ictiofauna (Mancini *et al*., 2013; 2024). En este sentido, también se destaca la tolerancia que poseen ciertas especies de peces de la cuenca del Plata a la salinidad del agua, en nuestro caso *P. maculatus*, como también ha sido descripto con otras especies en la misma zona de estudio (Marzuoli *et al*., 2023).

CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo permiten confirmar la presencia en Córdoba del bagre amarillo *P. maculatus*, especie que no formaba parte del elenco ictiofaunístico de dicha provincia, ampliando su distribución occidental en la región central de Argentina.

AGRADECIMIENTOS

A Pablo Andreossi, Guillermo Marco y Adrián Beltrame por la imprescindible colaboración e información suministrada para el presente trabajo. A la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, FONCyT y a la Universidad Nacional de Río Cuarto.

BIBLIOGRAFÍA

Almirón, A., Casciotta J., Ciotek L. y Giorgis P. (2015). *Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta.* Editorial *APN*, Buenos Aires, Argentina.

Azpelicueta, M., Lundberg J. y Loureiro, M. (2008). *Pimelodus pintado*, a new species of catfish from affluent rivers of Laguna Merín, Uruguay, South America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 157: 149-162.

Araya, P., Hirt L. y Flores, S. (2003). Biología reproductiva y crecimiento de *Pimelodus clarias maculatus* (Lacepede 1803) (Pisces, Pimelodidae) en la zona de influencia del embalse Yaciretá. *Ecología Austral* 13(1): 83-95.

Barchiesi, G., Díaz Lozada J., Caminal, F., Herrero H., García, M., Cossavella, A., Castello, E., Romagnoli M. y Portapila, M. (2013). *Cuantificación y Caracterización del Escurrimiento en la Cuenca del río Carcarañá. Sexto Simposio Regional Sobre Hidráulica de Ríos*, Santa Fe, Argentina.

Benzaquén, L., Blanco, D., Bo R., Kandus, P., Lingua, G., Minotti, P. y Quintana, R. (Eds). (2017). *Regiones de humedales de la Argentina*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Fundación Humedales/Wetlands International, Universidad Nacional de San Martín y Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Bernery, C., Bellard, C., Courchamp, F., Brosse, S. y Leroy, B. (2024). A global analysis of the introduction pathways and characteristics associated with non-native fish species introduction, establishment, and impacts. *Ecological Processes 13: 22.* https://doi.org/10.1186/s13717-024-00495-8.

Bisbal, G. A. y Gómez, S. (1986). Morfología comparada de la espina pectoral de algunos Siluriformes bonaerenses (Argentina). *Physis* 44(107): 81–93.

Bistoni, M.A., Mancini, M., Liotta, J., Garnero, P., Rivetti, N. y Salinas, V. (2022). *Peces de la provincia de Córdoba (Argentina). Ecología y estado de conservación*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

Casciotta, J. R., Almirón, A.E. y Bechara, J. (2005). *Peces del Iberá - Hábitat y Diversidad*. Grafikar, La Plata, Argentina.

Dasso, C., Piovano, E,. Pasquini, A., Córdoba, F., Lecomte, K., Guerra, L. y Campodónico, V. (2014). Recursos hídricos superficiales. En*:* Martino, R. y A. Guereschi (Eds.). Relatorio XIX Congreso Geológico Argentino: Geología y Recursos Naturales de la provincia de Córdoba. Asociación Geológica Argentina.

Depra, G., Ota, R., Souza, F., Grac, A. y Pavanelli, C. (2015). Widening the geographical distribution of *Pimelodus mysteriosus* Azpelicueta 1998 (Siluriformes: Pimelodidae) to the upper Paraná River, with diagnosis for syntopic congeners. *Biota Neotropica* 15(3): 1-6.

Haro, J. G., Bistoni, M.A. y Gutiérrez, M. (1998). La fauna de peces del río Carcarañá en la provincia de Córdoba (Argentina). *Natura Neotropicalis* 29(1): 17-23.

Haro, J.G. y Bistoni, M.A. (2007). *Peces de Córdoba*. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina, 266 pp.

Liotta, J. (2024). *Base de datos de peces de Aguas Continentales de Argentina*. Museo de Ciencias Naturales P. Antonio Scasso. Recuperado 1 de abril de 2024, de http://www.pecesargentina.com.ar.

López, H.L., Menni, R., Donato, M. y Miquelarena, A. (2008). Biogeographical revision of Argentina (Andean and Neotropical Regions): an analysis using freshwater fishes**.** *Journal of Biogeography* 35(9): 1564–1579.

Loureiro, M., González-Bergonzoni, I. y Teixeira De Mello, F. (2023). *Peces de agua dulce de Uruguay*. Segunda Edición. Laboratorio Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Udelar, Uruguay.

Mancini, M., Haro, J.G. y Grosman, F. (2006). Primer registro del bagarito *Parapimelodus valenciennis* (Lütken, 1874) (Siluriformes, Pimelodidae) para la provincia de Córdoba, Argentina. *Natura Neotropicalis* 1(37): 77-81.

Mancini, M., Haro, J.G. y López, H.L. (2009). Sobre la presencia de la carpa herbívora *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844) en la provincia de Córdoba (Argentina). *Natura Neotropicalis*, 1(40): 87-94.

Mancini, M., Morra, G, Salinas, V. y Haro, J.G. (2011). Primer registro de *Loricariichthys anus* (Siluriformes, Loricariidae) para la provincia de Córdoba (Argentina) y algunos aspectos de su biología. *Boletín Sociedad Zoológica del Uruguay* 20: pp. 22-27.

Mancini, M., Salinas, V, Biolé F, Morra, G. y Montenegro, H. (2013). Nuevo registro para la provincia de Córdoba (Argentina) y aportes a la ecología de P*arapimelodus valenciennis* (Pisces, Pimelodidae). *BioScriba* 6(1): 1-8.

Mancini, M. (2016). Interrogantes y propuestas que surgen de la experiencia en la evaluación de los recursos pesqueros pampeanos. En: A. Volpedo., L. de Cabo., S. Arreghini., A. Fernández Cirelli, (Eds.), *Ecología y Manejo de Ecosistemas Acuáticos Pampeanos*, pp. 191-198, Buenos Aires, Argentina.

Mancini, M., Marzuoli, J., Salinas, V., Bistoni, M.A., y Liotta, J. (2024). Aquatic invasions: new record and first data on the biology of *Gambusia holbrooki* (Girard, 1859) (Pisces, Poeciliidae) in Argentina. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 19(2): 82-91

Marzuoli, J., Mancini, M., Casalinuovo, M., Salinas, V., Dominino, J. y Rosso J.J. (2023). Nuevas localidades e hipótesis sobre rutas de dispersión del dorado *Salminus brasiliensis* en la provincia de Córdoba (Argentina). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 25(2): 297-308.

Menni, R. (2004). Peces y ambientes de la Argentina continental. *Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 5: 1-316. Estudio Sigma, Buenos Aires.

Paschoalini, L., Perini, V., Ribeiro, D., Formagio, P., Rizzo, E. y Bazzoli, N. (2013). Reproduction of *Pimelodus maculatus* (Siluriformes: Pimelodidae) in three section of Grande River basin, downstream Porto Colombia dam, south-eastern Brazil. *Neotropical Ichthyology* 11(3):615-623.

Pracheil, B., Mestl, G. y Pegg, M. (2014). Movement through dams facilitates population connectivity in a large river. *River Research and Applications* 31: 517–525.

Rahel, F. (2004). Unauthorized Fish Introductions: Fisheries Management of the People, for the People, or by the People? *American Fisheries Society Symposium* 44: 431–443.

Ribeiro, F.R. y Lucena, C.A. (2007). *Pimelodus microstoma* Steindachner, 1877, a valid species of pimelodid catfish (Siluriformes: Pimelodidae) from the upper rio Parana drainage. *Neotropical Ichthyology* 5(1): 75-78.

Ringuelet, R., Aramburu, R. y Aramburu, A. de. (1967). *Los peces argentinos de agua dulce*. Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires.

Rivetti, N., Hued, A., Bonifacio, A., Ballesteros, M., y Bistoni, M.A. (2021). Primeros registros documentados de la mojarra *Cheirodon ibicuhiensis* Eigenmann, 1915 (Characiformes, Cheirodontinae) para la provincia de Córdoba, Argentina. *Biología Acuática* 36: 22.

Rosso, J.J. y Liotta, J. (2021). *Peces continentales*. En: Bauni, V., C. Bertonatti, A. Giacchino (Eds.), *Inventario biológico argentino: vertebrados*, Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Serra, W., Bessonart, J., Teixeira De Mello, F., Duarte, A., Malabarba, L. y Loureiro, M. (2014). *Peces del Río Negro*. FAO-DINARA, Montevideo, Uruguay, 208 pp.

Silva, T.T. (2015). *Pimelodus maculatus* e *P. platicirris* (Siluriformes: Pimelodidae) no alto rio Paraná: caracterização morfológica, dieta e reprodução. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Brasil.

Souza-Filho, H. y Shibatta, O. (2007). Description of a new species of *Pimelodus* (Siluriformes, Pimelodidae) from upper rio Paraguai basin. *Iheringia, Serie Zoologia* 97: 472-480.

Vallone, R. (2017). Morfología comparada de la espina pectoral de algunos Siluriformes argentinos. *Scientia Interfluvius* 8(19): 13-30.

Vejřík, L., Vejříková, I., Peterka, J. y Čech, M. (2019). Methods for capturing catfish and potential regulation of catfish population. En: Jenkins, O.P. (Ed) Advances in Animal Science and Zoology 13, pp.135–142, Nova Science: Nueva York, USA.

Recibido: 11/12/2023 - Aceptado: 27/04/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/53-73

SIGNIFICANT NEW REPTILE RECORDS FOR PARAGUAY FROM BOQUERÓN, CAAZAPÁ, CANINDEYÚ, GUAIRÁ, ITAPÚA, MISIONES, ÑEEMBUCÚ AND PRESIDENTE HAYES DEPARTMENTS

Nuevos registros significativos de reptiles de Paraguay de los Departamentos de Boquerón, Caazapá, Canindeyú, Itapúa, Misiones, Ñeembecú y Presidente Hayes

Paul Smith[1,2*], Harald Nicolay[3], Alvaro Vera Burró[4], Mikel Redin Hurtado[2], Rebecca Smith[2], Jorge Ayala[2], Oscar Ramírez[1], Roberto Derna[1], Adolfo Vera[1], Francisco Rojas[1], Marcos Saldívar[5], Fred Ottiger-Wittig[5], Carl Bielke[5], Yrma Concpeción Ramírez[6], Matthew Owen[2]

[1]FAUNA Paraguay, Encarnación, Paraguay. www.faunaparaguay.com. faunaparaguay@gmail.com
[2]Fundación Para La Tierra, Centro IDEAL, Pilar, Paraguay. www.paralatierra.org
[3]Agri-Herp Consult, Am Wittenborn 8, 34346 Hann., Münden, Germany. Harald.Nicolay@t-online.de
[4]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias.
[5]Club de Observadores de la Naturaleza, Paraguay.
[6]Museo Jesuítico Santa María de Fe, Paraguay.

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Abstract. Thirty new distribution records are reported for twenty-six species of reptile. Six of these twenty-six species are considered threatened at the national level. Twenty-six new departmental records are documented: *Crotalus durissus* (Viperidae) in Caazapá department, *Atractus paraguayensis* (Colubridae), *Adelphostigma occipitalis* (Colubridae) and *Erythrolamprus poecilogyrus* (Colubridae) in Misiones department, *Bothrops alternatus* (Viperidae) in Misiones and Canindeyú departments, *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) in Misiones and Guairá departments, *Caiman yacare* (Alligatoridae), *Teius oculatus* (Teiidae), *Stenocercus caducus*, *Tropidurus catalanensis* (Tropiduridae), *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae), *Clelia clelia, Dipsas cisticeps, Dipsas turgida, Helicops infrataeniatus, Erythrolamprus macrosomus, Leptophis marginatus*, (Colubridae), *Bothrops diporus* (Viperidae) and *Micrurus altirostris* (Elapidae) in Guairá department, *Phimophis vittatus* (Colubridae) in Presidente Hayes department, *Spilotes pullatus* in Guairá and Caaguazú departments (Colubridae) and *Oxyrhophus guibei* (Colubridae) in Guairá and Ñeembucú departments. Four range extensions of threatened or poorly-known species are also documented: The distribution of the Data Deficient *Amphisbaena prunicolor* (Amphisbaenidae) is extended 77.93 km to the north within Itapúa department, that of the Vulnerable *Atractus reticulatus* (Colubridae) is extended 92.1 km to the south within the same department, the Critically Endangered lizard *Liolaemus azarai* is extended 38.7 km to the west in Ñeembucú department, and that of the Near Threatened *Caiman latirostris* (Alligatoridae) is extended north within the Chaco region to similar latitudes at which it has been recorded in the Oriental region. Finally, we reaffirm with voucher specimens the presence of 24 of the 32 species published by Giraudo y Contreras (1994) for Ñeembucú department.

Key words. *Caiman*, distribution, lizards, snakes

Resumen. Se informan treinta nuevos registros de distribución para veintiséis especies de reptiles. Seis de estas veinticinco especies están consideradas amenazadas a nivel nacional. Veintiséis nuevos registros departamentales son documentados: *Crotalus durissus* (Viperidae) en el departamento de Caazapá, *Atractus paraguayensis* (Colubridae), *Adelphostigma occipitalis* (Colubridae) y *Erythrolamprus poecilogyrus* (Colubridae) en Misiones, *Bothrops alternatus* (Viperidae) en los departamentos de Misiones y Canindeyú, *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae) en los departamentos de Misiones y Guairá, *Caiman yacare* (Alligatoridae), *Teius oculatus* (Teiidae), *Stenocercus caducus*, *Tropidurus catalanensis* (Tropiduridae), *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae), *Clelia clelia, Dipsas cisticeps, Dipsas turgida, Helicops infrataeniatus, Erythrolamprus macrosomus, Leptophis marginatus* (Colubridae), *Bothrops diporus* (Viperidae) y *Micrurus altirostris* (Elapidae) en el departamento de Guairá, *Phimophis vittatus* (Colubridae) en el departamento de Presidente Hayes, *Spilotes pullatus* (Colubridae) en los departamentos de Caaguazú y Guairá, y *Oxyrhophus guibei* (Colubridae) en los departamentos de Guairá y Ñeembucú. Se documentan también cuatro extensiones de rango de especies amenazadas o poco conocidas: La distribución de *Amphisbaena prunicolor* (Amphisbaenidae), calificada como Datos Insuficientes, se extiende 77.93 km hacia el norte dentro del departamento de Itapúa, la del *Atractus reticulatus* (Colubridae), clasificada como Vulnerable, se extiende 92.1 km hacia el sur dentro del mismo departamento, el lagarto *Liolaemus azarai*, en Peligro Crítico, se extiende 38.7 km hacia el oeste en el departamento de Ñeembucú, y la del *Caiman latirostris* (Alligatoridae), clasificado como Casi Amenazado, se extiende hacia el norte dentro de la región del Chaco a latitudes similares a las que ha sido registrado en la región Oriental. Finalmente, reafirmamos con ejemplares comprobados la presencia de 24 de las 32 especies publicadas por Giraudo y Contreras (1994) para el departamento de Ñeembucú.

Palabras claves. *Caiman*, distribución, lagartijas, serpientes

INTRODUCTION

Much progress has been made in the last decade towards clarifying the distribution of the reptiles of Paraguay, beginning with the publication of a key work compiling existing records (Cacciali et al., 2016). However, many species are still poorly known or under-reported, and the documentation of new distributional records assists in completing our understanding of ecology and addressing conservation issues. In recent years the known distribution of several species has been extended to new departments (Motte et al., 2016; Atkinson et al., 2017; Buongermini and Cacciali, 2017; Zaracho et al., 2017, Martínez et al., 2019, 2020a,b; Zárate et al., 2019; Cañete et al., 2020; Mendoza Galeano et al., 2020; Ríos et al., 2020; Cacciali et al., 2021; Goosen and Martínez 2021; Bueno-Villafañe et al., 2022; Hicks et al., 2022; Vetter et al., 2022; Cacciali et al., 2023), there have been new country records (Atkinson et al., 2020; Carosini et al., 2021; Smith et al., 2021; Cacciali y Ortega 2023), new taxonomic revalidations (Cacciali et al., 2016; 2017a) and even new species to science described (Cacciali et al., 2017b, 2018a,b; Cabral y Cacciali, 2021; Smith et al., 2022), indicating that work still remains to be done before we fully understand the distribution and biogeography of Paraguayan reptiles.

In this note we provide photographic and specimen documentation of twenty-six additional departmental records for twenty-two species: *Atractus paraguayensis* Werner, 1924, *Adelphostigma occipitalis* (Jan, 1863), *Clelia clelia* (Daudin, 1803), *Dipsas cisticeps* (Boettger, 1885), *Dipsas turgida* Cope, 1868, *Helicops infrataeniatus* Jan, 1865, *Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied-Neuwied, 1824), *Erythrolamprus macrosomus* (Amaral, 1936), *Leptophis marginatus* (Cope, 1862), *Oxyrhophus guibei* Hoge and Romano, 1977, *Phimophis vittatus* (Boulenger, 1896), *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (Colubridae), *Micrurus altirostris* (Cope, 1860) (Elapidae), *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron and Duméril, 1854, *B. diporus* Cope, 1862, *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Viperidae), *Caiman yacare* (Daudin, 1801) (Alligatoridae), *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) (Gekkonidae), *Teius oculatus* (d'Orbigny and Bibron, 1837) (Teiidae), *Polychrus acutirostris* Spix, 1825 (Polychrotidae), *Stenocercus caducus* (Cope, 1862) and *Tropidurus catalanensis* Gudynas and Skuk, 1983 (Tropiduridae) and we provide range extensions for four reptiles of conservation concern, the Near Threatened crocodilian *Caiman latirostris* Daudin, 1802, the Vulnerable snake *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885), the Critically Endangered lizard *Liolaemus azarai* Ávila, 2003 and the poorly-known Data Deficient amphisbaenid *Amphisbaena prunicolor* Cope, 1885.

MATERIAL AND METHODS

All specimens cited 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) and were collected under permits from the Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible of Paraguay (MADES). All cited specimens are preserved and housed in registered Paraguayan collections. Species identifications were confirmed using external morphological characteristics, including general patternation/coloration, scale counts, and morphometrics. Species that can be confidently and unequivocally identified from clear external characteristics were also included as photographic records. Identification literature is either cited in the species account, or is based on criteria defined in Cei (1993) and Cacciali (2008, 2024) with nomenclature updated as necessary. All the localities for records mentioned are mapped in Figure 31.

RESULTS

New departmental records

Yacare Caiman *Caiman yacare* (Daudin, 1801) (Alligatoridae)

An individual consuming an Eared Dove *Zenaida auriculata* (Figure 1) was photographed in Guairá department by Bertie Humpelmaier on 5 May 2018, this being the first report of the species in the department. Harald Nicolay has also photographed the species consuming a *Bothrops alternatus* at Colonia Independencia (25º41'22.6"S 56º17'24.9"W), Guairá department on 24 December 2018. This is marginally the most easterly record of the species in Paraguay and it is considered to be "Least Concern" in the country (Martínez et al., 2020c).

Figure 1 - *Caiman yacare* (Alligatoridae) feeding on Eared Dove *Zenaida auriculata*, Colonia Independencia, Guiará department on 5 May 2018 (Bertie Humpelmaier).

Moreau's Tropical House Gecko *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnès, 1818) (Gekkonidae)

Bizarrely, this abundant invasive species has been documented in just a few departments despite being known to have a much wider distribution the country. There are published records only for Alto Paraná, Concepción, Ñeembucú, Itapúa and Central departments (Cacciali and Motte 2009; Bauer et al., 2016; Cacciali et al., 2016; Zaracho et al., 2017; Mackenzie and Vladimirova 2022). Here we provide photographic documentation by Marcos Saldívar of the species in Barrio Centro, Villarrica, Guairá department (25º46'54"S 56º27'10"W) on 24 October 2019 (Figure 2) and by Yrma Concepción Ramírez in Santa María de Fe, Misiones department (26º46'58.1"S 56º57'14.30"W) on 16 January 2024 (Figure 3). We also take the opportunity to draw attention to photographic documentation of the species on the citizen science platform iNaturalist for the following additional departments: Amambay (Pedro Juan Caballero, 20 December 2020, user Osmar21), Boquerón (Loma Plata, 28 December 2022, user kryoxaegis), Canindeyú (Salto del Guairá, 9 November 2020, usergmmv80) and Presidente Hayes (Benjamín Aceval, 21 May 2022, user cameronmilby). These records document the presence of the species west of the Paraguay River in the Chaco region for the first time. A commensal of

Figure 2 - *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae), Villarrica, Guairá department on 24 October 2019 (Marcos Saldívar).

Figure 3 - *Hemidactylus mabouia* (Gekkonidae), Santa María de Fe, Misiones department on 13 January 2024 (Yrma Concecpión Ramírez).

man, the species is likely distributed in urban areas throughout the entire country, with documentation still pending for Alto Paraguay, Caaguazú, Caazapá, Cordillera and Paraguarí departments.

Ocellated Whiptail Lizard *Teius oculatus* (d'Orbigny and Bibron, 1837) (Teiidae)

Two individuals captured and photographed (Figure 4) by Harald Nicolay at Melgarejo (25º43'05.5"S 56º14'23.2"W), Guairá department on 21 February 2019 represent the first documentation for the department. Also photographed by Marcos Saldívar on 7 November 2020 at Iturbe, Guairá department (26º02'50.5"S 56º28'50.0"W), it is likely widespread in grassy and bushy areas. The species has been previously reported from Alto Paraná, Canindeyú, Itapúa, Ñeembucú and San Pedro departments (Cacciali et al., 2016; Hicks et al., 2022). It is considered to be "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

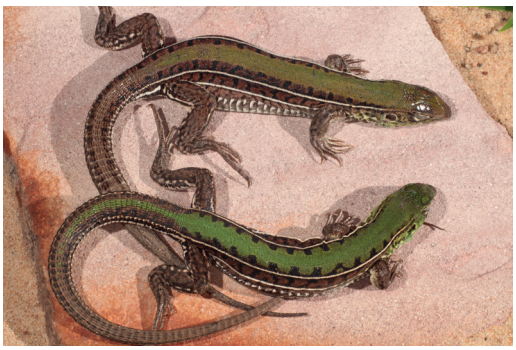

Figure 4 - *Teius oculatus* (Tropiduridae), Melgarejo, Guairá department on 21 February 2019 (Harald Nicolay).

Brown Leaf Lizard *Stenocercus caducus* (Cope, 1862) (Tropiduridae)

An adult photographed on 5 October 2020 by Harald Nicolay at Colonia Independencia, Guairá department (25º41'22.6"S 56º17'24.9"W), represents the first departmental documentation of the species (Figure 5). The species has now been documented in all Paraguayan departments except Boquerón, Cordillera, Misiones and Ñeembucú (Cacciali et al., 2016; Motte et al., 2021). It is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 5 - *Stenocercus caducus* (Tropiduridae), Melgarejo, Guairá department on 5 October 2020 (Harald Nicolay).

Eastern Collared Spiny Lizard *Tropidurus catalanensis* Gudynas and Skuk, 1983 (Tropiduridae)

Photographed by Marcos Saldívar on 17 May 2020 at Barrio Estación, Villarrica, Guairá department (25º47'30.5"S 56º27'47.5"W) (Figure 6), representing the first record for the department. The species has been previously reported from Alto Paraná, Amambay, Canindeyú, Central, Concepción, Cordillera, Itapúa, Ñeembucú

and San Pedro departments (Cacciali et al., 2016). It is considered to be "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 6 - *Tropidurus catalanensis* (Tropiduridae), Villarrica, Guairá department on 17 May 2020 (Marcos Saldívar).

Brazilian Bush Anole *Polychrus acutirostris* Spix, 1825 (Polychrotidae)

An individual photographed on 27 July 2021 by Fred Ottiger-Wittig at Borja, Guairá department (25º57'30.1"S 56º41'26.6"W) is the first documentation of the species in the department (Figure 7). The species has now been reported from all Paraguayan departments except Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones and Ñeembucú (Cacciali et al., 2016). It is considered to be "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 7 - *Polychrus acutirostris* (Polychrotidae), Borja, Guairá department on 27 July 2021 (Fred Ottiger-Wittig).

Paraguayan Tellurian Snake *Atractus paraguayensis* Werner, 1924 (Colubridae)

Several specimens (IIBP-H 5661, 5662, 5664) have been collected by Alvaro Vera Burró at Estancia Santa Maria, near San Ignacio, Misiones department (26º50'10"S 57º10'09"W) (Figure 8) with the first collected on 9 April 2020 in sandy grassland. Specimens were identified following the criteria established by Passos et al., (2010) including the examined pholidosis, presence of a black collar (in most specimens) and the conspicuous paravertebral line formed by transverse black blotches. These represent the first records from Misiones department.

The species has been previously reported from Cordillera, Ñeembucú and San Pedro departments in Paraguay (Cabral and Weiler 2014; Cacciali et al., 2016). It is considered to be "Endangered" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 8 - *Atractus paraguayensis* (Colubridae), Estancia Santa Maria, Misiones department, 9 April 2020 (Alvaro Vera Burró).

Spotted Ground Snake *Adelphostigma occipitalis* (Jan, 1863) (Colubridae)

A specimen (IIBP-H 5658) was found dead on a trail at Estancia Santa Maria, near San Ignacio, Misiones department (26º50᾽10″S 57º10᾽09″W) by Alvaro Vera Burró on 10 April 2020 (Figure 9). The predominant environment present is natural grasslands with small gallery forests. This represents the first record from Misiones department. This is the only member of the genus known to occur in Paraguay, although preliminary taxonomic studies have suggested that this may be a species complex with Paraguayan specimens potentially attributable to *Adelphostigma miolepis* (Boettger, 1891) (Pedroso dos Santos Jr, 2005). The species has been previously reported from Amambay, Boquerón, Central, Ñeembucú and San Pedro departments in Paraguay (Cabral and Weiler 2014; Cacciali et al., 2016) and is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 9 - *Adelphostigma occipitalis* (Colubridae), Estancia Santa Maria, Misiones department, 10 April 2020 (Alvaro Vera Burró).

Common Mussurana *Clelia clelia* (Daudin, 1803) (Colubridae)

An adult photographed on 10 September 2020 by Harald Nicolay at Santa Cecilia, Guairá department (25º48᾽49.6″S 56º12᾽12.4″W) is the first documentation of the species in the department (Figure 10). The species was identified based on the key in Scott et al., (2006), showing the ventral pattern of the dark colouration invading the lateral scales (ruling out *Boiruna maculata*) and the head scalation consistent with this species (and not *Clelia plumbea*). Previously reported from Alto Paraguay, Presidente Hayes, Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Concepción, Central, Itapúa, Ñeembucú and San Pedro (Cacciali et al., 2016). The species considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 10 - *Clelia clelia* (Colubridae), Santa Cecilia, Guairá department on 10 September 2020 (Harald Nicolay).

Southern Snail-eating Snake *Dipsas cisticeps* (Boettger, 1885) (Colubridae)

An adult photographed on 13 February 2019 by Harald Nicolay at Colonia Independencia, Guairá department (25º41᾽22.6″S 56º17᾽24.9″W) is the first documentation of the species in the department (Figure 11). This is an uncommon snake with previous Paraguayan records from Central, Paraguarí and San Pedro departments (Cacciali et al., 2016; Atkinson et al., 2017). It was identified based on the key in Cacciali (2006) showing

the dorsal colouration with dark flecking and the white ventral. The species is considered to be "Data Deficient" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 11 - *Dipsas cisticeps* (Colubridae), Colonia Independencia, Guairá department on 13 February 2019 (Harald Nicolay).

Tigrada Slug-eating Snake *Dipsas turgida* Cope, 1868 (Colubridae)

An adult photographed on 13 October 2018 by Harald Nicolay at Melgarejo, Guairá department (25º43'05.5"S 56º14'23.2"W) is the first documentation of the species in the department (Figure 12). It was identified based on the key in Cacciali (2006) showing the vertebral scale of normal size, the dark backround colouration and the smooth-sided dorsal blotches clearly bordered white. The species has been documented from all Paraguayan departments except Alto Paraná, Caaguazú, Caazapá, Canindeyú and Cordillera (Cacciali et al., 2016). The species is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 12 - *Dipsas turgida* (Colubridae), Melgarejo, Guairá department on 13 October 2018 (Harald Nicolay).

Brazilian Keelback *Helicops infrataeniatus* Jan, 1865 (Colubridae)

An adult photographed on 16 October 2018 by Harald Nicolay at Melgarejo, Guairá department (25º43'05.5"S 56º14'23.2"W) is the first documentation of the species in the department (Figure 13). This water snake is easily identified by a combination of the distinctive head shape and dramatic ventral colouration. The species has now been recorded only from Amambay, Alto Paraná, Guairá and Itapúa departments (Cacciali et al., 2016). Cacciali et al., (2016) list the species from Bahía de Asunción, Central department, *fide* Schouten (1931), but we can find no mention of that locality associated with the species in the source publication other than a mention of the author seeing a "recently captured" specimen. We thus consider this questionable even though the locality Asunción was later cited without reference by Bertoni (1939) as there have been no additional reports of the species from the Paraguay River. It is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 13 - *Helicops infrataeniatus* (Colubridae), Melgarejo, Guairá department on 16 October 2018 (Harald Nicolay).

Yellow-bellied Liophis *Erythrolamprus poecilogyrus* (Wied-Neuwied, 1824) (Colubridae)

A juvenile specimen was photographed on 19 May 2020 by Alvaro Vera Burró at Estancia Santa Maria, near San Ignacio, Misiones department (26º50᾽10″S 57º10᾽09″W) (Figure 14). The species is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c) and has now been documented to occur in all departments of the country. According to current understanding the subspecies *E. p. schotti* (Schlegel, 1837) is distributed in this region.

Figure 14 - *Erythrolamprus poecilogyrus* (Colubridae), Estancia Santa Maria, Misiones department, 19 May 2020 (Alvaro Vera Burró).

Regal Ground Snake *Erythrolamprus macrosomus* (Amaral, 1936) (Colubridae)

An adult photographed on 2 February 2018 by Harald Nicolay at Colonia Independencia, Guairá department (25º41᾽22.6″S 56º17᾽24.9″W) is the first documentation of the species in the department (Figure 15). It has now been reported to occur in Alto Paraná, Canindeyú, Central, Cordillera, Guairá, Itapúa, Misiones, Paraguarí and San Pedro departments (Cacciali et al., 2016). It is a distinctively-coloured snake both dorsally and ventrally (Acenso et al., 2019) and is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 15 - *Erythrolamprus macrosomus* (Colubridae), Colonia Independencia, Guairá department on 2 February 2018 (Harald Nicolay).

Southern Parrot Snake *Leptophis marginatus* (Cope, 1862) (Colubridae)

An adult photographed on 17 February 2019 by Harald Nicolay at Melgarejo, Guairá department (25º43᾽05.5″S 56º14᾽23.2″W) is the first documentation of the species in the department (Figure 16). Multiple records at this locality and additional sight records at Colonia Independencia in the same department suggest that the species is likely common in Guairá (as it is through much of its

Figure 16 - *Leptophis marginatus* (Colubridae), Melgarejo, Guairá department on 17 February 2019 (Harald Nicolay).

Paraguayan distribution). This species is unmistakable in Paraguay on account of its distinctive head pattern and green coloration with broad, black-edged dorsal scales. The species is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c) and has now been documented to occur in all departments of the country except Caazapá and Caaguazú (where it seems certain to also be present).

Chaco Miner Snake *Phimophis vitttatus* (Boulenger, 1896) (Colubridae)

On 22 November 2022 a subadult of this species was photographed by Paul Smith at Laguna Capitán, Presidente Hayes department (22º31᾽51.8"S 59º41᾽31.3"W) department in a transition area between the Dry and Humid Chaco ecorregions (Figure 17). This extends the species range very slightly east from all previous records in Boquerón department, and is the first report of the species in Presidente Hayes department. Paul Smith has also observed this species close to the headquarters of Parque Nacional Teniente Enciso, extending the published range to the west and implying a wide distribution throughout the Dry Chaco ecoregion in Boquerón department.

The species is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

The sole locality for the species in eastern Paraguay cited in Cacciali et al., (2016), 1.5 km N of Itauguá, Central department (UMMZ 166846: collected by Phil Myers and B. Díaz in August 1978) is an error. The specimen lacks the dark lateral bands and has a trace of a white collar and is *Phimophis guerini* (specimen examined), a species that is well documented in Central department.

Guibe᾽s Flame Snake *Oxyrhophus guibei* Hoge and Romano, 1977 (Colubridae)

The species was photographed by Matthew Owen and Mikel Redin Hurtado at Estancia Santa Ana, Ñeembucú department (26º50᾽39.7"S 58º02᾽10.3"W) on 12 September 2023 (Figure 18) and on 12 November 2023 by Fred Ottiger-Wittig at Borja, Guairá department (25º57᾽30.1"S 56º41᾽26.6"W) (Figure 19), both representing first departmental documentations of the species. The species is readily identifiable by the combination of red eyes, incomplete and "messy" black-white-black banding pattern which

Figure 17 - *Phimophis vittatus* (Colubridae), Laguna Capitán, Presidente Hayes department, 22 November 2022 (Paul Smith).

Figure 18 - *Oxyrhopus guibei* (Colubridae), Estancia Santa Ana, Ñeembucú department, 12 September 2023 (Matthew Owen).

Figure 19 - *Oxyrhopus guibei* (Colubridae), Borja, Guairá department, 12 November 2023 (Fred Ottiger-Wittig).

does not extend to the ventrum, black-tips to red scales and distinctive head shape (Cacciali 2008, 2024). The species has been previously reported from Alto Paraná, Amambay, Canindeyú, Central, Cordillera, Itapúa, Paraguarí, Presidente Hayes and San Pedro departments in Paraguay (Cacciali et al., 2016, Martínez et al., 2019). This record further extends the species distribution within the Humid Chaco ecorregion of Paraguay to Ñeembucú and predictably into the Atlantic Forest region of south-central Paraguay. It is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Tiger Rat Snake *Spilotes pullatus* (Linnaeus, 1758) (Colubridae)

Documented photographically at Yvyty Mirí, Santa Cecilia, Guairá department (25º48᾽49.6″S 56º12᾽12.4″W) by Harald Nicolay on 20 January 2019 (Figure 20) and at Tembiaporá, Caaguazú department (25º15᾽58.9″S 55º30᾽50.0″W) by Carl Bielke on 25 September 2023 (Figure 21), both representing first departmental records. This distinctively patterned species was also photographed by Marcos Saldívar at Salto Suizo, Guairá, department (25º46᾽26″S 56º13᾽42.9″W) on 14 November 2020 and is probably widespread in forested areas in Guairá department. The species is largely associated with humid and subhumid Atlantic and Central forests of the Oriental region of Paraguay and has been previously reported from Alto Paraná, Amambay, Caazapá, Canindeyú, Itapúa, Paraguarí and San Pedro departments (Cacciali et al., 2016). It is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 20 - *Spilotes pullatus* (Colubridae), Yvyty Mirí, Santa Cecilia, Guairá department on 20 January 2019 (Harald Nicolay).

Figure 21 - *Spilotes pullatus* (Colubridae), Tembiaporá, Caaguazú department on 25 September 2023 (Carl Bielke).

Urutu Lancehead *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron and Duméril, 1854 (Viperidae)

On 25 September 2022 the species was photographed by Rebecca Smith on the Costanera de Salto del Guairá, Canindeyú department (24º04᾽43.9″S 54º18᾽42.8″W) (Figure 22). Surprisingly, there is apparently no published documentation of the species occurring in Misiones department, where it is known to be common. We take the opportunity to formally document its presence in Misiones with a photograph of an individual taken by Alvaro Vera Burró on 14 July 2021 at Estancia Santa Maria, near San Ignacio, Misiones department (26º50᾽10″S 57º10᾽09″W) (Figure 23). The species is readily identifiable by the dorsal pattern resembling large kidney-shapes and the bold white head stripes (Cacciali 2008, 2024). The species has now been reported from all departments in Paraguay except Alto Paraguay, Amambay, Caazapá and Caaguazú (Cacciali et al., 2016). It is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 22 - *Bothrops alternatus* (Viperidae), Costanera de Salto del Guairá, Canindeyú department, 25 September 2022 (Rebecca Smith).

Painted Lancehead *Bothrops diporus* Cope, 1862 (Viperidae)

The first record of this species from Guairá department is an individual photographed at Santa Cecilia (25º48᾽49.6″S 56º12᾽12.4″W) by Harald Nicolay on 15 November 2018

Figure 23 - *Bothrops alternatus* (Viperidae), Estancia Santa Maria, Misiones department, 14 July 2021 (Alvaro Vera Burró).

(Figure 24). Following the taxonomic concept postulated by Cacciali et al., (2016) the species has now been documented in all Paraguayan departments except Amambay, Canindeyú, Cordillera and Misiones departments (Cacciali et al., 2016). However, we caution that specimens from Laguna Blanca,

Figure 24 - *Bothrops diporus* (Viperidae), Santa Cesilia, Guairá department on 15 November 2018 (Harald Nicolay).

San Pedro department assigned to *B.diporus* by Cacciali et al., (2016) and Smith et al., (2016) were later re-identified as *B. pauloensis* by Hicks et al., (2022). There is only one other specimen from San Pedro department assigned to *B. diporus* by Cacciali et al., (2016), and we have been unable to re-examine it to confirm its identity. *Bothrops diporus* is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Tropical Rattlesnake *Crotalus durissus* Linnaeus, 1758 (Viperidae)

An adult of approximately 1 metre in length was photographed by Roberto Derna and Adolfo Vera on the Sendero Cristal in Parque Nacional Caazapá (26º04᾽24.2"S 55º49᾽25.8"W), Caazapá department, representing the first departmental documentation of the species (Figure 25). As the only Paraguayan rattlesnake, the species is unmistakeable. It has now been reported from all Paraguayan departments except Caaguazú, Cordillera, Misiones and Ñeembucú (Cacciali et al., 2016). It is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 25 - *Crotalus durissus* (Viperidae), Sendero Cristal, Parque Nacional Caazapá, Caazapá department on 7 January 2024 (Roberto Derna).

Red-headed Coral Snake *Micrurus altirostris* (Cope, 1860b) (Elapidae)

An adult photographed on 10 September 2022 by Harald Nicolay at Colonia Independencia, Guairá department (25º41᾽22.6"S 56º17᾽24.9"W) is the first documentation of the species in the department (Figure 26). A video of the species had also recorded earlier at Borja, Guairá department (25º57᾽30.1"S 56º41᾽26.6"W) by Fred Ottiger-Wittig during October 2019. The species was identified by the triad banding pattern with black bands of approximately even width, the dark scale tips to the narrower whitish areas between the black bands and the extensive red on the parietal scales (Di Bernardo et al., 2007). The species had been previously reported from Canindeyú, Itapúa, Misiones and Paraguarí departments and is considered to be of "Least Concern" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 26 - *Micrurus altirostris* (Elapidae), Colonia Independencia, Guairá department on 10 September 2022 (Harald Nicolay).

Significant range extensions

Azara᾽s Sand Lizard *Liolaemus azarai* Ávila, 2003 (Liolaemidae)

Previously documented from the sandy belt of southern Paraguay in Itapúa (Isla Yacyretá), Misiones and Ñeembucú departments (Zaracho et al., 2017). A series of specimens taken in pitfall traps at Paso Canoa, Neembucú department (27º11᾽26"S 59º07᾽21"W) (CZPLT-H 1790, 1792, 1796, 1804, 1814) on 6, 7 and 14 January 2021 (Figure 27) extend the distribution 38.7 km to the

west and suggest occurrence throughout the sandy zone of this department. It is considered to be "Critically Endangered" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 27 - *Liolaemus azarai* (Liolaemidae), Paso Canoa, Ñeembucú department, 7 January 2021 (George Hicks).

Plum-coloured Amphisbaenid *Amphisbaena prunicolor* Cope, 1885 (Amphisbaenidae)

On 23 September 2023 an individual of this species was encountered in Atlantic Forest undergrowth by Paul Smith and Rebecca Smith at Salto Tacuapy, Itapúa department (26º29ˈ20.0"S 55º39ˈ29.9"W) (CZPLT-H 2402) (Figure 28). The species was identified following the criteria established in Smith et al., (2022) including the checkerboard pattern of the ventrum, the number of caudal annuli, presence of a post-malar scale row, the head shape and overall purplish colouration. I have re-examined the photographs referred to as possibly *A. angustifrons* (Cacciali et al., 2016: p.117) from Estancia Nueva Gambach, Itapúa department (FPREP161-171) and consider them to also be *A. prunicolor*. This individual was also from Atlantic Forest and not "Mesopotamian grasslands" as stated in that work.

The species is previously known only from two localities in Paraguay, both in extreme southern Itapúa department: CM 109119 (Collected 3 km NE of Encarnación 11 October 1984 by Isabela Gamarra) and USNM 253536 (Collected at Hotel El Tirol, 9 October 1976 by Mercedes Foster) (Smith et al., 2022). This extends the known range of the species approximately 77.93 km to the north within Itapúa department. All four Paraguayan localities are in Atlantic Forest, and this is the most northerly to date.

Figure 28 - *Amphisbaena prunicolor* (Amphisbaenidae), Salto Tacuapy, Itapúa department, 11 December 2022 (Paul Smith).

Broad-snouted Caiman *Caiman latirostris* Daudin, 1802 (Alligatoridae)

On 11 December 2022 an individual of this species was photographed by Paul Smith and Francisco Rojas on a road close to Colonia Schonbrunn, Boquerón department about 7 km east of Cruce Toledo on the Ruta Transchaco (22º19ˈ48.3"S 60º11ˈ35.8"W) (Figure 29). The species was identified on the basis of its distinctive head shape, which clearly separates it from the only other sympatric species the Yacare Caiman *Caiman yacare* (Daudin, 1802) (Norman 1994). The area is heavily deforested and consists of ranchland in a patchwork of Chaco forests. Presumably this was a dispersing individual in search of water bodies. Another was photographed to the south and east of this locality at Estancia Rancho Tapiti (22º48ˈ29.3"S 60º37ˈ01.5"W), Boquerón department during February 2020 by Marcos Saldívar. These are the first documented reports of the species in the central Chaco.

The species is widespread in the Oriental region of Paraguay but to date the distribution in the Chaco region has been largely

Figure 29 - *Caiman latirostris* (Alligatoridae), Colonia Schonbrunn c7 km east of Cruce Toledo, Boquerón department, 11 December 2022 (Paul Smith).

considered to be confined to the Pilcomayo and Paraguay River watersheds (Cacciali et al., 2016, Martínez et al., 2018). The latitude of this report brings it close to the latitude of the most northerly records of the species in the Oriental region 15 km S of the town of Bella Vista Norte (Cacciali et al., 2016). The species is considered "Near Threatened" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Reticulated Tellurian Snake *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885) (Colubridae)

A specimen (CZPLT-H 2389) was collected on 31 August 2022 on the banks of the Arroyo Poti᾽y, Encarnación, Itapúa department by Oscar Ramírez (27º20᾽26.2″S 55º51᾽10.5″W) (Figure 30). Previous reports of the species are from Alto Paraná, Itapúa and Paraguarí departments (Mendoza Galeano et al., 2020). The specimen was identified using the characteristics defined by Passos et al., (2010).

This record extends the distribution of this rarely-encountered snake south by 92.1 km within Itapúa department from the closest previous record at Kanguery (26°30′42″S 55°47′20″W) (Nuñez 2012, Mendoza Galeano et al., 2020). However, we draw attention to the fact that the individual from Kanguery illustrated as this species in Figure 2g of Nuñez (2012: 50) shows characteristics typically associated with *A. paraguayensis* as defined by Passos et al., (2010), including a clear collar, a fairly conspicuous paravertebral line and dorsal blotchings. It may prove to be that species following examination of the specimen (MNHNP; not examined) and a revision of the specimens documenting the distribution of this species in Paraguay is desirable. *Atractus reticulatus* is considered "Vulnerable" in Paraguay (Martínez et al., 2020c).

Figure 30 - *Atractus reticulatus* (Colubridae), banks of the Arroyo Poti᾽y, Itapúa department, 31 August 2022 (Oscar Ramírez).

Specimen reaffirmation for Ñeembucú of some species published by Giraudo y Contreras (1994)

Giraudo and Contreras (1994) provided a preliminary list of reptiles for Ñeembucú department based on a series of specimens collected and deposited at the Estación Biológica Ñeembucú (largely lost) and the Colección Félix de Azara del PROBBAS (current whereabouts unknown). By way of a reaffirmation of the results of those authors, we provide specimen details for new specimens of 24 of the 32 species reported by Giraudo and Contreras (1994). Species names given by Giraudo and Contreras (1994) are in parentheses where they differ from current taxonomy:

Chelidae
Acanthochelys pallidipectoris CZPLT-H 1484 Pilar Military Base 30 September 2019.

Tropiduridae
Tropidurus catalanensis (=*T. torquatus*) CZPLT-H 615 Puerto Araraʾá 20 February 2005; CZPLT-H 1291, 1292, 2157 Pilar Costanera 9 October 2018; CZPLT-H 1813 Paso Canoa 8 January 2021.

Teiidae
Salvator merianae (=*Tupinambis teguixin*) CZPLT-H 1219 12.1km E of Pilar on Ruta IV 7 October 2017; CZPLT-H 1298 Ruta IV between Pilar and Estancia Santa Ana 25 October 2018; CZPLT-H 1448 Pilar 22 February 2019; CZPLT-H 1950, 1982, 1985 Paso Canoa 14, 21, 23 January 2021.

Gymnophthalmidae
Cercosaura schreibersii (=*Pantodactylus schreibersi*) CZPLT-H 1741 Puerto Elisa 19 December 2020; CZPLT-H 1781, 1782, 1793 Paso Canoa 6, 7 January 2021; CZPLT-H 2147 Estancia Santa Ana 14 April 2021; CZPLT-H 2266, 2292, 2294 Pilar Military Base 31 August 2021, 2 September 2021.

Amphisbaenidae
Leposternon microcephalum CZPLT-H 688 Yatayty 21 October 1996; CZPLT-H 2337 Pilar Military Base 1 November 2021.

Diploglossidae
Ophiodes intermedius CZPLT-H 661 Water reservoir Colonia Juan XXIII, Pilar 2 December 2006; CZPLT-H 665 Barrio Villa Parque, Pilar 10 October 2002; CZPLT-H 2140 Estancia Santa Ana 10 April 2021.

Typhlopidae
Amerotyphlops brongersmianus (=*Typhlops brongersmianus*) CZPLT-H 1241, 1568, 2127 Estancia Santa Ana 21 November 2017, 20 February 2020, 25 March 2021; CZPLT-H 1707, 1775 Puerto Elisa 16, 20 December 2020; CZPLT-H 1760, 1780, 1795, 1941, 1948, 1986, 2098 Paso Canoa 6, 7, 14, 15, 20, 29 January 2021.

Boidae
Eunectes notaeus CZPLT-H 1240 20 km E of Pilar on Ruta IV 2 November 2017; CZPLT-H 1326, 1471 Ruta IV 5 November 2018, 1 April 2019; CZPLT-H 1805 Road from Pilar to Boquerón 2 January 2021; CZPLT-H 2335 68 km E of Pilar on Ruta IV 20 October 2021.

Colubridae
Helicops leopardinus CZPLT-H 613, 629 Isla Umbu 5 November 1996, 14 March 2002; CZPLT-H 616 Colonia Valle Apuʾa, east of Pilar 27 November 1996; CZPLT-H 640 Humaitá 18 January 1998; CZPLT-H 650 Barrio Crucesita, Pilar 21 February 2003; CZPLT-H 670 Road to Boquerón from Pilar 12 March 1997; CZPLT-H 681, 1030 Pilar 26 January 1997, 2 September 2016; CZPLT-H 1189 73 km E of Pilar on Ruta IV 6 May 2017; CZPLT-H 1190 59 km E of Pilar on Ruta IV 27 May 2017; CZPLT-H 1220 21.7

km E of Pilar on Ruta IV 10 October 2017; CZPLT-H 1288 Pilar Military Base 2 August 2018; CZPLT-H 1300 50 km E of Pilar on Ruta IV 26 October 2018; CZPLT-H 1320, 1321, 146, 1465-1469, 1472, 1473, 1483 Ruta IV 5 November 2018, 25, 29 March 2019, 16 September 2019; CZPLT-H 1615, 1661, 1664, 1739 Puerto Elisa 3, 7, 9 December 2020, 1 January 2020; CZPLT-H 2099 Paso Canoa 19 February 2021; CZPLT-H 2331 Avenida Mariscal López, Pilar 20 October 2021.

Palusophis bifossatus (=*Mastigodryas bifossatus triseriatus*) CZPLT-H 623 Yataty 12 October 2004; CZPLT-H 625 Isla Umbu 22 December 1992; CZPLT-H 667 Barrio Conavi Sur, Pilar 4 December 2005; CZPLT-H 1213 17 km E of Pilar on Ruta IV 30 September 2017;

Chironius maculoventris (=*Chironius quadricarinatus*) CZPLT-H 671 Ruta IV at Arroyo Montuoso 2 November 1996; CZPLT-H 2308 26 km E of Pilar on Ruta IV 9 September 2021 (previously illustrated in Hicks et al., 2022).

Leptophis marginatus (=*Leptophis ahaetulla marginatus*) CZPLT-H 1208 17 km E of Pilar on Ruta IV 13 August 2017; CZPLT-H 1212 Centro IDEAL, Pilar 1 March 2017; CZPLT-H 1987 Paso Canoa 22 January 2021; CZPLT-H 2215 Pilar Military Base 15 July 2021.

Erythrolamprus almadensis (=*Liophis almadensis*) CZPLT-H 644 Barrio Villa Paso, Pilar 13 September 2006; CZPLT-H 674, 677 Pilar 1 October 1997, 25 August 2000; CZPLT-H 680 Barrio San Miguel, Pilar 24 September 1997.

Erythrolamprus poecilogyrus (=*Liophis poecilogyrus*) CZPLT-H 614 Barrio General Díaz, Pilar 14 November 2005; CZPLT-H 682, 684, 685 Pilar 20 December 1997, 20 August 1999, 15 February 1997; CZPLT-H 1572, 2344 Pilar Military Base 15 February 2020, 20 October 2019; CZPLT-H 2117, 2311 Estancia Santa Ana 20 March, 10 September 2021.

Lygophis dilepis (=*Liophis dilepis*) CZPLT-H 1571 Pilar Military Base 13 February 2020; CZPLT-H 1817 Paso Canoa 8 January 2021.

Xenodon merremii (=*Waglerophis merremii*) CZPLT-H 619 Arroyo Ñeembucú 5 September 2002; CZPLT-H 622, 669 Pilar 14 October 1995, 11 February 2002; CZPLT-H 631, 633 Tacuaras 27 February 1997; CZPLT-H 2256 Estancia Delfino 16 July 2021; CZPLT-H 2341 Pilar Military Base 5 February 2020.

Hydrodynastes gigas CZPLT-H 657 Pilar 17 December 1996; CZPLT-H 679 Isla Umbu, Valle Poˈi no date; CZPLT-H 1275, 1328, 1460, 1464, 2309 Ruta IV 5 November 2018, 22 February 2019, 29 March 2019, 8 September 2021; CZPLT-H 1440 20 km E of Pilar on Ruta IV 15 February 2019.

Atractus paraguayensis (=*Atractus* aff. *reticulatus*) CZPLT-H 1541 Pilar Military Base 28 January 2020.

Dipsas turgida (=*Sibynomorphus turgidus*) CZPLT-H 620 Barrio Conavi Sur, Pilar 14 December 2005;

Mussurana bicolor (=*Clelia bicolor*) CZPLT-H 686 Barrio Conavi Norte, Pilar 19 February 2006; CZPLT-H 1323 Ruta IV 15 November 2018; CZPLT-H 1655 Puerto Elisa 7 December 2020.

Dryophylax hypoconia (=*Thamnodynastes hypoconia*) CZPLT-H 628 Colonia Mburicá 23 March 2002; CZPLT-H 636, 639 Pilar 20 March 2002, 19 December 1997; CZPLT-H 1543, 2338 Pilar Military Base 15 February 2020, 29 October 2021; CZPLT-H 1663 Puerto Elisa 8 December 2020; CZPLT-H 2155, 2156 Ruta IV 4 May 2021;

Dryophylax chaquensis (=*Thamnodynastes* sp.) CZPLT-H 638 Barrio Ramerio (?), Boquerón 13 March 2003; CZPLT-H 649 Colégio Técnico Juan XXIII 5 December 2006.

Philodryas patagoniensis CZPLT-H 630, 678 Pilar 15 November 1996, 1 August 1997; CZPLT-H 1196 2 km E of Pilar on Ruta IV 17 June 2017; CZPLT-H 1476, 1482, 2152 Ruta IV 12 April, 30 August 2019, 16 December

2020; CZPLT-H 1642 Puerto Elisa 4 December 2020; CZPLT-H 1806 Road between Isla Umbu and Mayor José de Jésus Martínez 9 January 2021; CZPLT-H 2314 Circunvalación Pilar 18 September 2021; CZPLT-H 2319 Pilar Military Base 23 September 2021; CZPLT-H 2339 6 km E of Pilar on Ruta IV 31 October 2021.

Viperidae

Bothrops alternatus CZPLT-H 619 Laguna Gadea 25 October 2009; CZPLT-H 1203, 2313 Estancia Santa Ana 6 July 2017, 20 September 2021; CZPLT-H 2342 Ruta IV 12 November 2021.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The records documented here further expand our knowledge of reptile distribution in Paraguay. The documentation of *Caiman yacare, Stenocercus caducus, Tropidurus catalanensis, Dipsas turgida, Erythrolamprus poecilogyrus, Leptophis marginatus, Spillotes pullatus* and *Crotalus durissus* in one and *Hemidactylus mabouia* and *Bothrops alternatus* in two additional departments indicates that the published distribution of even abundant species is not fully documented. *Erythrolamprus poecilogyrus* is now confirmed to occur in all de-

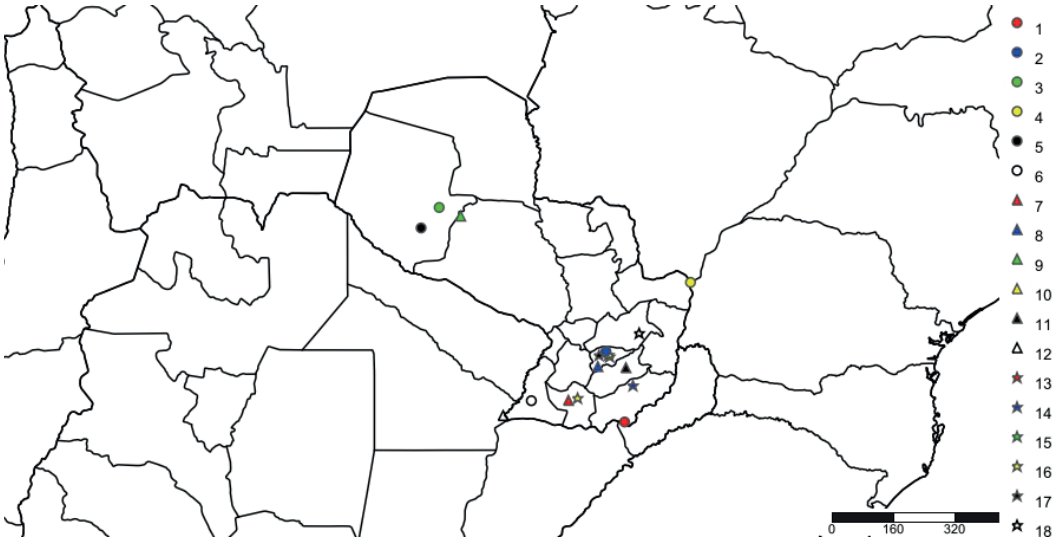

Figure 31 - Map of 18 localities cited for the 30 significant new records reported in this work. CIRCLES: (Red) 1 Arroyo Poti˙y, Encarnación, Itapúa department (27º20˙26.2”S 55º51˙10.5”W); (Blue) 2 Colonia Independencia, Guairá department (25º41˙22.6”S 56º17˙24.9”W); (Green) 3 Colonia Schonbrunn, Boquerón department about 7 km east of Cruce Toledo on the Ruta Transchaco (22º19˙48.3”S 60º11˙35.8”W); (Yellow) 4 Costanera de Salto del Guairá, Canindeyú department (24º04˙43.9”S 54º18˙42.8”W); (Black) 5 Estancia Rancho Tapiti, Boquerón department (22º48˙29.3”S 60º37˙01.5”W); (Open) 6 Estancia Santa Ana, Ñeembucú department (26º50˙39.7”S 58º02˙10.3”W); TRIANGLES: (Red) 7 Estancia Santa Maria, near San Ignacio, Misiones department (26º50˙10”S 57º10˙09”W); (Blue) 8 Iturbe, Guairá department (26º02˙50.5”S 56º28˙50.0”W) and approximately Borja, Guairá department (25º57˙30.1”S 56º41˙26.6”W); (Green) 9 Laguna Capitán, Presidente Hayes department (22º31˙51.8”S 59º41˙31.3”W); (Yellow) 10 Melgarejo, Guairá department (25º43˙05.5”S 56º14˙23.2”W); (Black) 11 Parque Nacional Caazapá Caazapá department (26º04˙24.2”S 55º49˙25.8”W); (Open) 12 Paso Canoa, Ñeembucú department (27º11˙31.1”S 58º41˙47.0”W); STARS: (Red) 13 Salto Suizo, Guairá department (25º46˙26”S 56º13˙42.9”W); (Blue) 14 Salto Tacuapy, Itapúa department (26º29˙20.0”S 55º39˙29.9”W); (Green) 15 Santa Cecilia, Guairá department (25º48˙49.6”S 56º12˙12.4”W); (Yellow) 16 Santa María de Fe, Misiones department (26º46˙58.1”S 56º57˙14.30”W); (Black) 17 Villarrica, Guairá department (25º46˙54”S 56º27˙10”W); (Open) Tembiaporá, Caaguazú department (25º15˙58.9”S 55º30˙50.0”W).

partments of the country, and it would seem likely that, with further field work, the same might be the case at least for *Hemidactylus mabouia, Leptophis marginatus* and *Bothrops alternatus* as well.

We highlight here the need for clarification of the distribution of the species of snakes of the genus *Atractus* in Paraguay, noting significant reported overlap in distribution in Itapúa department and a potential misidentification in the literature requiring confirmation (Nuñez 2012). We also encourage researchers to continue the recent trend of publishing new distributional records for the reptile fauna of Paraguay, particularly from the most poorly-sampled departments such as Caaguazú, Caazapá and Guairá, where the number of species recorded is dramatically lower than that of surrounding departments, strongly indicating chronic undersampling in the central Oriental region.

ACKNOWLEDGEMENTS

JA, PS and RS are grateful to the Pronii program of CONACyT Paraguay for their essential financial support. The Fundación Para La Tierra thanks Hostettler S.A. and the Hostettler family for their warm hospitality whenever they visit San Rafael and are abundantly grateful to Don Odilón Barrios for his permission to work at Estancia Santa. Ana. Fundación PLT also thanks the estate of Julio and Andres Contreras for their generosity, support and friendship. We wish you were here to work with us.

REFERENCES

Acenso, A.C., Costa, J.L. and Prudente, A.L.C. (2019). Taxonomic revision of the *Erythrolamprus reginae* species group, with description of a new species from the Guiana Shield (Serpentes: Xenodontinae). *Zootaxa,* 4586, 65-97.

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.

Atkinson, K., Smith, P., Dickens, J. and Lee-Zuck, C. (2018). Rediscovery of the 'lost' snake *Phalotris multipunctatus* (Serpentes: Dipsadidae) in Paraguay with behavioural notes and reference to the importance of "Reserva Natural" Laguna Blanca for its conservation. *Current Herpetology,* 37(1), 75-80.

Bauer, F., Martínez, N. and Kochalka, J.A. (2016). Cuando comer mata: *Hemidactylus mabouia* y la selección de una presa peligrosa. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 20, 43-45.

Bertoni, A. de W. (1939). Catálogos sistemáticos de los vertebrados de Paraguay. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 4, 3-60.

Bueno-Villafañe, D., Bóveda, Á., Valiente, E., Schaerer, G., Baez, C., Feltes-González, O., Vuletich, J.E., Irala Melgarejo, R., Cantero, N., Yanosky, A., and Pérez de Molas, L. (2022). New distributional records of *Colobosaura modesta* and *Micrablepharus maximiliani* (Reptilia: Gymnophthalmidae) in Paraguay. *Revista Latinoamericana de Herpetología*, 5, 77-82.

Buongermini, E. and Cacciali, P. (2017). Notas sobre un muestreo herpetológico en un ambiente ripario en el Chaco Húmedo de Paraguay. *Kempffiana*, 13(1), 119-126.

Cabral, H. and Cacciali, P. (2021). A new species of *Homonota* (Squamata: Gekkota: Phyllodactylidae) from Paraguay. *Holotipus*, 2(2), 95-107.

Cabral, H. and Weiler, A. (2014). Lista comentada de los reptiles de la Colección Zoológica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Asunción, Paraguay. *Cuadernos de Herpetologia*, 28, 19-28.

Cacciali, P. (2006). Las serpientes caracoleras (Colubridae: Dipsadini) de Paraguay. *Revista Española de Herpetología*, 20, 71–86.

Cacciali, P. (2008). Guía para la identificación de 60 serpientes del Paraguay. Asunción, Paraguay, Guyra Paraguay.

Cacciali, P. (2024). Guía para la identificación de las serpientes del Paraguay. 2nd Ed. Asunción, Paraguay, Guyra Paraguay.

Cacciali, P. and Motte, M. (2009). Nuevos registros de *Hemidactylus mabouia* (Sauria: Gekkonidae) en Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*, 23, 41-44.

Cacciali, P. and Ortega, C. (2023). First record of *Xenodon nattereri* (Steindachner, 1869) (Reptilia, Squamata, Dipsadidae) from Paraguay. *Check List*, 19, 231-234.

Cacciali, P., Cabral, H., Ferreira, V.L. and Köhler, G. (2016a). Revision of *Philodryas mattogrossensis* with the revalidation of *P. erlandi* (Reptilia: Squamata: Dipsadidae), *Salamandra*, 52(4), 293-305.

Cacciali, P., Scott, N.J., Aquino, A.L., Fitzgerald, L.A. and Smith, P. (2016b). The reptiles of Paraguay: literature, distribution and an annotated taxonomic checklist. *Special Publication of the Museum of Southwestern Biology*, 11, 1-373.

Cacciali, P., Martínez, N. and Köhler, G. (2017a). Revision of the phylogeny and chorology of the tribe Iphisini with the revalidation of *Colobosaura kraepelini* Werner, 1910 (Reptilia, Squamata, Gymnophthalmidae). *Zookeys*, 669, 89-105.

Cacciali, P., Morando, M., Medina, C., Köhler, G., Motte, M. and Avila, L.J. (2017b). Taxonomic analysis of Paraguayan samples of *Homonota fasciata* Duméril y Bibron (1836) with the revalidation of *Homonota horrida* Burmeister (1861) (Reptilia: Squamata: Phyllodactylidae) and the description of a new species. *PeerJ*, 5, e3523.

Cacciali, P., Lotzkat, S., Gamble, T. and Köhler, G. (2018a). Cryptic diversity in the Neotropical gecko genus *Phyllopezus* Peters, 1878 (Reptilia: Squamata: Phyllodactylidae): a new species from Paraguay. *International Journal of Zoology*, 2018, 1-14.

Cacciali, P., Morando, M., Avila, L.J and Köhler, G. (2018b) Description of a new species of *Homonota* (Reptilia, Squamata, Phyllodactylidae) from the central region of northern Paraguay. *Zoosystematics and Evolution*, 94(1), 147-161.

Cacciali, P., Ferreira, M., Arias, A. and Ferreira, A. (2021). Presencia de *Oxyrhopus petolarius* (Serpentes: Colubridae) en el Pantanal Paraguayo. *Cuadernos de Herpetología*, 35(2), 343-345.

Cacciali, P., Rodríguez, J. and Motte, M. (2023). Nuevo registro de la rara *Philodryas nattereri* (Squamata: Dipsadidae) para Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 27(2), 34-37.

Cañete, L., Martínez, N. and Bauer, F. (2020). A new record of *Micrurus corallinus* (Merrem, 1820) for Paraguay. *Herpetology Notes*, 13, 713-714.

Carosini, A., Bueno-Villafañe, D., Caballero-Gini, A. and Netto, F. (2021). First formal records of *Stenocercus doellojuradoi* (Frieberg, 1944) (Squamata, Tropiduridae) from the Paraguayan Chaco. *Cuadernos de Herpetología*, 35, 183-185.

Cei, J.M. (1993). Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. *Museo Regionale Scienze Naturale di Torino, Monografie* 14:1-949.

Di Bernardo, M., Borges-Martins, M. and da Silva, N.J. (2007). A new species of coralsnake (*Micrurus*: Elapidae) from southern Brazil. *Zootaxa*, 1447, 1-26.

Giraudo, 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.

Goosen, T. and Martínez, N. (2021). Un nuevo registro de *Amphisbaena mertensi* Strauch, 1881 en Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 25, 162-164

Hicks, G., Burró, A.V., Wang, J., Dickens, J., David, H-P., Brouard, J-P., Rios, S.D., Santacruz, J.A. and Smith, P. (2022). New and significant distributional records of Paraguayan reptiles and amphibians from Alto Paraguay, Misiones, Ñeembucu, Presidente Hayes and San Pedro departments. *Historia Natural,* 12(3), 21-36

Krieg, H. (1948). Zwischen Anden und Atlantik. Reisen eines Biologen in Südamerika, Munich, Germany, Carl Hanser Verlag.

Mackenzie, C. and Vladimirova, V. (2022). Food in the city: the urbanised diets of *Rhinella diptycha* (Anura: Bufonidae), *Hemidactylus mabouia* (Squamata: Gekkonidae), and *Tropidurus torquatus* (Squamata: Tropiduridae) in Pilar, Paraguay. *Herpetology Notes*, 15, 523-532

Marano, P. (2011). Die Froschkopfschildkröte *Phrynops hilarii* in Argentinien. *Schildkröten im Fokus*, 8, 25-33.

Martínez, N., Motte, M. and Bauer, F. (2018). Nuevo registro de *Caiman latirostris* (Daudin, 1802) en una localidad de la Región Oriental del Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 22, 42-44.

Martínez, N., Espínola, V., Bauer, F. and Ortíz, B. (2019). Ampliación del área de distribución de *Oxyrhopus guibei* Hoge y Romano, 1977 en Paraguay**.** *Cuadernos de Herpetología*, 33(2), 87-89.

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., Bauer, F., Espínola, V. and Motte, M. (2020b). A new record of *Drymarchon corais* (Boie, 1827) for Paraguay. *Herpetology Notes*, 13, 281-282.

Martínez, N., Cacciali, P., Bauer, F., Cabral, H., Tedesco, M., Vinke, S., Vinke, T., Vazquez, D., Ramos, E. y Motte, M. (2020c). Estado de conservación y lista roja de los reptiles del Paraguay, *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 24, 1-128.

Mendoza Galeano, M., K. Nuñez, G. Zárate, F. Ortíz and A. Weiler. (2020). Ampliación de la distribución de *Atractus reticulatus* (Boulenger, 1885) (Reptilia: Serpentes: Dipsadidae) en Paraguay. *Cuadernos de Herpetologia*, 34, 131-133.

Motte, M., Barreto, R., and Martínez, N. (2016). Aportes al conocimiento de la distribución de *Eunectes murinus* (Serpentes: Boidae) en Paraguay. *Reportes Científicos de la FaCEN*, 7, 47-50.

Norman, D.R. (1994). *Anfibios y reptiles del Chaco Paraguayo*. Tomo 1. San José, Costa Rica.

Motte, M., Bauer F., Martínez N., Bogarín T. and T. Goosen. (2021). Confirmación de la presencia de *Stenocercus caducus* (Squamata: Tropiduridae) en

Asunción, Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 25, 165-167.

Passos, P., Fernandes, R., Bérnils, R.S., and Moura-Leite, J.C. de. (2010). Taxonomic revision of the Brazilian Atlantic Forest *Atractus* (Reptilia: Serpentes: Dipsadidae). *Zootaxa*, 2364, 1-63.

Pedroso-dos-Santos, A. (2005). Análise da variação e taxonomia de *Echinanthera occipitalis* (Jan, 1863) (Serpentes, Colubridae) com a descrição de uma nova espécie. Masters dissertation, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil.

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.

Ríos, S.D., Bascoulès, S., Vera, A. and Smith, P. (2020). Primeros ejemplares con localidades de *Philodryas agassizii* (Jan, 1863) [Serpentes: Dipsadidae] en la región oriental del Paraguay. *Nótulas Faunísticas*, 298, 1-4.

Schouten, G.B. (1931). Contribuciones al conocimiento de la fauna herpetológica del Paraguay y de los países limítrofes. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 3, 5-32.

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. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 46(9), 77-105.

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., Brouard, J.-P. and Cacciali, P. (2022) A new species of *Phalotris* (Serpentes, Colubridae, Elapomorphini) from Paraguay. *Zoosystematics and Evolution*, 98(1), 77–85.

Smith, P., Hicks, G., and Brouard, J.-P. (2021): *Trilepida koppesi* (Amaral, 1955) (Leptotyphlopidae) First Paraguayan record of the genus and species, with an illustrated key to Paraguayan blindsnakes (Scolecophidia). *Acta Biologica Paranaense*, 50(1–4), 163–174.

Smith, P., Ayala, J., Hicks, G. and Brouard, J.-P. (2022). The distribution of *Amphisbaena prunicolor* (Cope, 1885) in Paraguay and its diagnosis from *A. darwinii* Duméril y Bibron, 1839. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, DOI: 10.1080/01650521.2022.2041322.

Vetter, J.R., Bauer, F. and Martínez, N. (2022). A new record of the South American Snake-necked Turtle, *Hydromedusa tectifera* (Testudines: Chelidae), in Caazapá Department, Paraguay, with notes on some symbiotic organisms. *Herpetology Notes*, 15, 621-623.

Zaracho, V.H., Tedesco M.E., Motte, M. and Yanosky, A. (2017). First record of *Liolaemus azarai* and *Hemidactylus mabouia* for Ñeembucú department, Paraguay. *Cuadernos de Herpetologia*, 31, 65-67.

Zárate, G., Núñez, K., Ortíz, F., Mendoza, M. and Weiler, A. (2019). Nuevos registros para la herpetofauna de los departamentos Central y Paraguarí, procedentes de humedales asociados al Complejo Ypoá. Paraguay. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay*, 23, 27-37.

Recibido: 17/01/2024 - Aceptado: 26/05/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/75-80

PRIMERA CITA DE *Tarentola mauritanica* (SQUAMATA: PHYLLODACTYLIDAE) EN LA PROVINCIA DE CHUBUT, PATAGONIA, ARGENTINA

First record of Tarentola mauritanica *(Squamata: Phyllodactylidae) in the Chubut province, Patagonia, Argentina*

Cristian H.F. Pérez

CCT Centro Nacional Patagónico (CCT CONICET-CENPAT). Bvd. Brown 2825, (U9120ACF) Puerto Madryn, Chubut, Argentina. chfperez@cenpat-conicet.gob.ar

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Se presentan los primeros registros de *Tarentola mauritanica* para la localidad de Puerto Madryn, provincia del Chubut, Patagonia argentina. El hallazgo de *T. mauritanica* en esta provincia probablemente sea debido a la introducción accidental de ejemplares provenientes del transporte y distribución de mercaderías. Se discute el origen de este nuevo registro para la Argentina.

Palabras clave. Squamata, Phyllodactylidae, *Tarentola mauritanica*, especie invasora, Chubut, Patagonia, Argentina.

Abstract. The first record of *Tarentola mauritanica* is presented for Puerto Madryn city, Chubut provinces, Patagonian región, Argentina. The finding of *T. mauritanica* in this localitie is probably due to the accidental introduction of specimens from the transportation and distribution of cargo. The origin of this new record for Argentina is discussed.

Key words. Squamata, Phyllodactylidae, *Tarentola mauritanica*, invasive species, Chubut, Patagonia, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Las invasiones de especies no nativas son reconocidas como una de las principales amenazas para la biodiversidad (Pimentel *et al*., 2005). En las últimas décadas la aceleración del comercio, el transporte de cargas y personas ha incrementado enormemente la propagación de especies de exóticas (Vitousek *et al*., 1997; Mack *et al*., 2000; Hulme, 2009). *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) es una especie de la familia gekkonidae originaria del Sur de Europa, también de la región del Magreb, en el norte de África (particularmente Marruecos, Libia, Argelia y Túnez), y gran parte de las islas del mar mediterráneo (Vogrin *et al*., 2017; Rato *et al*., 2023). Su alta capacidad de adaptación a diferentes ambientes antrópicos, la ha llevado a colonizar nuevas áreas alrededor del mundo, ya sea de forma accidental como intencional (Martínez-Rica, 1974, 1997; Arnold y Ovendenl, 2002; Hódar, 2002). Por ejemplo, en el continente Americano se la encuentra en Estados Unidos, México, Chile, Bolivia, Uruguay y Argentina (Achával y Gudynas, 1983; Montero *et al*., 1995; Cabrera y Guerra, 2006; Baldo *et al*., 2008; Vogrin *et al*., 2017; Arredondo y Núñez, 2014; Williams, 2014; Huerta-Vera, 2016; Díaz-Fernández *et al*., 2019; Ortiz-Medina *et al*., 2019; Scrocchi *et al*., 2019). En Argentina se la ha citado formalmente para las provincias de Buenos Aires, Salta, Tucumán, Río Negro y Neuquén (Navas, 1987; Cabrera y Guerra, 2006; Williams, 2014; Díaz-Fernández *et al*., 2019; Scrocchi *et al*., 2019; Cabrera *et al*., 2022). Además, se la menciona para la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe (J. Céfola com. pers., según Scrocchi *et al*., 2019; Silvina Dezorzi, 2015). La expansión de esta especie en diversos continentes se ha realizado de forma accidental a partir del transporte y distribución de diversas mercaderías (Conant, 1945; Martínez Rica, 1974, 1997; Hulme, 2009) y también debido a la venta legal o ilegal de ejemplares como mascota exótica (Arredondo y Núñez, 2014; Lockwood *et al*., 2019; García *et al*., 2020). El objetivo del presente trabajo es comunicar la primera mención de *Tarentola mauritanica* para la provincia del Chubut, Patagonia, Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se capturó un espécimen de *Tarentola mauritanica* a mano y luego se sacrificó en el laboratorio mediante una inyección pericárdica de tiopentotal sódico Pentovet®, fue fijado en formalina al 10-20% y luego transferido a etanol al 70%. Se obtuvieron muestras de tejido a partir del hígado/músculo y se almacenaron en etanol al 96%. Las medidas se tomaron con un calibre digital con una precisión de 0,1 mm y algunos caracteres se observaron con la ayuda lupa binocular. El ejemplar se encuentra depositado en la colección de Herpetología del Museo Patagónico de Ciencias Naturales "Juan Carlos Salgado", General Roca, Río Negro, Argentina, con el número MPCN-H 1068. Luego de la captura del espécimen se realizó un relevamiento intensivo en busca de más ejemplares en las dependencias edilicias donde fue hallado.

RESULTADOS

El día 25 de marzo de 2024 se colectó un ejemplar de *Tarentola mauritanica* (Longitud Hocico-Cloaca = 31,37 mm, Longitud Total = 64,9mm) en una dependencia edilicia del CCT CENPAT-CONICET (CCT Centro Nacional Patagónico-CONICET), Puerto Madryn (42°47′10,55″ S, 65°00′27,22″ W, 10 msnm), departamento

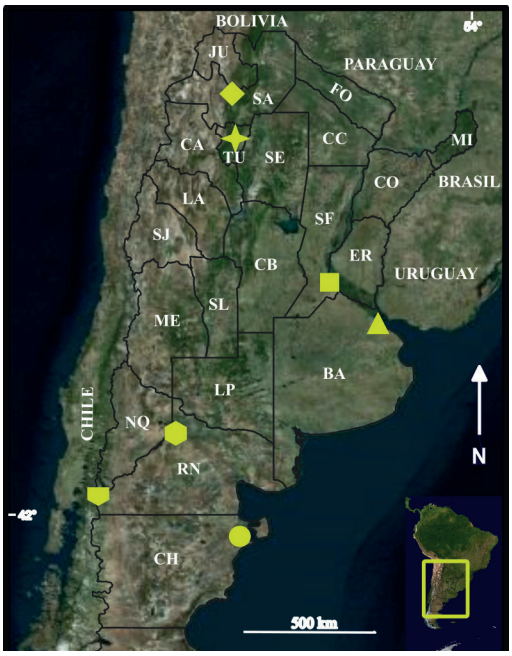

Figura 1 - *Tarentola mauritanica.* Mapa de los registros geográficos en Argentina. Circulo: Puerto Madryn, Chubut (CH). Triangulo: ciudad de Buenos Aires, provincia de Buenos Aires. Rombo: Salta, provincia de Salta (SA). Estrella: San Miguel de Tucumán, provincia de Tucumán (TU). Hexágono: Neuquén, Provincia de Neuquén (NQ). Pentágono: Bariloche, provincia de Río Negro (RN). Cuadrado: Rosario, Santa Fe (SF). Resto de las provincias: **JU**: Jujuy, **FO**: Formosa, **CC**: Chaco, **SA**: Santiago del Estero, **CA**: Catamarca, **LA**: La Rioja, **MI**, Misiones, **CO**: Corrientes, **ER**: Entre Ríos, **SJ**, San Juan, **SL**, San Luis, **CB**: Córdoba, **ME**: Mendoza, **LP**: La Pampa. Inserto: Sudamérica.

de Biedma, Chubut, Argentina (Figura 1) debajo de cartones que se encontraban sobre el piso.

DISCUSIÓN

La presente contribución proporciona el primer registro de *Tarentola mauritanica* en la provincia del Chubut, Argentina, a 495 km al sureste de la localidad más cercana donde fuera previamente citada en la provincia del Neuquén (Cabrera *et al*., 2022). El ejemplar aquí consignado podría ser parte de una población ya establecida en Puerto Madryn tiempo atrás, aunque es sugestivo que su hallazgo coincidió con la llegada de grandes cajas de madera, transportadas desde Alemania, previo paso y estadía en la aduana de Buenos Aires. En ambas ubicaciones geográficas mencionadas previamente se han registrado poblaciones de esta especie (iNaturalist: https://inaturalist.mma.gob.cl/observations?place_id=7207&taxon_id=33602; Navas, 1987; Williams, 2014). Una situación que refuerza esta última hipótesis es que se realizaron intensas búsquedas, posteriormente a la aparición del ejemplar, y las mismas no arrojaron resultados positivos en cuanto a la detección de nuevos ejemplares. *Tarentola mauritanica* tiene una gran movilidad por sí misma, y su capacidad de dispersión está dada por su gran adaptabilidad, por el traslado de mercancías y el mercado de mascotas (Martínez-Rica, 1974, 1997; Arnold y Ovendenl, 2002; Hódar, 2002), sin embargo, aunque es considerada invasiva hay autores que la proponen como control biológico fuera de su área natural de distribución (Castello y Rivas, 1980). En Argentina es evidente una rápida expansión geográfica (Díaz-Fernández *et al*., 2019). Teniendo en cuenta esto, sumado a los antecedentes de *Tarentola mauritanica* como especie invasora, justifican aplicar programas de control, detección temprana y erradicación para la prevención del impacto negativo sobre la fauna nativa.

Figura 2 - *Tarentola mauritanic*a. Puerto Madryn, Chubut, Argentina (MPCN-H 1068).

BIBLIOGRAFÍA

Achaval, F., Gudynas, E. (1983). Hallazgo de *Tarentola mauritanica* (L., 1758) (Lacertilia, Gekkonidae) en el Uruguay. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay (2ª época)*, 1, 7-10.

Arnold, E.N. and Ovenden, D.W. (2002). *A field guide to the reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. London, England, Harper Collins.

Arredondo, C. and Núñez, H. (2014). *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758), a new species of lizard for Chile (Reptilia, Phyllodactylidae). *Boletín del Museo Nacional*
de Historia Natural, 63, 73-76.

Baldo, D., Borteiro, C., Brusquetti, F., García, J. and Prigioni, C. (2008). Reptilia, Gekkonidae, *Hemidactylus mabouia*, *Tarentola mauritanica*: distribution extension and anthropogenic dispersal. *Check List*, 4, 434-438.

Cabrera, M.P., Chafrat, P. y Stazzonelli, J.C. (2022). Primera cita de *Tarentola mauritanica* (Squamata: Phyllodactylidae) en la provincia de Neuquén, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 66 (1), 87-91.

Cabrera, M.P. and Guerra, C. (2006). Geographic distribution: *Tarentola mauritanica*. *Herpetological Review*, 37, 362.

Conant, R. (1945). More reptiles in Cork Shipments. *Copeia*, 1945(4), 223-226.

Castello, J.A. and Gil Rivas, M. J. (1980). Proposal for a predator for the destruction of *Triatoma infestans*: *Tarentola mauritanica*. *Medicina*, 40, 673-677.

Dezorzi, S. (2015). La salamanquesa – reptil africano – en Rosario. Argentina. *Revista Veterinaria Argentina*. https://www.veterinariargentina.com/revista/2015/01/la-salamanquesa-reptil-africano-en-rosario-argentina/

Díaz-Fernández, L., Paz, A. and Valdecantos, S. (2019). First checked arrival of *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) in Salta, Argentina (Squamata; Phyllodactylidae). *Herpetology Notes*, 12, 853-854.

García K., Sullivan, B.K., Bowker, R.W., Babb, R.D. and Jones, T.R. (2020). Geographic Distribution: *Tarentola annularis* (White-Spotted Wall Gecko). *Herpetological Review*, 51(4), 779.

Hódar, J.A. (2002). *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758). Salamanquesa común. En:
J. M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Lizana (Eds.). *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (pp. 188-190). Madrid, España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española.

Huerta-Vera, S. (2016). Registros de Gecko Mediterráneo, *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) (Squamata, Phyllodactylidae), en zona semi-urbana de Peñalolén, Región Metropolitana. *Boletín Chileno de Herpetología*, 3, 24-25.

Hulme, P.E. (2009). Trade, transport and trouble: ma-

naging invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46, 10-18.

Lockwood, J. L., Welbourne, D. J., Romagosa, C., Cassey, P., Mandrak, N. E., Strecker, A., Leung, B., Stringham, O. C., Udell, B., Episcopiosturgeon, D. J., Tlusty, M. F., Sinclair, J., Springborn, M., Pienaar, E. F., Rhyne, A. L., *et al*. (2019). When pets become pests: the role of the exotic pet trade in producing invasive vertebrate animals. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 17, 323-330.

Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M. y Bazzaz, F.A. (2000). Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications*, 10, 689-710.

Martínez Rica, J.P. (1974). Contribución al estudio de la biología de los gecónidos ibéricos. Publicaciones del Centro Pirenaico de Biología Experimental, 5, 7-293.

Martínez-Rica, J.P. (1997). *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758). En: J.M. Pleguezuelos (Ed.). *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal* (pp 202-204). Granada, España. Asociación Herpetológica Española y Universidad de Granada.

Montero, R., Scrocchi G., Montaño, M.E. & Fernández, S. 1995. Nuevas citas de saurios, anfisbénidos y ofidios para Bolivia. Cuadernos de Herpetología 9: 7-13

Navas, J.R. (1987). Los vertebrados exóticos introducidos en Argentina. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Zoología, 14(2), 7-38.

Ortiz Medina, J. A., Cabrera-Cen, D., Chan-Noh, M. and Cedeño-Vázquez, J. (2019). First record of the Moorish Gecko, *Tarentola mauritanica* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Phyllodactylidae), in México. *Herpetology Notes*, 12, 971-974.

Pimentel, D, Zuniga, R. and Morrison, D. (2005). Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics*, 52, 273-288.

Rato, C., Deso, G., Renet, J., Delaugerre, M. J., Marques, V., and MochalesRiaño, G. (2023). Colonization routes uncovered in a widely introduced Mediterranean gecko, *Tarentola mauritanica*. *Scientific Reports*, 13, 16681.

Scrocchi, J., Stazzonelli, J.C. y Cabrera, M.P. (2019). Nuevas citas de Squamata (Gekkonidae, Phyllodactylidae y Dipsadidae) para la provincia de Tucumán, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 33(2), 75-78.

Vitousek, P., Mooney, H., Lubchenco, J. and Melillo, J. (1997). Human domination of earth's ecosystems. *Science*, 277, 494-499.

Vogrin, M., Corti, C., Pérez Mellado, V., Baha El Din, S. y Martínez-Solano, I. (2017). *Tarentola mauritanica*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2017: e.T61578A63716927.https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-2.RLTS.T61578A63716927.en. Accessed on 27 March 2024.

Williams, J.D. (2014). Lagartos invasores en La Plata. *Noticias, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Plata*. Disponible en: <www.museo.fcnym.unlp.edu.ar/ articulo/2014/6/6/lagartos_invasores>.

Recibido: 15/04/2024 - Aceptado: 06/06/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/81-88

NUEVOS REGISTROS Y HORMIGAS HOSPEDADORAS DE *Grassiella praetans* SILVESTRI, 1898 (ZYGENTOMA, NICOLETIIDAE) EN ARGENTINA

New records and host ants of Grassiella praestans *Silvestri, 1898 (Zygentoma, Nicoletiidae) in Argentina*

Gastón E. Zubarán[1,2]

[1]División Entomología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (MACN- CONICET). Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. zubgaston@gmail.com
[2]Fundación de Historia Natural "Félix de Azara", Departamento de Ciencias Naturales y Antropología, Universidad Maimónides, Hidalgo 775 piso 7 (1405BDB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Los zygentoma son insectos primitivos asociados a distintos ambientes. En Argentina representados por pocas especies de diferentes hábitos. En esta contribución se dan nuevos registros de distribución y nuevos datos de hormigas hospedadoras de *Grassiella praestans* Silvestri 1898.

Palabras clave: Mirmecofilia, distribuciòn, pececillos de plata, Argentina, nuevos registros.

Abstract. Zygentoma are primitive insects associated with different environments. In Argentina they are represented by a few species with different habits. In this contribution, new distribution records and new data on host ants of Grassiella praestans Silvestri 1898 are given.

Key words: Myrmecophily, distribution, silverfish, Argentina, new records.

INTRODUCCIÓN

Los Zygentoma son considerados como uno de los órdenes más primitivos dentro de los insectos (Palacios-Vargas, 2000; Palacios-Vargas & Garcia-Gómez, 2014; Robla *et al*., 2023). Se caracterizan por presentar el cuerpo alargado u oval, aplanado o ligeramente deprimido y pueden tener escamas corporales. Son de vida libre, pueden encontrarse en el suelo debajo de troncos o cortezas, en cuevas o madrigueras de mamíferos poco profundas, así como asociados a hormigueros o termiteros. Son usualmente nocturnos, se alimentan de materia orgánica en descomposición, carroña o pueden ser omnívoros (Schaller, 1968; Palacios-Vargas, 2000; Palacios-Vargas & Garcia-Gómez, 2014; Mendes, 2018; Robla *et al*., 2023). Algunas especies pueden encontrarse casi únicamente en zonas urbanas, habitando dentro de hogares, edificios, bibliotecas, en habitaciones o cocinas. En esos casos se alimentan de una gran variedad de materiales como harinas, telas, papel, entre otros (Wygodzinsky, 1958; McGavin, 2002; Palacios-Vargas & Garcia- Gómez, 2014; Mendes, 2018; Molero-Baltanás *et al*., 2022; Robla *et al*., 2023). El ciclo de vida puede llegar hasta los tres o cuatro años, y mudan durante toda su vida (McGavin, 2002).

Se conocen alrededor de 650 especies a nivel global, repartidas en cinco familias: Lepismatidae, Nicoletiidae, Ateluridae, Lepidothrichidae, Maindroniidae (Palacios-Vargas, 2000; Sturm, 2009). Dentro de la familia Nicolettidae se encuentran las tribus: Atelurini, Atopatelurini, Dinatelurini, Dionychellini and Grassiellini (Mendes, 2012).

La tribu Grassiellini se conoce de las regiones afrotropical y neotropical, desde donde se expanden hacia las regiones Paleártica y Neártica. Incluye 7 géneros: *Allograssiella* (Mendes y Schmid 2010); *Archatelura* (Mendes 1997); *Atelurina* (Wygodzinsky 1943); *Attatelura* (Wygodzinsky 1942); *Grassiella* (Silvestri 1898); *Mesonychographis* (Silvestri 1908); *Santhomesiella* (Mendes 1988) (Mendes, 2012, 2018).

En Argentina se registran 12 especies incluídas en dos familias, Nicoletiidae con 4 especies y Lepismatidae con 8 especies. Con *Attelura* y *Grassiella* como representantes de la tribu Grassiellini dentro de la familia Nicoletiidae (Palacios-Vargas & Garcia-Gómez, 2014).

Los zygentoma fueron de los primeros mirmecófilos estudiados y se registraron asociados con varios géneros de hormigas (Kistner 1982). Dentro de los hormigueros pueden alimentarse con los restos recolectados por las hormigas, como también robar comida durante la trofalaxis, o son estrigiladores, es decir, se alimentan de fluidos corporales del hospedador. Pueden ser abundantes dentro de los hormigueros, pero son difíciles de capturar vivos e ilesos (Wojcik, 1990; Molero-Baltanás *et al*., 2017; Robla *et al*., 2023). Las especies mirmecófilas están incluidas dentro de las familias Nicoletiidae y Lepismatidae (Molero-Baltanás *et al*., 2017; Robla *et al*., 2023).

Muchas de estas especies no están asociadas exclusivamente a hormigas, pudiendo vivir en otros hábitats, denominados mirmecófilos ocasionales o facultativos. Otros están asociados a más de un género de hormiga, llamados generalistas. Aunque las especies más frecuentes son especializadas y están asociadas a un solo género de hormiga (Molero-Baltanás *et al*., 2017; Robla *et al*., 2023).

Gran parte de los géneros incluidos en la tribu Grassiellini (Nicoletiidae- Attelurinae) fueron encontrados asociados a hormigas, aunque por su parte *Grassiella* fue encontrado en forma aislada entre la hojarascas, en nidos vacíos de hormigas, montículos de termitas, debajo de piedras o cortezas, como también está asociado con varias especies de hormigas de las subfamilias Dolichoderinae, Dorylinae, Formicinae, Myrmicinae,

Ponerinae (Mendes, 2012). Dentro de las especies que pueden encontrarse con más de un hospedador, *Grassiella praetans* Silvestri, 1898, se ha colectado con *Atta* spp., *Solenopsis geminata*, *Solenopsis saevissima*, con otras especies no identificadas de hormigas, y en nidos de distintas especies de termitas (Wasmann 1912; Eidmann 1937; Silvestri, 1946; Wojcik, 1990; Mendes *et al*., 2009).

En el presente trabajo se dan nuevos datos de distribución en la Argentina, como también nuevas hormigas hospedadoras de *Grassiella praestans* para el país.

RESULTADOS

Nicoletiidae- Grassiellini
Grassiella praestans Silvestri 1898
Figura 1-5, Figura 6 distribución

Figura 1- *Grassiella praetans* en tronco con nido de *Camponotus mus*, en la Reserva Natural Chaviyú, Entre Ríos.

Figura 2 - *Grassiella praetans* en nido de *Solenopsis* sp., Reserva Natural Chaviyú, Entre Ríos.

Figura 3 - *Grassiella praetans*, Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos.

Figura 4 - *Grassiella praetans* en nido de *Solenopsis* sp., Reserva Natural Rincón de Santa María, Corrientes.

Figura 5 - *Grassiella praetans* en nido de *Camponotus* sp., Reserva Natural Rincón de Santa María, Corrientes.

Distribución en Argentina. Buenos Aires: Núñez (Localidad Tipo); José C. Paz. **Salta**: Salta ciudad. **Jujuy**. **Misiones**: Posadas; Iguazú (Silvestri, 1898, 1946; Wygodzinsky, 1958).
Nuevos registros: Corrientes: Ituzaingó, Reserva Natural Rincón de Santa María**. Entre Ríos**: Federación, Reserva Natural Chaviyú; Colón, Parque Nacional El Palmar. **Buenos Aires**: Lomas de Zamora, Reserva Natural Municipal Santa Catalina; La Plata, Villa Elisa.

Hormigas hospedadoras en Argentina: *Solenopsis geminata*, Núñez (Buenos Aires), Silvestri 1898.
Nuevos registros. *Camponotus mus*, Reserva Natural Chaviyú (Figura 1); *Camponotus* sp., Reserva Natural Rincón de Santa María (Figura 5). *Solenopsis* sp., Reserva Natural Chaviyú (Figura 2); Reserva Natural Rincón de Santa María (Figura 4), Villa Elisa (Buenos Aires).

Comentarios. Los ejemplares fueron observados en sus ambientes naturales. Su rapidez, fragilidad y en algunos casos, abundancia de hormigas, no facilitaron su colecta, por lo que no se realizaron capturas de los mismos. En los casos en los que el momento lo permitió, fueron fotografiados. Los ejemplares correspondientes a los nuevos registros que fueron encontrados en la Reserva Natural Municipal Santa Catalina y en el Parque Nacional El Palmar (Figura 3) se encontraban en forma solita-

Figura 6 - Distribución *Grassiella praetans* en Argentina.

ria no asociados a hormigas, debajo de troncos secos.

Holotipo depositado en el Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN-En 41443)

.

AGRADECIMIENTOS

A Nestor Fariña y Olga Villalba (Reserva Natural Rincón de Santa María). A Agustín López Pacheco (Villa Elisa). A Jeremías Ponte (Reserva Natural Municipal Santa Catalina). A Mayra Crebay, por su incondicional acompañamiento.

BIBLIOGRAFÍA

Eidmann, H. (1937). Die Gaste und gastverhalnisse der Blattschneiderameise *Atta sexdens* L. *Zeitschcrift fur Morphologie und Okologie der Tiere*, 32, 391-462.

Kistner D.H. (1982). The social insects' bestiary. En: H.R. Hermann (Ed.), *Social Insects*, Vol. III (pp. 2-244). New York, EE.UU: Academic Press.

Kulma, M., Molero-Baltanás, R., Petrtýl, M. y Patoka, J. (2022). Invasion of synanthropic silverfish continues: First established populations of *Ctenolepisma calvum* (Ritter, 1910) revealed in the Czech Republic. *BioInvasions Records* 11 (1), 110-123.

McGavin, G.C. (2002). *Entomología esencial*. Barcelona, España, Editorial Ariel.

Mendes, L.F., Fox, E.G.P., Solis, D.R. y Bueno, O.C. (2009). New Nicoletiidae (Zygentoma: Insecta) from Brazil living in fire-ant (Hymenoptera: Insecta) nests. *Papéis avulsos de zoología*, vol. 49(34), 467475.

Mendes, L.F. (2012). Description of the male of *Lasiotheus* Paclt, 1963, its implication in Atelurinae supra-generic taxonomy and keys for the genera (Insecta: Zygentoma). *Zootaxa* 3573, 18-32.

Mendes, L.F. (2018). Biodiversity of the Thysanurans (Microcoryphia and Zygentoma). En R.G. Foottit, P. H. Adler (Eds.). *Insect Biodiversity: Science and Society*, Volume II (pp. 155-198). Reino Unido, Oxford, JohnWiley y Sons Ltd.

Molero-Baltanás, R., Bach de Roca, C., Tinaut, A., Pérez, J.D., Gaju-Ricart, M. (2017). Symbiotic relationships between silverfish (Zygentoma: Lepismatidae, Nicoletiidae) and ants (Hymenoptera: Formicidae) in theWestern Palaearctic. A quantitative analysis of data from Spain. *Myrmecological News* 24, 107–122.

Molero-Baltanás, R., Gaju-Ricart, M., Fišer, Ž., de Roca, C.B. y Mendes, L.F. (2022). Three new species of European *Coletinia* Wygodzinsky (Zygentoma, Nicoletiidae), with additional records and an updated identification key. *European Journal of Taxonomy*, 798, 127–161.

Palacios-Vargas, J.G. (2000). Archaeognatha y Zygentoma. En J. Llorente Bousquets, E. Gonzalez Soriano y N. Papavero (Eds.). *Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*, vol. 2, Capítulo 14 (pp 285-291). México, Universidad Autónoma de México.

Palacios-Vargas, J.G. y Garcia-Gómez, A. (2014). Protura, Diplura, Microcoryphia y Zygentoma. En S. Roig-Juñent, L.E. Claps & J.J. Morrone (Eds.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, volumen 4 (pp 45-51). Argentina, Tucumán, Editorial INSUE –UNT.

Robla, J., Gaju-Ricart, M. y Molero-Baltanás, R. (2023). Assessing the Diversity of Ant-Associated Silverfish (Insecta: Zygentoma) in Mediterranean Countries: The Most Important Hotspot for Lepismatidae in Western Palaearctic. *Diversity*, 15 (635), 1-37.

Schaller, F. (1968). *Soil Animals*. Michigan, EE.UU., The University of Michigan Press.

Silvestri, F. (1898). Primera noticia acerca de los Tisanuros argentinos. *Comunicaciones del Museo Nacional Buenos Aires*, Tomo I, 33-37.

Silvestri, F. (1946) Primo contributo alla conoscenza dei termitofili viventi com specie di Syntermes. *Commentationes Pontificia Academia Scientiarum*, vol. 9, 515-559.

Sturm, H. (2009). Zygentoma: Thysanura, Silverfish. En V. H. Resh & R. T. Cardé (Eds.), *Encyclopedia of Insects* (Segunda Edición), Capítulo 273, (pp 1070-1072). EE.UU.: Academic Press, ElsevierScience.

Wasmann, E. (1912). The ants and their guests. *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*, 1912, 455-474.

Wojcik, D.P. (1990) Behavioral interaction of fire ant and their parasites, predators and inquilines. En R. K. Vander Meer, K. Jaffe & A. Cedeno (Eds.). *Applied Myrmecology. A world perspective*, Capítulo 31 (pp 229-344). EE.UU, Westview Press.

Wygodzinsky, P. (1958) Sobre algunos "Nicoletiidae" americanos (Thysanura, Insecta). *Acta Zoológica Lilloana* 16, 97-120.

Recibido: 11/01/2024 - Aceptado: 28/03/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024 /89-99

Alloeorhynchus delicatus HARRIS (INSECTA: HEMIPTERA: NABIDAE) NUEVO REPORTE PARA PARAGUAY, CON OBSERVACIONES SOBRE SU DISTRIBUCIÓN Y EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA REGIÓN

Alloeorhynchus delicatus *Harris (Insecta: Hemiptera: Nabidae) new record for Paraguay, with observations on its distribution and the conservation state of the region*

Bolívar R. Garcete-Barrett[1,3], Kozue Kawakami de Kondo[2] y Ignacio Ávila-Torres[3]

[1]Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Km 10 y 1/2, Sucursal 1 Campus U.N.A., 111421 CDP, Central XI, San Lorenzo, Paraguay. bolosphex@gmail.com.
[2]Investigadora Independiente, San Juan de Yapacaní, Ichilo, Santa Cruz, Bolivia. mariamicaelakozue@gmail.com.
[3]Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Casilla de Correo 1039, Campus U.N.A., 111421 CDP, Central XI, San Lorenzo, Paraguay. riavilat@facen.una.py

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Reportamos por primera vez de una localidad paraguaya la minúscula chinche damisela *Alloeorhynchus delicatus* Harris, 1928 (Insecta: Hemiptera: Nabidae), hasta ahora conocida sólo de Panamá. Discutimos también su presencia en Argentina [en base a previos errores de identificación bajo el nombre de *Alloeorhynchus moritzii* (Stein 1860)] y su probable presencia en Bolivia (basada en fotos de ejemplares vivos). Como parte del proceso para entender la distribución de esta chinche, recurrimos al análisis de imágenes satelitales de la localidad de colecta, ubicada en los límites del Monumento Natural Cerro Chovoreca, a través de una plataforma de mapas online de amplio uso, lo que nos llevó a detectar diferencias temporales extremas entre el estado de conservación real del sitio (en progresiva antropización durante la última década) y cómo éste se ve reflejado en las imágenes mostradas por defecto en la plataforma (el ecosistema intocado de hace más de diez años), además de otras señales de aparente ocultación de datos. Estas discrepancias son preocupantes, pues las imágenes en dichas plataformas afectan la percepción del público y de los tomadores de decisiones respecto al estado de conservación en las áreas silvestres protegidas.

Palabras clave. Chinches, áreas silvestres protegidas, zonas rurales antropizadas, plataformas de mapas online, ciencia ciudadana.

Abstract. We report for the first time from a Paraguayan locality the tiny damsel bug *Alloeorhynchus delicatus* Harris, 1928 (Insecta: Hemiptera: Nabidae), until now only known from Panama. We also discuss on its presence in Argentina [based on previous misidentifications as *Alloeorhynchus moritzii* (Stein 1860)] and its probable presence in Bolivia (based on photos of living individuals). As part of the process to understand the distribution of this bug, we analyzed satellite images of the collecting locality, placed in the limits of Chovoreca National Park, through a widely used online map platform, which led us to detect extreme temporal differences between the real conservation status of the site (progressively anthropized during the last decade) and how it is reflected in the default images shown on the platform (the untouched ecosystem, more than ten years ago), as well as other signs of apparent data concealment. These are concerning discrepancies, as the images on such platforms affect the public perception and decision-makers' view regarding the conservation status in protected wild areas.

Key words. true bugs, protected wild areas, anthropized rural zones, online mapping platforms, citizen science.

INTRODUCCIÓN

Los Nabidae son chinches terrestres cimicomorfas de tamaño mediano a pequeño, normalmente no excediendo los 10 mm (Schuh y Slater, 1995). Su aspecto general recuerda lejanamente a algunos miembros de las familias Reduviidae y Anthocoridae, y al igual que en dichas familias, los miembros de Nabidae son también de hábitos predadores. Son un grupo pobremente colectado, por lo que el conocimiento sobre sus especies es aún muy parcial, sobre todo evidente porque para muchas de las especies apenas se reporta uno o dos países y pocas localidades. Volpi y Coscaron (2010) catalogaron las especies neotropicales, agregando correcciones posteriormente (Coscarón y Volpi, 2013), para llegar a las adiciones de Coscarón *et al*., (2015), que contabilizan para la región Neotropical apenas 11 géneros y 83 especies (Coscarón *et al*., 2015).

En cuanto a literatura para identificar las especies, Schuh y Slater (1995) dan una clave para separar las dos subfamilias actualmente reconocidas (Nabinae y Prostemmatinae). Cornelis y Coscarón (2013) presentan una clave para las especies de Nabidae conocidas de Argentina hasta ese momento, y que no incluía ninguna especie de *Alloeorhynchus*. Poco después, Carpintero (2015) da una clave para los géneros presentes en Argentina y actualiza la lista de especies del país. Los trabajos de Harris (1928) y Brailovsky (2018) también puede usarse para separar los tres géneros de Prostemmatinae presentes en las Américas. Las especies de *Alloeorhynchus* de las Américas pueden reconocerse siguiendo las claves de Barber (1922), Harris (1928), Brailovsky y Barrera (2017) y Brailovsky (2018).

Aquí citamos por primera vez para Paraguay a *Alloeorhynchus delicatus* Harris, 1928, una especie hasta ahora sólo reportada de Panamá, con base en especímenes colectados durante una evaluación ecológica rápida (EER) de un área protegida en el extremo norte de Paraguay. Confirmamos también su presencia en Argentina, en base al material referido como *Alloeorhynchus moritzii* (Stein 1860) por Carpintero (2015) y sugerimos que la especie se encuentra también en Bolivia, basándonos en evidencia fotográfica subida a una plataforma de ciencia ciudadana. Se describe brevemente la especie, ilustrando el hábito tanto de ejemplares vivos como conservados, así como los parámeros del macho, así como el estado de conservación de la localidad de colecta de la especie en Paraguay, con base a observaciones en el lugar e interpretación de imágenes satelitales, lo que nos lleva finalmente a discutir la relevancia de plataformas de mapas online para la conservación de áreas silvestres, destacando anomalías temporales en la información mostrada en dichas plataformas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes mencionados en este trabajo fueron colectados en octubre de 2023, con una trampa de luz mixta, por Bolívar Garcete, en el Monumento Natural Cerro Chovoreca (Paraguay: Departamento de Alto Paraguay) y sus alrededores, durante una evaluación ecológica rápida (EER) realizada en el marco de la elaboración del plan de manejo de dicha área protegida. Durante la planificación, trabajo de campo y análisis de resultados de la EER mencionada, se consultaron imágenes satelitales provistas por los programas Google EarthPro® y Google Maps®, destacándose censuras – también discutidas en este trabajo – en la temporalidad de las imágenes usadas por dichas plataformas. Alternativamente se tuvo que recurrir al uso de la plataforma de mapas online Gaia GPS® para tomar medidas más precisas, pues

dicha plataforma no presenta las censuras observadas en los productos de Google®.

El material entomológico de esta campaña está depositado en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNPY). La evidencia de Bolivia consiste en reportes fotográficos de individuos vivos, realizados por Kozue Kawakami entre octubre y noviembre de 2023, e integrados actualmente a la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalist (Ueda *et* al., 2011: https://www.inaturalist.org/). Por último, el Dr. Diego Carpintero amablemente nos informó que *Alloeorhynchus delicatus* ya había sido detectada en la Argentina, sólo que bajo un error de identificación que procedemos a rectificar en este trabajo.

RESULTADOS

El Monumento Natural Cerro Chovoreca (MNCC) es un área silvestre protegida (ASP) que se encuentra en el extremo norte del Paraguay, dentro de una zona proporcionalmente pequeña del país que es única por la existencia de Bosque Chiquitano, una unidad biogeográfica casi exclusivamente restringida a Bolivia, en donde cubre una enorme extensión entre el Chaco, la Amazonia, los Cerrados y el Pantanal (Vides-Almonacid *et al*., 2007). El MNCC por lo tanto es de vital importancia para la protección de un hábitat que, de otra manera, a nivel nacional, desaparecería con el avance de la frontera agrícola. Actualmente se encuentra en elaboración el plan de manejo de esta área protegida, lo que implicó que en octubre de 2023 se lleve a cabo la primera evaluación ecológica rápida (EER) de este monumento natural. Durante la EER se realizaron colectas apenas en dos zonas del área de influencia del MNCC: La primera en los alrededores de la ex estancia La Karenina, ubicada en el centro mismo del ASP (19°23’28”S 59°21’32”W), y la segunda en la actual estancia Tierra Buena (19º24’07.92”S 59º02’37.68”W) y su periferia, ubicada en el sector sureste de los límites vigentes del MNCC. El material entomológico colectado en dicha EER está actualmente depositado en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNPY). Entre ese material se destaca la especie tratada a continuación.

***Alloeorhynchus delicatus* Harris, 1928**
(Figuras 1-2)

Material examinado. PARAGUAY: Alto Paraguay: Distrito Bahía Negra, Estancia Tierra Buena, 280 msnm, 19º24’07.92”S 59º02’37.68”W, 26.x.2023 [*B. Garcete*], luz mixta (3 machos y 3 hembras del MNHNPY: HX2352, HX2353, HX2354, HX2355, HX2356 y HX2357) [Figura 1].

Kozue Kawakami ha subido a iNaturalist un par de registros fotográficos, que parecen corresponder a esta especie: Santa Cruz: 6 km SE de San Juan de Yapacaní, 17.342687ºS 63.840308ºW, 22.x.2022 [*K. Kawakami*] (https://www.inaturalist.org/observations/139697437); misma localidad, 17.342574ºS 63.840343ºW, 10.xi.2023 [*K. Kawakami*] (https://www.inaturalist.org/observations/191012451) [Figura 2].

Diagnosis. *Alloeorhynchus delicatus* Harris, 1928 y *Alloeorhynchus nigrolobus* Barber, 1922, son dos especies muy similares entre sí, fácilmente reconocibles por su patrón de color dorsal, con la cabeza, el lóbulo pronotal posterior, el escutelo y el ápice del corio negruzcos y el lóbulo pronotal anterior ocre rojizo, todo esto contrastando con el resto del cuerpo mayormente ocre amarillento pálido. Sin embargo, *Alloeorhynchus delicatus* tiene las marcas del corio más oscuras, extensas y bien definidas, y posee unas finas líneas en el conexivo, tanto por arriba como por debajo, formadas por espículas microscópicas (Figura 1B). *Alloeorhynchus nigrolobus* tiene las marcas del corio más tenues y diluidas y no presenta líneas en el

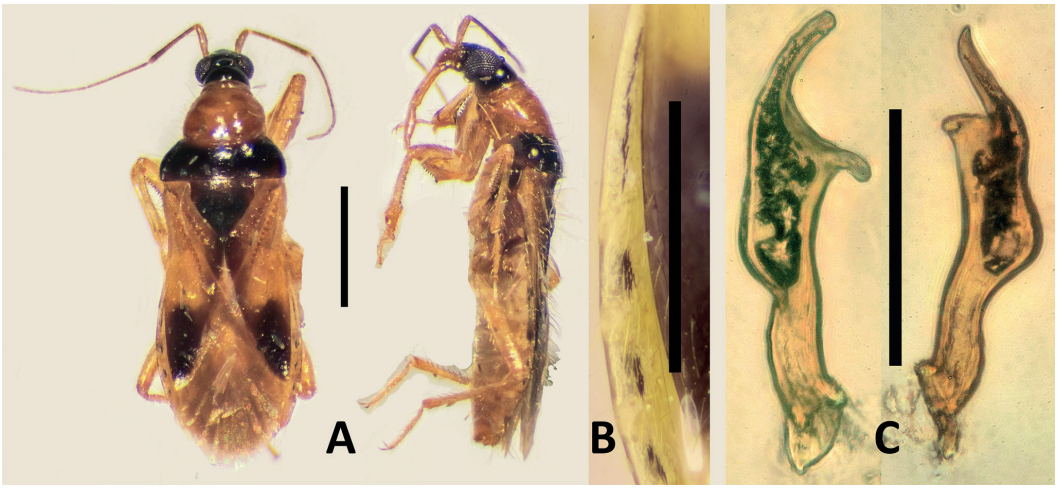

Figura 1 - *Alloeorhynchus delicatus* Harris. Ejemplares colectados de Estancia Tierra Buena, Paraguay (MNHNPY). **A y C,** Macho. **B,** Hembra. **A,** Hábito en vista dorsal (izquierda) y lateral (derecha). Escala = 1 mm. **B,** Conexivo, mostrando las líneas de espículas negras. Escala = 0,5 mm. **C,** Parámero derecho en vista externa (izquierda) e interna (derecha). Escala = 0,1 mm. Fotos: Bolívar R. Garcete-Barrett.

Figura 2 - *Alloeorhynchus delicatus* Harris. Hembra. Ejemplar vivo de San Juan de Yapacaní (https://www.inaturalist.org/observations/191012451). Foto: Kozue Kawakami de Kondo.

conexivo (Harris, 1928; Brailovsky y Barrera, 2017).

Descripción. Longitud corporal: 3,3–3,5 mm. Cuerpo de aspecto lustrosos, excepto por el escutelo y la metapleura, que son opacos. Lóbulo pronotal anterior *ocre naranja claro*. Resto del cuerpo *ocre amarillento pálido*, que se oscurece a *ocre parduzco* a lo largo del clavo, de la mitad del corio vecina al mismo y a la membrana, en una gran nube preapical que abarca gran parte de la propia membrana, la cabeza por delante de las inserciones antenales, el dorso del antenómero I, los antenómeros III y IV (el II o prepedicelito es pálido), los 4/5 basales del antenómero V, los ápices de fémures y tibias, así como las metapleuras. Son de color *castaño oscuro* a *negro*: la cabeza por detrás de las inserciones antenales, las mesopleuras, el lóbulo pronotal posterior, las espículas de los fémures y tibias anterior y medio, el escutelo (con las esquinas anterolaterales, o toda la franja anterior, y su extremo posterior rojizos), la zona de contacto entre ambos clavos, una gran mancha

semioval en el ápice del corio, y una fina línea central longitudinal, tanto dorsal como ventral, formada por minúsculas espículas (Figura 1B), en los conexivos II–VI. El labio alcanza la mitad del mesosterno. Fémur anterior muy engrosado y con una gran angulación en el medio de su línea ventral, casi coincidiendo con la angulación ventral en

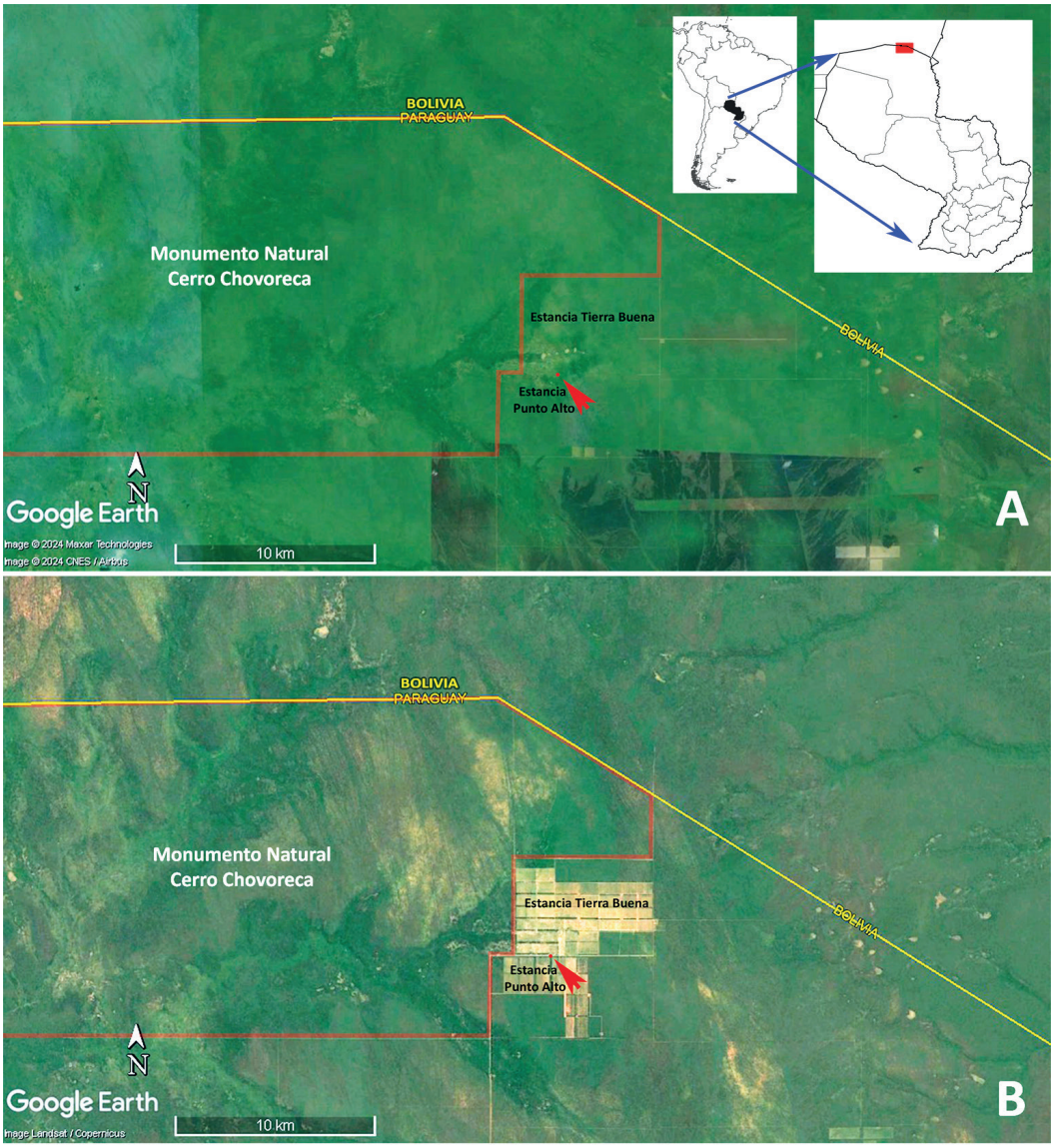

Figura 3 - Zona de colecta de los ejemplares de *Alloeorhynchus delicatus* Harris encontrados en Paraguay. Recuadro superior derecho: mapa de Paraguay, con el área de las imágenes satelitales indicado por un rectángulo rojo. En cada imagen satelital se indica la localidad exacta de colecta con un punto y una flecha rojos. **A,** Imagen satelital en la vista normal de Google Earth Pro® (Maxar Technologies *et al*., 2024). **B,** Imagen satelital en la vista de línea de tiempo de Google Earth Pro® (Landsat y Copernicus, 2024a).

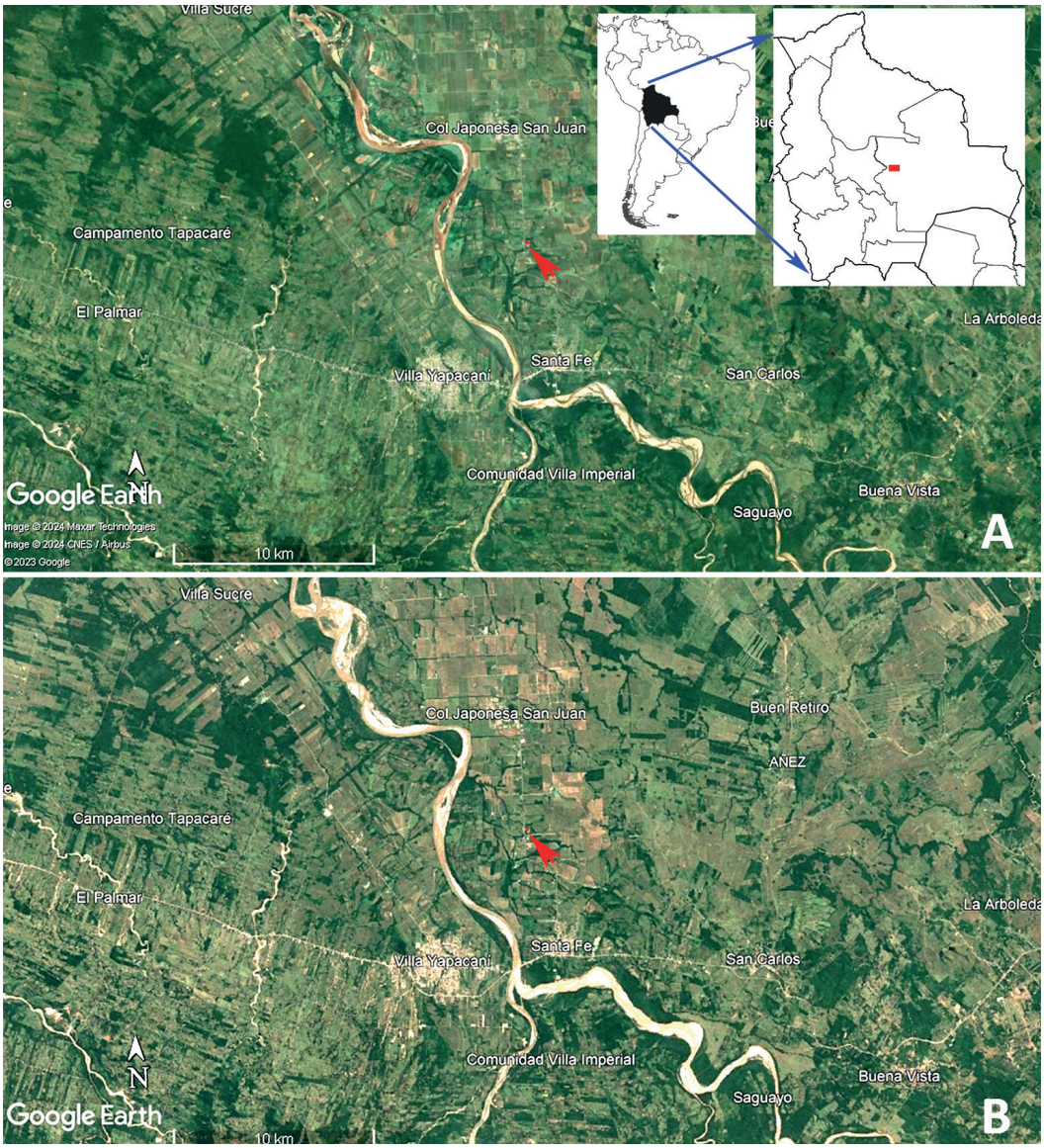

Figura 4 - Zona de observación de los ejemplares de *Alloeorhynchus delicatus* Harris registrados de Bolivia. Recuadro superior derecho: mapa de Bolivia, con el área de las imágenes satelitales indicado por un rectángulo rojo. En cada imagen satelital se indica la localidad exacta de observación con un punto y una flecha rojos. **A,** Imagen satelital en la vista normal de Google Earth Pro® (Airbus *et al.*, 2024). **B,** Imagen satelital en la vista de línea de tiempo de Google Earth Pro® (Landsat y Copernicus, 2024b).

el 5/6 apical de la correspondiente tibia. En ambos casos las espículas se extienden por la línea ventral desde la angulación hasta la articulación con el correspondiente fémur o tibia. Fémur medio levemente engrosado, también con una gran angulación en el medio de su línea ventral, hasta donde llegan las espículas que se extienden desde el

ápice. Tibia media sin angulación especial y con espículas a todo lo largo de su línea ventral. Patas posteriores de aspecto regular. Todo el cuerpo y apéndices presentan cerdas erectas muy dispersas.

Distribución. Originalmente descrita de Panamá y hasta ahora formalmente conocida sólo de dicho país. Aquí reportamos su presencia en Paraguay (Alto Paraguay), Argentina (Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones) y probablemente Bolivia (Santa Cruz).

Sobre la localidad de colecta. Tanto el MNCC como las estancias tierra Buena y Punto Alto se encuentran dentro del único territorio paraguayo con influencia del Bosque Chiquitano, aunque ya en zona de transición con el Chaco (Navarro, 2011). La estancia Tierra Buena, y su vecina estancia Punto Alto representan juntas más de 3.000 hectáreas de terreno modificado, principalmente por desmonte para dar lugar a pasturas para ganado bovino, en un proceso iniciado en el año 2011 según el historial de imágenes satelitales (Landsat y Copernicus, 2024a; Figura 3B). Estas estancias están asentadas sobre lo que antes fuera una de las puntas más orientales de un sistema endorreico de cañadas de sentido NE-SW que atraviesa el MNCC (Maxar Technologies *et al*., 2024; Figura 3A). Verificando en el terreno, se observó que estás cañadas, en su estado original, son sistemas suavemente deprimidos de arroyos y lagunas estacionalmente inundables, que permiten el crecimiento de un bosque en galería que es más alto que la vegetación preponderante fuera de las cañadas. La trampa de luz del 26.x.2023 fue colocada al lado de una franja de bosque remanente de unos 90 metros de ancho por 4 km de largo, que separa ambas estancias. Estas medidas tuvieron que ser tomadas con la ayuda de la Gaia GPS® (Mapbox *et al*., 2024) que es una plataforma de mapas online sin las censuras que fueron detectadas en Google EarthPro® y Google Maps® y que serán tratadas más abajo en la discusión.

DISCUSIÓN

Desde que Harris (1928) la describiera, esta especie sólo era mencionada de Panamá (Volpi y Coscarón, 2010; Brailovsky y Barrera, 2017). El reporte de esta especie de Paraguay, Argentina y probablemente Bolivia representa una notable extensión de su área de distribución. Su confirmación de Argentina proviene de Carpintero (2015), quien da su distribución a nivel de provincias, pero bajo otro nombre, habiéndola identificado erróneamente como *Alloeorhynchus moritzii* (Stein 1860). El mismo autor (*com. pers*.) ha corroborado la corrección de identidad y cuenta con registros de esta especie desde al menos el año 1981. En cuanto a las observaciones de *Alloeorhynchus delicatus* de Bolivia, si bien en algunas fotos (como la de la Figura 2) pueden observarse incipientemente las líneas conexivales generadas por las microespículas características de esta especie, preferimos tratar su reporte para dicho país como probable, hasta tanto no se cuente con especímenes cuya observación directa confirme su identidad.

No tenemos constancia de qué tipo de ambiente corresponde a la localidad típica de *Alloeorhynchus delicatus* en Panamá. En Paraguay, su registro se da en una zona de importancia para la conservación, pues está dentro del área de influencia del MNCC, que es la única área silvestre protegida del país dentro del único sector de Paraguay influido extensamente por la unidad biogeográfica conocida como Bosque Chiquitano. El Bosque Chiquitano es un bioma de bosques secos casi exclusivamente boliviano, que abarca una amplia zona de transición entre la Amazonia, el Chaco, el Pantanal y los Cerrados (Vides-Almonacid *et al*.,

2007) y que, dependiendo de los autores, ha sido incluido ya sea como un sector norte de la provincia biogeográfica Chaqueña (Morrone, 2017) o como un sector suroeste de la provincia biogeográfica de los Cerrados (Fuentes y Navarro, 2000). Este último punto de vista es compartido en Paraguay por Mereles (2005), en base a criterios florísticos y fitosociológicos. Por su parte, las observaciones hechas en Bolivia corresponden al sector sur de la provincia del Beni, dentro del dominio amazónico (Navarro, 2011), dentro de una zona extensamente antropizada y con manchones remanentes de bosque y sabana (Figura 4). Por último, los registros de esta especie para la Argentina parecen caer, al menos en su mayor parte, dentro del Chaco (con excepción tal vez de su registro de Misiones).

Al igual que otras áreas protegidas, el Monumento Natural Cerro Chovoreca (MNCC) está siendo lentamente cercado por propiedades con cambio de uso de la tierra, cuyas actividades se hacen evidentes al menos desde el año 2011 al activar el historial de imágenes satelitales en Google EarthPro® (Landsat y Copernicus, 2024a; Figura 3B). Sin embargo, al utilizar Google Maps® o Google EarthPro® en su vista por defecto, el MNCC y todas las propiedades que afectan al área de influencia del MNCC quedan ocultas bajo imágenes satelitales previas al año 2011 (Maxar Technologies *et al*., 2024; Figura 3A). También hemos constatado que sucede una ocultación similar incluso con el historial de imágenes satelitales activado, cuando se trata de observar detalles por debajo de los 19.6 km de altura del ojo. Por lo tanto, el contraste entre la vista por defecto y las imágenes más recientes del historial de imágenes satelitales es radical. Consideramos que esto es un tipo de censura aplicada por Google® y que distorsiona de manera preocupante la percepción que puedan tener, tanto el público en general como tomadores de decisiones, respecto al estado de conservación de la zona. A modo de comparación, hemos realizado el mismo ejercicio con Google EarthPro® para la región de Bolivia (Provincia Ichilo) de donde provienen los registros fotográficos. En ese caso observamos muy poco contraste entre las imágenes por defecto (Airbus *et al*., 2024; Figura 4A) y las imágenes recientes vistas al activar el historial de imágenes satelitales (Landsat y Copernicus, 2024b; Figura 4B).

Martínez (2022) y Mesa de Comunes (2019) describen tres motivos por los que Google® puede censura imágenes en su plataforma: 1) a pedido de un ciudadano o una organización; 2) por pedido gubernamental de ocultamiento de sitios sensibles para la seguridad nacional, y 3) por razones comerciales del propio Google®, para sitios de poco interés o con población muy escasa, en cuyo caso se publican apenas imágenes de baja resolución. Respecto al MNCC, no sabemos el motivo de la censura, pero podemos recomendar a colegas y población en general, el prestar especial atención y corroborar por todos los medios disponibles la veracidad de las imágenes satelitales antes de utilizarlas un análisis o toma de decisiones.

CONCLUSIONES

La presencia de *Alloeorhynchus delicatus* en Paraguay, Argentina y eventualmente en Bolivia –pendiente de a una confirmación definitiva a través de especímenes–, refleja un salto espacial de al menos 3500 kilómetros en línea recta desde su *terra typica* en Panamá. A su vez, desde su descripción en 1928, hasta sus primeros reportes en la Argentina en 1981, pasaron 53 años, por no decir los 95 años que han corrido hasta su hallazgo en Paraguay y su reporte fotográfico en Bolivia. Si bien no conocemos en detalle la localidad típica de la

especie en Panamá, cabe la posibilidad que se tratara de algún lugar en su franja pacífica occidental, de clima relativamente más seco y vegetación más abierta, si lo equiparamos con las zona de Sudamérica (principalmente Chaco y Chiquitanía, ambos de vegetación seca y relativamente abierta) de donde provienen sus registros más recientes. Aunque también podría tratarse de una especie muy adaptable y sólo más registros geográficos podrían corroborarlo.

Todo lo anterior nos hace ver lo incompleto que es el conocimiento de las faunas locales y regionales de insectos y la necesidad de una mayor incidencia de colectas y observaciones tanto en tiempo como en espacio. El avance de la frontera agroganadera es parte del impedimento a nuestro conocimiento, no sólo por la desaparición misma de especies a lo largo de sus distribuciones originales, sino por provocar una homogeneización ecosistémica de la cual es menos confiable sacar conclusiones biogeográficas y ecológicas sólidas sobre la fauna que las habita.

Si bien las áreas silvestres protegidas (ASP) representan enclaves protectores y muestras más o menos representativas de los ecosistemas originales de cada región, su efectividad, perdurabilidad en el tiempo e interconectividad también están bajo las mismas amenazas que afectan a zonas fuera de ellas. La disponibilidad de imágenes satelitales durante las últimas décadas se ha vuelto una herramienta fundamental, tanto en la interpretación de los ecosistemas protegidos y sus entornos, como en las tomas de decisiones estratégicas dirigidas a la conservación, pero su efectividad se ve también amenazada cuando plataformas de primerísimo acceso a dichas imágenes sufren de censuras que distorsionan la percepción que tenemos del estado de conservación de las ASP y sus alrededores. El registro nuevo hecho aquí ha ayudado a sacar a la luz el contraste entre las circunstancias reales *versus* las aparentes (imágenes satelitales censuradas por defecto en plataformas de amplio uso), de su localidad de colecta, evidenciando así un problema adicional a la conservación de hábitats en Paraguay y eventualmente en otros paises.

AGRADECIMENTOS

A las organizaciones WWF Paraguay y Hendata, así como a la Dirección de Áreas Protegidas del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay, por la invitación a participar de la evaluación ecológica rápida del Monumento Natural Cerro Chovoreca llevada a cabo en octubre de 2023, realizada como paso importante en la elaboración de un plan de manejo de dicha área silvestre protegida. Agradecemos el amable incentivo moral dado por el Dr. Harry Brailovsky (Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México) para animarnos a publicar este nuevo reporte. Agradecemos de manera especial a Diego Carpintero (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia), por las importantes correcciones y sugerencias hechas al texto original, incluyendo el cedernos la oportunidad para rectificar su previa mención de *Alloeorhynchus moritzii* para la Argentina.

BIBLIOGRAFÍA

Airbus, Maxar Technologies y CNES. (2024). 17°20’54.49”S 63°51’49.82”W [Provincia Ichilo, Departamento Santa Cruz, Bolivia] (Altura del Ojo: 45.94 km, tomada el día 9.iv.2023). Mountain View, EUA: Google. Recuperado el 27 de 02 de 2024 a través de Google Earth Pro®: https://www.google.com/earth.

Barber, H.G. (1922). Two new species of Reduviidae from the United States (Hem.). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 24(4): 103-104.

Brailovsky, H. (2018). A Review of the Subfamily Prostemmatinae from Honduras (Hemiptera: He-

teroptera: Nabidae), with the Description of a New Species, New Records, and a Key. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 120(1), 1-8.

Brailovsky, H. y Barrera, E. (2017). A review of the Mexican species of *Alloeorhynchus* Fieber (Hemiptera: Heteroptera: Nabidae: Prostemmatinae) with description of six new species, new distributional records, and key to the species. *Zootaxa*, 4338, 305-318.

Carpintero, 2015. "Cimicoidea y Naboidea." En: "Biodiversidad de Artrópodos Argentinos" Vol. III, cap. 31, pp. 365-376. (Claps, Debandi & Roig Juñent, eds.). SEA, San Miguel de Tucumán.

Cornelis, M. y Coscarón, M.C. (2013) The Nabidae (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) of Argentina. *ZooKeys*, 333, 1-30.

Coscarón, M.C. y Volpi, L.N. (2013). Nomenclatural and bibliographic corrections to the Catalog of Nabidae (Hemiptera: Heteroptera) for the Neotropical Region. *Zootaxa*, 3646(1), 93-96.

Coscarón, M.C., Braman, S.K. y Cornelis, M. (2015). Damsel Bugs (Nabidae). En A.R. Panizzi y J. Grazia (Eds.), *True Bugs (Heteroptera) of the Neotropics* (Pp. 287-305). Dordrecht, Springer Science.

Fuentes, A. & Navarro, G. (2000). Estudio fitosociológico de la vegetación de una zona de contacto Chaco-Cerrado en Santa Cruz (Bolivia). *Lazaroa*, 21: 73–109.

Harris, H.M. (1928). A monographic study of the hemipterous familiy Nabidae as it occurs in North America. *Entomologica Americana*, 9(1-2), 1-97.

Landsat y Copernicus. (2024a). 19°21'34.69"S 59°03'20.60"W. Historial de imágenes. [Estancia Tierra Buena, Departamento Alto Paraguay, Paraguay] (Altura del Ojo: 45.96 km, tomada el mes de febrero de 2024). Mountain View, EUA: Google. Recuperado el 27 de 02 de 2024 a través de Google Earth Pro®: https://www.google.com/earth.

Landsat y Copernicus. (2024b). 17°20'54.49"S 63°51'49.82"W. Historial de imágenes. [Provincia Ichilo, Departamento Santa Cruz, Bolivia] (Altura del Ojo: 45.94 km, tomada el mes de febrero de 2024]. Mountain View, EUA: Google. Recuperado el 27 de 02 de 2024 a través de Google Earth Pro®: https://www.google.com/earth.

Mapbox, OpenStreetMap y Maxar. (2024). 19°24'8.08"S, 59°2'35.47"W. [Estancia Tierra Buena, Departamento Alto Paraguay, Paraguay]. Boulder, USA: Trailbehind Inc. Recuperado el 06 de 06 de 2024 a través de Gaia GPS®: https://www.gaiagps.com/map/?loc=16.7/-59.0433/-19.4021.

Martínez, A. (2022). ¿Por qué Google Maps censura algunos lugares? Madrid, España: La Razon: 4 de mayo de 2022. Recuperado el 19 de 03 de 2024 de https://www.larazon.es/tecnologia/20220504/docksrapmrayzkv3dhbf4nwwqq.html.

Maxar Technologies, CNES y Airbus. (2024). 19°21'34.69"S 59°03'20.60"W [Estancia Tierra Buena, Departamento Alto Paraguay, Paraguay] (Altura del Ojo: 45.96 km, tomada el día 23.iii.2021). Mountain View, EUA: Google. Recuperado el 27 de 02 de 2024 a través de Google Earth Pro®: https://www.google.com/earth.

Mereles, M.F. (2005). Una aproximación al conocimiento de las formaciones vegetales del Chaco Boreal, Paraguay. *Rojasiana*, 6(2): 5–48.

Mesa de Comunes. (2019). Google Maps: conoce la razón por la que Google Earth oculta esta misteriosa isla. El Comercio: 28 de 03 de 2019. Recuperado el 19 de 03 de 2024 de https://elcomercio.pe/tecnologia/actualidad/google-maps-razon-google-earth-oculta-misteriosa-isla-noticia-nndc-621023-noticia/.

Morrone, J.J. (2017). *Neotropical biogeography: regionalization and evolution*. Boca Raton: CRC Press. xxix + 282 pp.

Navarro, G. (2011). *Clasificación de la Vegetación de Bolivia*. Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz, Bolivia. xv + 713 pp.

Schuh, R.T. y Slater, J.A, (1995). *True bugs of the World: classification and natural history*, Ithaca, Cornell University Press. xi + 336.

Ueda, K.I, Agrin, N., Kline, J. y Loarie, S. (2011). *iNaturalist*. San Francisco y Washington: California Academy of Sciences y National Geographic Society. Recuperado el 15 de 02 de 2024 de https://www.inaturalist.org.

Vides-Almonacid, R., Reichle, S. y Padilla, F. (2007). *Planificación Ecorregional del Bosque Seco Chiquitano*. Santa Cruz de la Sierra, Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano / The Nature Conservancy. xiv + 245 pp.

Volpi, L.N. y Coscarón, M.C. (2010). Catalog of Nabidae (Hemiptera: Heteroptera) for the Neotropical Region. *Zootaxa*, 2513, 50-68.

Recibido: 03/04/2024 - Aceptado: 17/06/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/101-115

NUEVOS REGISTROS DEL GÉNERO *Branchinecta* (BRANCHIOPODA: ANOSTRACA) Y *Lepidurus* PARA LAS PROVINCIAS DE RÍO NEGRO Y CHUBUT, PATAGONIA, ARGENTINA

New records of the genera Branchinecta *(Branchiopoda: Anostraca) and* Lepidurus *for Río Negro and Chubut provinces, Patagonia, Argentina*

Cristian H.F. Pérez

CCT Centro Nacional Patagónico (CONICET-CENPAT), Boulevard Almirante Brown 2915 (U9120ACD), Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
chfperez@cenpat-conicet.gob.ar

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. *Branchinecta* es un género de crustáceos anostracos que habitan cuerpos de agua dulce de carácter temporal que incluye 12 especies en Patagonia, de las cuales nueve se encuentran en las provincias de Río Negro y Chubut. El género *Lepidurus* también habita cuerpos de agua dulce efímeros y está representado por una única especie en todas las provincias patagónicas, excepto Neuquén y Tierra del Fuego. En esta nota se presentan nuevos registros para las provincias de Río Negro y Chubut, se completan vacíos geográficos y se extiende el rango de distribución de cuatro especies de *Branchinecta* y para *Lepidurus patagonicus*.

Palabras clave. Anostraca, *Branchinecta*, Notostraca, *Lepidurus patagonicus*, distribución, provincia de Río Negro, provincia del Chubut, Patagonia, Argentina.

Abstract. *Branchinecta* is a genus of anostracan crustaceans that inhabit temporary freshwater bodies that includes 12 species in Patagonia, of which 9 are found in the provinces of Río Negro and Chubut. The genus *Lepidurus*, with the same lifestyle, is represented by a single species in all Patagonian provinces, except Neuquén province. In this note, new records are presented for the provinces of Río Negro and Chubut, geographical gaps are completed and the extended distribution range of four species of the genus *Branchinecta* and for *Lepidurus patagonicus*.

Key words. Anostraca, *Branchinecta*, Notostraca, *Lepidurus patagonicus*, distribution, Río Negro province, Chubut province, Patagonia, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Branchinecta Verrill, 1869 es un género de crustáceos del orden Anostraca que habitan cuerpos de agua dulce de carácter temporario. Este género es el único de la familia Branchinectidae, constituido por 52 especies (Rogers, 2013), de las cuales 17 se encuentran en la Región Neotropical y 15 de estas se distribuyen en el territorio argentino (Cohen, 2010). En la Patagonia se encuentran representadas 12 especies: *Branchinecta palustris*, *B. papillosa*, *B. prima*, *B. granulosa*, *B. vuriloche*, *B. valchetana*, *B. iheringi*, *B. rocaensis*, *B. somuncurensis*, *B. tarensis*, *B. leonensis* y *B. fueguina*; excepto las tres últimas, el resto han sido registradas en las provincias de Río Negro y Chubut (Birabén, 1946; Cesar, 1987a, 1988, 1989; Cohen, 1981, 1982, 1983, 1985, 1992, 2008; Pérez, 2019a; ver Tabla 2).

Los notostracos son un grupo de crustáceos que, al igual que los anostracos, habitan cuerpos de agua dulce efímeros. Actualmente, este grupo contiene dos géneros, *Triops* Schrank, 1803 y *Lepidurus* Leach, 1819, con 15 especies que se agrupan en la familia Triopsidae Keilhack, 1909 (Brendonck *et al*., 2008). El género *Lepidurus* está compuesto por 12 especies (Rogers, 2009), de las cuales solo *Lepidurus patagonicus* Berg, 1900 se encuentra en Argentina, restringida a la Patagonia (Lopretto, 1998; Pérez, 2019c).

El objetivo de este trabajo es comunicar el hallazgo de nuevos registros para cinco especies de *Branchinecta* y para *Lepidurus patagonicus*, a la vez de completar vacíos geográficos en su distribución en las provincias de Río Negro y Chubut, y comentar sobre algunas especies recientemente citadas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos se desarrollaron en las cuatro estaciones del año, utilizando redes de diversas medidas de tamaño de boca y malla en función de la superficie y profundidad del cuerpo de agua a relevar. La duración de los muestreos varió de acuerdo a la densidad de individuos. Se obtuvieron registros adicionales a partir de fuentes bibliográficas en las que se hacía implícita mención a especímenes de colecciones. Estos registros, junto con las nuevas localidades aquí reportadas se muestran en la tabla 2. Los especímenes colectados se conservaron en alcohol 96% con glicerina y fueron identificados bajo lupa binocular o microscopio de acuerdo al tamaño de los mismos. La identificación se realizó a partir de los trabajos de Cohen (1995), Lopretto (1995, 1998) y bibliografía adicional (e.g. Birabén, 1946; Cesar, 1987a; Cohen, 1981, 1982, 1983, 1985, 1992).

El área de estudio de esta contribución está comprendida por las provincias de Río Negro y Chubut. La vegetación se corresponde con la de dos Provincias Fitogeográficas: las Provincias del Monte y Patagónica de acuerdo al esquema fitogeográfico de Roig (1998). Los especímenes colectados para este trabajo fueron ingresados a la Colección Diagnóstica de Branquiópodos (CNP-BRA) del CCT CONICET-CENPAT, Puerto Madryn, Chubut.

Material examinado: ***Branchinecta palustris***.- Argentina: Provincia de Río Negro: Departamento de San Antonio: Ruta Nacional 23, 5 km E cruce Ruta Nacional 3 (-40,825583°S, -65,39034°W, 162 msnm): CNP-BRA 0190, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz, Jana B. Pérez Ruiz y Fátima Pérez Massara. ***Branchinecta papillosa***.- Argentina: Provincia del Chubut: Departamento de Mártires: Campo de Don Valenzuela, camino a los petroglifos, Las Plumas (-43,729222°S, -67,266833°W, 153 msnm): CNP-BRA 0181, Col. Cristian H.F. Pérez. Ruta Nacional 25, 40 km E Las Plumas (-43,709556°S, -66,912556°W, 162 msnm): CNP-BRA 0183, Col. Cristian H.F. Pérez. ***Branchinecta prima***.- Argentina:

Provincia de Río Negro: Departamento de San Antonio: Ruta Nacional 3, 20.9 km N Arroyo Verde (-41,812103°S, -65,284444°W, 225 msnm): CNP-BRA 0162, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz y Jana B. Pérez Ruiz. ***Branchinecta rocaensis***.- Argentina: Provincia de Río Negro: Departamento de 9 de Julio: Ruta Nacional 23, 3.8 km E Sierra Colorada (-40,569194°S, -67,718444°W, 637 msnm): CNP-BRA 0203, Col. Cristian H.F. Pérez y Alejandro Scolaro. ***Branchinecta valchetana***.- Argentina: Provincia de Río Negro: Departamento de 25 de Mayo: Ruta Nacional 23, 8.34 NW Los Menucos (-40,773111ºS, -68,059417ºW, 775 msnm): CNP-BRA 0188, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz, Jana B. Pérez Ruiz y Fátima Pérez Massara. ***Branchinecta vuriloche***.- Argentina: Provincia de Río Negro: Departamento de Bariloche: Laguna temporaria Los Patos 2, Bariloche (-41,165639ºS, -71,272694ºW, 940 msnm): CNP-BRA 0193, Col. Roberto Daniel García y Fabián Gastón Jara. Laguna temporaria Juventus 2, Bariloche (-41,359083°S, -71,527111°W, 934 msnm): CNP-BRA 0194, Col. Roberto Daniel García y Fabián Gastón Jara. ***Branchinecta granulosa***.- Argentina: Provincia de Santa Cruz: Departamento de Lago Buenos Aires: Laguna seca a 53.22 km SE Perito Moreno (-46,840825ºS, -70,327055ºW, 586 msnm): CNP-BRA 0105, Cristian H.F. Pèrez. Provincia del Chubut: Departamento de Rawson: Camino a Bajo de los Huesos, 1 km E Ruta Provincial 1 (-43,192528°S, -65,016528°W, 16 msnm): CNP-BRA 0128 y 0129, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz & Jana B. Pérez Ruiz. Cruce Ruta Provincial 1 y camino a Bajo de los Huesos (-43,193329°S, -65,0346°W, 27 msnm): CNP-BRA 0130, 0135 y 144, Col. Cristian HF Pérez, Yaqueline I. Ruiz & Jana B. Pérez Ruiz. Ruta Provincial 1, 4.48 km S camino a Bajo de los Huesos (-43,234583°S, -65,022417°W, 16 msnm): CNP-BRA 0139 y 0175, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz, Jana B. Pérez Ruiz & Fátima Pérez Massara. Laguna detrás de albardon costero, Bajo de los Huesos, 25.3 km SW Ruta Provincial 1 (-43,155938°S, -64,774986°W, 6 msnm): CNP-BRA 0149, Col. Cristian HF Pérez & Daniel Udrizar Sauthier. Bajo de los Huesos, camino junto laguna (-43,160972°S, -64,80275°W, 4 msnm): CNP-BRA 0154, Col. Cristian H.F. Pérez & Daniel Udrizar Sauthier. ***Lepidurus patagonicus***.- Argentina: Provincia de Río Negro: Departamento de San Antonio: Ruta Nacional 23, 5 km E cruce Ruta Nacional 3 (-40,825583°S, -65,39034°W, 162 msnm): CNP-BRA 0189, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz, Jana B. Pérez Ruiz y Fátima Pérez Massara. Provincia de Santa Cruz: Departamento de Lago Buenos Aires: Laguna seca a 53.22 km SE Perito Moreno (-46,840825ºS, -70,327055ºW, 586 msnm): CNP-BRA 0106, Cristian H.F. Pérez. Provincia del Chubut: Departamento de Rawson: Cruce Ruta Provincial 1 y camino a Bajo de los Huesos (-43,193329°S, -65,0346°W, 27 msnm): CNP-BRA 0131, 0134, 143 y 176, Col. Cristian H.F. Pérez, Yaqueline I. Ruiz & Jana B. Pérez Ruiz. Laguna detrás de albardón costero, Bajo de los Huesos, 25.3 km SW Ruta Provincial 1 (-43,155938°S, -64,774986°W, 6 msnm): CNP-BRA 0148, Col. Cristian H.F. Pérez & Daniel Udrizar Sauthier. Bajo de los Huesos, camino junto laguna (-43,160972°S, -64,80275°W, 4 msnm): CNP-BRA 0153, Col. Cristian H.F. Pérez & Daniel Udrizar Sauthier.

RESULTADOS

A continuación, se presentan nuevos registros que amplían el área de distribución y completan vacíos geográficos de cinco especies de anostracos y notostracos de las provincias de Río Negro y Chubut. Además, se realizan comentarios sobre algunas especies recientemente citadas.

Clase Branchiopoda Latrielle, 1817
Subclase Sarsostraca Tasch, 1969
Orden Anostraca Sars, 1867
Suborden Anostracina Weekers et al., 2002
Familia Branchinectidae Daday, 1910

Branchinecta palustris Birabén, 1946 (Figura 1)

Esta especie, en la provincia de Río Negro, se la conoce para dos localidades, su localidad tipo en el departamento de Valcheta y para la Ruta 251, entre Conesa y San Antonio Oeste (Tabla 2). Se registró una localidad nueva para esta provincia en el departamento de San Antonio distante 80,2 km al SE de la localidad tipo y 75 km SO de la segunda localidad anteriormente nombrada (Tabla 1).

Branchinecta prima Cohen, 1983 (Figura 2)

Esta especie se conoce solo para su localidad tipo. El material tipo de esta especie fue colectado por J.M. Cei en 1968 en la laguna Nº1, tres km al SE de la laguna Chara y 15 años después fue descripta por Cohen (1983) como una nueva especie del género. La localidad tipo se encuentra en la meseta de Somuncurá a 1360 m snm e inmersa en el Distrito Septentrional de la Provincia Fitogeográfica Patagónica (Roig, 1998). El nuevo registro aquí mencionado (Tabla 2) se encuentra distante 150,1 km al SE de la localidad tipo y a solo 20,9 km al N del límite con la provincia del Chubut. Fue colectado en un tajamar en sintopía con *Branchinecta iheringi*, *B. rocaensis*, *Dendrocephalus cervicornis* y *Triops longicaudatus* (Pérez, 2019a, b, c).

Branchinecta rocaensis Cohen, 1982 (Figura 3)

En esta contribución se registró una localidad nueva para la provincia de Río Negro (Tabla 2). Como resultado de este hallazgo se extiende la distribución geográfica de la especie en 207 km hacia el oeste y 196 km al sur de los registros más cercanos (Pérez, 2019a y Cohen, 1982, respectivamente). Rogers *et al.* (2020) mencionan esta especie para el centro-norte de Río Negro, aunque estos autores no brindan coordenadas geográficas y la mención del registro no es claro "*Gravel pit on south side of highway 22 at 119.75 km east of Neuquén, and 40.85 km west of highway 152*". Se puede inferir que dicha localidad se encuentra sobre la ruta provincial N°6 (-38.471523°S, -67.471632°W, 436 m snm) a tan solo 7 km al norte de la localidad tipo (aproximadamente 60 km al NE de la ciudad de General Roca, entre los ríos Colorado y Negro, Depto. Gral. Roca, Río Negro). Rogers *et al*. (2020) no mencionan material de referencia por lo que este registro no fue incluido en la Figura 3 y en la Tabla 2.

Branchinecta valchetana Cohen, 1981 (Figura 4)

El material tipo de esta especie fue colectado por A. Bachmann en "Ruta Provincial 251, entre General Conesa y San Antonio Oeste Argentina, provincia de Río Negro" (Cohen, 1981). Rogers *et al.* (2020) en referencia a la distribución general de esta especie mencionan "Argentina, Río Negro Province and Tierra del Fuego (Cohen 1981)". La referencia a esta última provincia de Argentina posiblemente se deba a un error ya que solo se la ha encontrado en las provincias de Río Negro y Chubut (Cohen, 1981).

En esta contribución se presenta una localidad nueva para esta especie, extendiendo su área de distribución en 293 km hacia el suroeste de la localidad tipo y constituyendo el primer registro para el departamento de 25 de Mayo (Tabla 1). Rogers *et al.* (2020) mencionan esta especie en "Talagapa, in basalt rock pools" en el centro-norte de la provincia del Chubut. Como en el caso de otros registros de estos autores, y teniendo en cuenta que las Sierras de Talagapa tienen aproximadamente 250 km^2 (Ardolino *et al*., 2021), la localidad referida es muy amplia y no se brindan coordenadas geográficas.

Tampoco se menciona material de referencia, razón por la cual no fue incluida en la Figura 4 y en la Tabla 2.

Branchinecta vuriloche Cohen, 1985 (Figura 5)

Cohen (1985) describe *Branchinecta vuriloche* para la localidad de San Carlos de Bariloche, departamento de Bariloche, provincia de Río Negro y además brinda un registro para la misma provincia en la laguna Raimunda, meseta de Somuncurá, departamento 9 de Julio. Rogers *et al.* (2020) mencionan esta especie para "Talagapa, in basalt rock pools" en el centro-norte de la provincia del Chubut. Como en los registros anteriormente mencionados estos autores no brindan una localidad precisa, tampoco coordenadas geográficas ni material de referencia, razón por la cual no fue incluida en la Figura 5, ni en la Tabla 2. Posteriormente, García *et al.* (2023) reportan dos nuevos registros de esta especie en cercanías de la localidad tipo (Tabla 2).

Branchinecta granulosa Daday, 1902 (Figura 6)

Rogers *et al*. (2018, 2020) mencionan a *B. granulosa* para la localidad de Bajo de los Huesos, departamento de Rawson, Chubut, pero no mencionan material de referencia. En relevamientos recientes de esta localidad y sus inmediaciones, realizados por el autor de esta contribución, se colectaron ejemplares de esta especie que fueron depositados en la Colección Diagnóstica de Branquiópodos (CNP-BRA), Puerto Madryn (Apendice I). Adicionalmente, en esta contribución se brinda un nuevo registro, proveniente del noroeste de la provincia de Santa Cruz, que completa vacíos geográficos en la distribución de esta especie (Figura 6, Tabla 1 y 2).

Branchinecta papillosa Birabén, 1946 (Figura 7)

El material tipo de esta especie fue colectada por Birabén (1946) a "20 km antes de llegar a Colonia Sarmiento desde Comodoro Rivadavia, proximidades río Senguer" (Tabla 2), departamento Sarmiento, Chubut. Cohen (1992) la nombra para un sitio en el mismo departamento a 77 km NO de la localidad tipo (Tabla 1).

En esta contribución se presenta dos nuevas localidades para esta especie, extendiendo su área de distribución en cerca de 300 km (254-300 km) hacia el NE de las localidades conocidas y constituyendo el primer registro para el departamento de Mártires (Tabla 1).

Subclase Phyllopoda
Orden Notostraca Sars, 1867
Familia Triopsidae Keilhack, 1909

Lepidurus patagonicus Berg, 1900 (Figura 8)

Lepidurus patagonicus se distribuye en las provincias de Río Negro y Chubut, aunque en la primera cuenta con un solo registro para el centro-este (Pérez, 2019c). Este registro se trata de un espécimen dañado depositado en la colección de Carcinología del Museo de La Plata con el acrónimo MLP-Cr 18-4 (Pérez, 2019c). En esta contribución se brinda una localidad nueva, que representa el segundo registro para la provincia de Río Negro, a partir de material de colección en buen estado de conservación. Rogers *et al*. (2018, 2020) mencionan a *L. patagonicus* en Bajo de los Huesos, departamento de Rawson, Chubut, aunque no mencionan material de referencia. En recientes prospecciones de esta localidad y sus adyacencias el autor de esta contribución colectó material de esta especie. Adicionalmente se brinda también un registro proveniente del noroeste de la provincia de Santa Cruz que completa vacíos geográficos en la distribución de esta especie (Figura 8, Tabla 1 y 2).

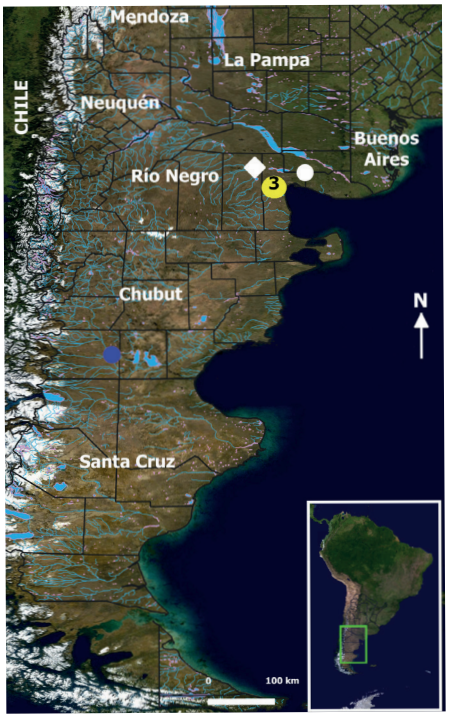

Figura 1 - *Branchinecta palustris*. Localidad tipo y registros para esta especie en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculo amarillo: nuevo registro reportado en esta contribución; circulo blanco: Cohen (1981); circulo azul: Cohen (1992); rombo blanco: Biraben (1946). Localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

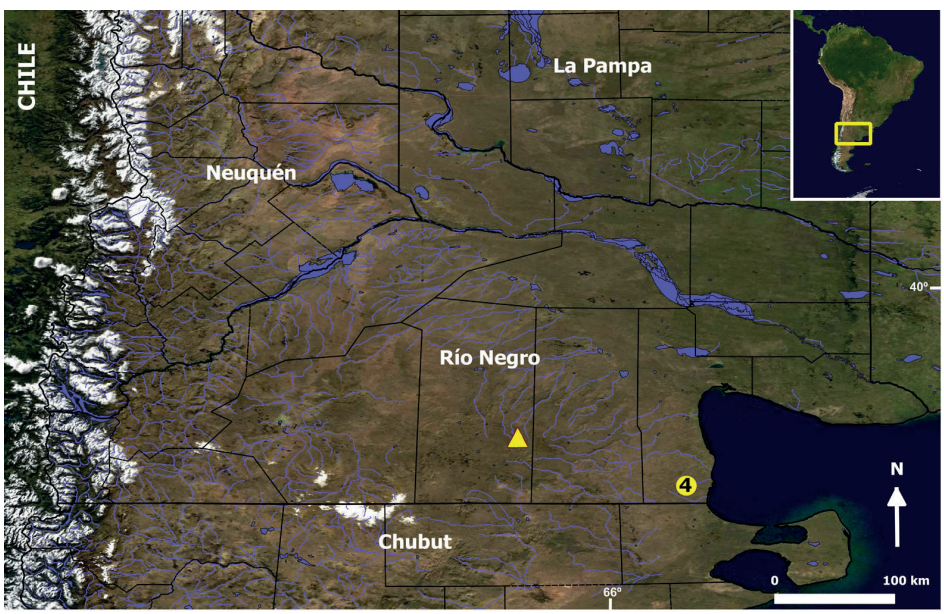

Figura 2 - *Branchinecta prima*. Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculo amarillo: nuevo registro reportados en este trabajo; triángulo amarillo: Cohen, (1983), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

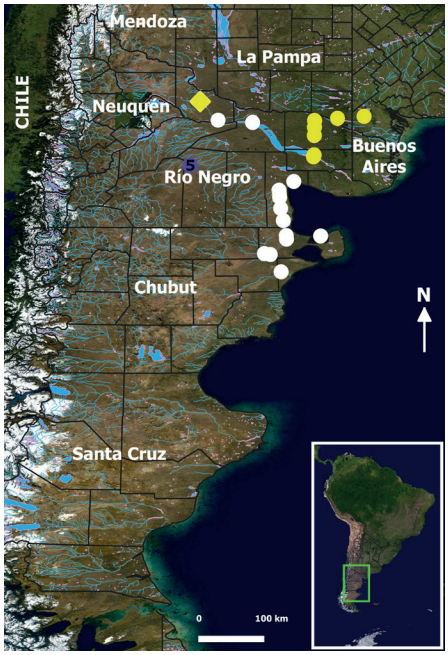

Figura 3 - *Branchinecta rocaensis.* Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculo azul: nuevo registro reportado en este trabajo; Círculos blancos: Pérez (2019a); Círculos amarillos: César (1989); Rombo amarillo: Cohen (1982), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

Figura 4 - *Branchinecta valchetana.* Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculo azul: nuevo registro reportado en este trabajo; círculos blancos: Pérez (2019a); rombo amarillo: Cohen (1981), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

Figura 5 - *Branchinecta vuriloche*. Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Cuadrado amarillo: Cohen (1985); rombo amarillo: Cohen (1985), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

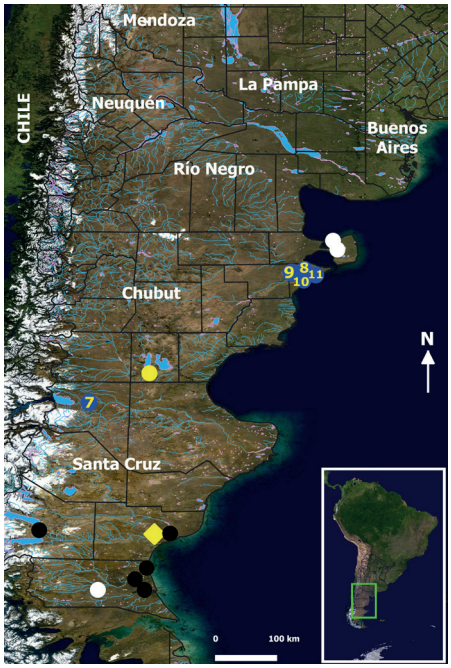

Figura 6 - *Branchinecta granulosa*. Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculos azules: nuevos registros reportados en este trabajo; círculos blancos: Pérez (2019a); círculo amarillo: Cohen (1992); círculos negros: Cesar (1987); rombo amarillo: Daday (1902), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

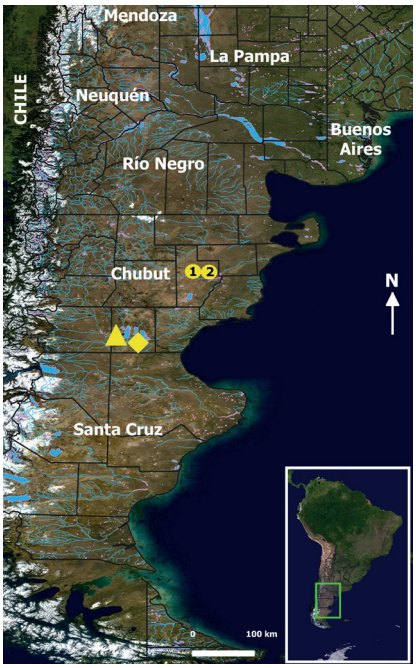

Figura 7 - *Branchinecta papillosa*. Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculos amarillos: nuevos registros reportados en este trabajo; triangulo amarillo: Cohen (1992); rombo amarillo: Biraben (1946), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

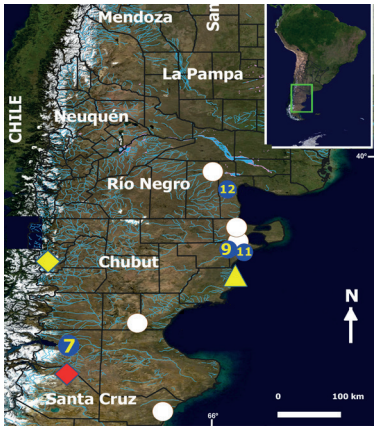

Figura 8 - *Lepidurus patagonicus*. Localidad tipo y registros para esta especie especies en las provincias de Río Negro y del Chubut. Círculos azules: nuevos registros reportados en este trabajo; círculos blancos: Pérez (2019c); triangulo amarillo: *Lepidurus patagonicus* Yorio y Bertellotti (2002); rombo rojo: Ortmann, 1911; rombo amarillo: Berg (1900), localidad tipo (ver Tabla 1 y 2). Inserto: Localización del área de estudio en Sudamérica.

Tabla 1 - Localidades de registro de las especies tratadas en esta contribución; se incluyen referencias bibliográficas. Provincias: LP= La Pampa, BA=Buenos Aires, RN= Río Negro, CH=Chubut, SC=Santa Cruz. Departamentos: CC= Caleu Caleu, V=Villarino, PM=Pichi Mahuida, GC=General Conesa, AV=Avellaneda, GR= General Roca, SA= San Antonio, 9J=9 de Julio, 25M=25 de Mayo, BA=Bariloche, VA= Valcheta, B=Biedma, RW= Rawson, AM=Ameghino, M=Mártires, SM=Sarmiento, LBA=Lago Buenos Aires, MA=Magallanes, R=Río Chico. (N°) = número de localidades nuevas en los mapas.

Localidad	Depto.	Prov.	País	Coordenadas	Especies	Autor
Laguna La Escondida (Colonia La Escondida), sobre camino a Conesa	VA	RN	Arg.	-40,274917°, -66,005129°	*B. palustris*	Biraben, 1946
15 km de Facundo, ruta a colonia Sarmiento	SM	CH	Arg	-45,449558ºS, -69,810578ºW	*B. palustris* *B. granulosa* *B. papillosa*	Cohen, 1992
Campo de Don Valenzuela, camino a los petroglifos, Las Plumas	M	CH	Arg	-43,729222°S, -67,266833°W	*B. papillosa*	En este trabajo (1)
Ruta Nacional 25, 40 km E Las Plumas	M	CH	Arg	-43,709556°S, -66,912556°W	*B. papillosa*	En este trabajo (2)
Ruta Nacional 23, 5 km E cruce Ruta Nacional 3	SA	RN	Arg.	-40,825583°S, -65,39034°W	*B. palustris*	En este trabajo (3)
Meseta de Somuncurá, lago Numero 1 (6 km SE laguna Chara)	9J	RN	Arg	-41,421329ºS, -66,999529ºW	*B. prima*	Cohen, 1983
Ruta Nacional 3, 20.9 km N Arroyo Verde	SA	RN	Arg	-41,812103°S, -65,284444°W	*B. prima*	En este trabajo (4)
Anzoátegui	CC	LP	Arg	-39,002641ºS, -63,794017ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
Algarrobo	V	BA	Arg	-38,94805ºS, -63,063924ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
30 km de Río Colorado a General Conesa	PM	RN	Arg	-39,065594ºS, -64,422438ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
50 km entre General Conesa y Río Colorado	PM	RN	Arg	-39,245646ºS, -64,426707ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
70 km de General Conesa a Río Colorado	PM	RN	Arg	-39,472347ºS, -64,429921ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
10 km de Conesa	GC	RN	Arg	-40,01168ºS, -64,436961ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
5 km de Conesa	GC	RN	Arg	-40,055794ºS, -64,447876ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
6 km NE Chimpay, camino vecinal a estancia La Nicolasa	AV	RN	Arg	- 39,119542ºS, -66,126825ºS	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
5.6 km N Villa Regina, camino hacia el aeroclub, pasando este ultimo	GR	RN	Arg	-39,054456ºS, -67,077242ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Aproximadamente 60 km NE de la ciudad Gral. Roca, entre los ríos Colorado y Negro	GR	RN	Arg	-38,541153ºS, -67,566939ºW	*B. rocaensis*	Cohen, 1982

CONTINUA

Ruta 251, entre Conesa y San Antonio Oeste	SA	RN	Arg	-40,45000ºS, -64,616667ºW	*B. valchetana* *B. palustris*	Cohen, 1981
60 km San Antonio a Puerto Madryn	SA	RN	Arg	-41,083808ºS, -65,391095ºW	*B. rocaensis*	César, 1989
Ruta Nacional 3, 51.3 km S rotonda San Antonio Oeste	SA	RN	Arg	-40,977833ºS, -65,400389ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 45 km N Sierra Grande, tajamar grande	SA	RN	Arg	-41,176333ºS, -65,382472ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 12 km N Sierra Grande, charco	SA	RN	Arg	-41,478889ºS, -65,354778ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Provincial 2, 10 km NE Las Grutas	SA	RN	Arg	-40,738833ºS, -64,995056ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 20.9 km N Arroyo Verde	SA	RN	Arg	- 41,812103ºS, -65,284444ºS	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 23, 3.8 km E Sierra Colorada	9J	RN	Arg	-40,569194°S, -67,718444°W	*B. rocaensis*	En este trabajo (5)
Ruta Provincial 4, 9.3 km E cruce Ruta Provincial 8	B	CH	Arg	-42,742222ºS, -65,644306ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Reserva Natural de la Defensa Punta Buenos Aires, 16.2 km W Estancia El Centro	B	CH	Arg	-42,23437ºS, -64,25663ºW	*B. rocaensis* *B. granulosa*	Pérez, 2019a
61.5 km N acceso S Puerto Madryn	B	CH	Arg	-42,228194ºS, -65,201833ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Provincial 8, 2 km NW empalme Ruta Nacional 25, Trelew	RW	CH	Arg	- 43,221062ºS, -65,343951ºW	*B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Provincial 8, 4.8 km NW Ruta Provincial 4	B	CH	Arg	-42,721722ºS, -65,805056ºW	*B. valchetana* *B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 50 km N entrada S Puerto Madryn, KM 1346	B	CH	Arg	-42,323972ºS, -65,194667ºW	*B. valchetana* *B. rocaensis*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 4.2 km W rotonda Ruta Nacional 3 y ruta acceso a San Antonio Este, 31 km N San Antonio Este	SA	RN	Arg	-40,711083ºS, -64,770917ºW	*B. valchetana*	Pérez, 2019a
Sierra Grande, Camino mantenimiento línea alta tensión a 4.2 km S Ruta Provincial 5, 8 km W Ruta Nacional 3	SA	RN	Arg	-41,637289ºS, -65,449683ºW	*B. valchetana*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 5.75 km S acceso S Puerto Madryn	B	CH	Arg	- 42,818542ºS, -65,132517ºW	*B. valchetana*	Pérez, 2019a
Ruta Provincial 8, laguna temporal a 10.4 km NW Ruta Provincial 4, 63.5 km NW Ruta Nacional 3	B	CH	Arg	-42,6777ºS, -65,832878ºW	*B. valchetana*	Pérez, 2019a
Ruta Nacional 3, 12.52 km N acceso Sur Puerto Madryn	B	CH	Arg	-42,658847ºS, -65,088908ºW	*B. valchetana*	Pérez, 2019a
Ruta Provincial 1, 46.1 km S Puerto Madryn	RW	CH	Arg	-43,205ºS, -65,029333ºW	*B. valchetana*	Pérez, 2019a

CONTINUA

Localidad	Depto.	Prov.	País	Coordenadas	Especies	Autor
Ruta Nacional 23, 8.34 NW Los Menucos	25M	RN	Arg	-40,773111ºS,-68,059417ºW	*B. valchetana*	En este trabajo (6)
San Carlos de Bariloche	BA	RN	Arg	-41,146911°S, -71,304740°W	*B. vuriloche*	Cohen, 1985
Laguna Raimunda, meseta de Somuncurá	9J	RN	Arg	-41,364740°S, -66,977478°W	*B. vuriloche*	Cohen, 1985
Laguna temporaria Los Patos 2, Bariloche	BA	RN	Arg	-41,165639ºS, -71,272694ºW	*B. vuriloche*	García et al., 2023
Laguna temporaria Juventus 2, Bariloche	BA	RN	Arg	-41,359083°S, -71,527111°W	*B. vuriloche*	García et al., 2023
Laguna de la meseta Fernando Fernández, ruta de lago Viedma a lago Argentino	LA	SC	Arg	-49,947968ºS, -72,080957ºW	*B. granulosa*	Cesar, 1987
Amenkelt	CA	SC	Arg	-50,054444ºS, -69,013611ºW	*B. granulosa*	Daday, 1902
Junto la ciudad de Santa Cruz	CA	SC	Arg	-50,033232ºS, -68,59116ºW	*B. granulosa*	Cesar, 1987
Laguna a 33.7 km W de Ruta Provincial 5, 1.1 km NE Laguna Escondida	GA	SC	Arg	-51,53997ºS, -70,51928ºW	*B. granulosa*	Pérez, 2019a
60 km Le Marchand	GA	SC	Arg	-51,254915ºS, -69,526124ºW	*B. granulosa*	Cesar, 1987
Alrededor de Coyle	GA	SC	Arg	-50,956207ºS, -69,224125ºW	*B. granulosa*	Cesar, 1987
Gallegos Norte	GA	SC	Arg	-51,545329ºS, -69,274941ºW	*B. granulosa*	Cesar, 1987
Estancia La Anita, Península de Valdés	B	CH	Arg	-42,469583ºS, -64,140556ºW	*B. granulosa*	Pérez, 2019a
Laguna seca a 53.22 km SE Perito Moreno	SC	LBA	Arg	-46,840825ºS, -70,327055ºW	*B. granulosa* *L. patagonicus*	En este trabajo (7)
Camino a Bajo de los Huesos, 1 km E Ruta Provincial 1	RW	CH	Arg	-43,192528°S, -65,016528°W	*B. granulosa*	En este trabajo (8)
Cruce Ruta Provincial 1 y camino a Bajo de los Huesos	RW	CH	Arg	-43,193329°S, -65,0346°W	*B. granulosa* *L. patagonicus*	En este trabajo (9)
Ruta Provincial 1, 4.48 km S camino a Bajo de los Huesos	RW	CH	Arg	-43,234583°S, -65,022417°W	*B. granulosa*	En este trabajo (10)
Laguna detrás de albardón costero, Bajo de los Huesos, 25.3 km SW Ruta Provincial 1	RW	CH	Arg	-43,155938°S, -64,774986°W	*B. granulosa* *L. patagonicus*	En este trabajo (11)
La Escondida	VA	RN	Arg	-40,3063ºS, -65,97357ºW	*L. patagonicus*	Pérez, 2019c
Ruta Nacional 3, 50 km N entrada S Puerto Madryn, KM 1346	B	CH	Arg	-42,32397ºW, -65,19466ºW	*L. patagonicus*	Pérez, 2019c
Ruta Nacional 3, 5.75 km S acceso S Puerto Madryn	B	CH	Arg	-42,81854ºS, -65,13251ºW	*L. patagonicus*	Pérez, 2019c
Punta Tombo	AM	CH	Arg	-44,04754ºS, -65,23993ºW	*L. patagonicus*	Yorio y Bertellotti, 2002

CONTINUA

Territorio de Chubut, cerca del Río Corcovado	¿?	CH	Arg	-43,54631ºS, -71,44615ºW	*L. patagonicus*	Berg, 1900
Valle Hermoso	SA	CH	Arg	-45,75865ºS, -68,48323ºW	*L. patagonicus*	Pérez, 2019c
Ruta Nacional 40, a 52.6 km NE del Lago Cardiel	R	SC	Arg	-47,59747ºS, -70,83154ºW	*L. patagonicus*	Ortman, 1911
San Julián, Lagunita a 45 Km antes	MA	SC	Arg	-48,94152ºS, -67,63102ºW	*L. patagonicus*	Pérez, 2019c
Ruta Nacional 23, 5 km E cruce Ruta Nacional 3	SA	RN	Arg	-40,825583ºS, -65,39034ºW	*L. patagonicus*	En este trabajo (12)

Tabla 2 - Listado de las especies del género *Branchinecta* y *Lepidurus* presentes en las provincias de Río Negro y Chubut.

Especie	Localidad tipo	Provincias
Branchinecta granulosa Daday, 1902	Amenkelt, Depto. Corpen Aike, Santa Cruz	Río Negro y Chubut
Branchinecta iheringi Lilljeborg, 1889	Rio Grande do Sul, Brasil	Río Negro y Chubut
Branchinecta palustris Biraben, 1946	Laguna La Escondida (Colonia La Escondida), sobre camino a Conesa, Depto. Valcheta, Río Negro	Río Negro y Chubut
Branchinecta papillosa Biraben, 1946	20 km antes de llegar a Colonia Sarmiento desde Comodoro Rivadavia, proximidades río Senguer, Dept. Sarmiento, Chubut	Chubut
Branchinecta prima Cohen, 1983	meseta de Somuncurá, laguna Nº 1 (6 km SE laguna Chara)	Río Negro
Branchinecta rocaensis Cohen, 1982	Aproximadamente 60 km NE de la ciudad General Roca, entre los ríos Colorado y Negro, Depto. Gral. Roca, Río Negro	Río Negro y Chubut
Branchinecta somuncurensis Cohen, 1983	meseta de Somuncurá, laguna Chara, Depto. 9 de Julio, Río Negro	Río Negro y Chubut
Branchinecta valchetana Cohen, 1981	Ruta 251, entre Conesa y San Antonio Oeste, ¿Depto. San Antonio, Conesa?, Río Negro	Río Negro y Chubut
Branchinecta vuriloche Cohen, 1985	San Carlos de Bariloche, Depto. Bariloche, Río Negro	Río Negro
Lepidurus patagonicus Berg, 1900	Territorio de Chubut, cerca del Río Corcovado	Río Negro y Chubut

CONCLUSIONES

Los especímenes depositados en colecciones oficiales, ya se trate de uno o varios individuos (lote), son una constancia irrefutable de investigaciones biológicas pasadas. A partir de estos materiales otros investigadores pueden corroborar, mediante nuevos estudios, los hallazgos ya publicados o aplicar nuevas metodologías de trabajo científico. Los ejemplares de colección brindan información biológica de tipo histórica, geográfica, genética, evolutiva, ecológica, anatómica y morfológica. Las colecciones biológicas almacenan y preservan los materiales allí depositados en condiciones especiales, para garantizar su integridad (Mora y Fuentes 2006, Simmons y Muñoz-Saba 2005; Darrigran, 2012); asimismo los datos asociados a cada ejemplar o lote (localidad, fecha, colector, datos ambientales, etc.) complementan las investigaciones científicas. Estos datos permiten llevar a cabo análisis de patrones de distribución, evolución y variabilidad de especies de una manera más eficiente, así como la descripción de nuevas especies, monitorear poblaciones en peligro y definir áreas prioritarias para la conservación. Para lograr este fin los datos deben ser precisos, sin problemáticas relacionadas con la ubicación de la localidad de procedencia, presentar inconsistencias u omitir información, tener errores en la toma de datos, etc. (DGRU, 2023). En la revisión bibliográfica realizada para esta contribución se ha notado una deficiencia curatorial desde el punto de vista del registro en sí, en los que se detectaron falta de coordenadas geográficas o la ausencia de citas de ejemplares de colección (ej. César, 1989; De los Ríos y Carreño, 2018; Rogers *et al*. 2020).

La escasez de registros para este particular grupo de crustáceos en Argentina puede deberse a su particular forma de vida y a que los muestreos históricos han sido ocasionales. Este hecho está apoyado por la gran cantidad de información y novedades distribucionales generadas en los últimos años (Pérez, 2019 a, b y c; Rogers *et al*. 2020; García *et al*., 2023) como así también la descripción de especies e incluso de un nuevo género (Cohen, 2008; Rogers *et al*., 2018). Por otro lado, esta contribución es prueba de que aún resta mucho para conocer finamente la distribución geográfica de las especies que constituyen este grupo en la Patagonia.

AGRADECIMIENTOS

A Leonardo Gino Tissot compañero naturalista de incansables charlas y caminatas acerca de lo que nos rodea. A mi familia que me acompañó al campo en los viajes de muestreo. A Leonardo Héctor Rosales que tantas veces me acompañó a los charcos de los cañadones de Villa Regina a buscar "estos bichos", ¡que en paz descanses amigo! A Daniel Udrizar Sauthier por la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Ardolino, A.A., Lizuaín, A., Salani, F., Giacosa, R.E. y Hernando, I. (2021). Hoja Geológica 4369-II Gan Gan, Provincia de Chubut. Boletín 317. Argentina, Buenos Aires, Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales.

Berg, C. (1900). Datos sobre algunos crustáceos nuevos para la fauna argentina. *Comunicaciones del Museo nacional de Buenos Aires*, l(7), 223-235.

Birabén, M. (1946). Sobre tres nuevas especies de "*Branchinecta*" de la Patagonia (Phyllopoda). *Notas del Museo de La Plata*, 11(94), 129-139.

Cesar, I.I. (1987a). *Branchinecta leonensis* sp. nov. (Crustacea: Anostraca)
de la provincia de Santa Cruz, República Argentina. *Notas del Museo de La Plata*, 206, 76-86.

César, I.I. (1988). Primer registro de *Branchinecta iheringi* Lilljeborg 1889 (Crustacea: Anostraca) para la Argentina. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 19, 101-111.

César, I.I. (1989). Geographic distribution of the anostracans (Crustacea) in Argentina (South America). *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 24, 183-188.

Cohen, R.G. (1981). Notas sobre anostracos neotropicales (Crustacea). I. *Branchinecta valchetana* sp. nov. y redescripción de *Branchinecta palustris* Biraben, 1946. *Physis*, 40, 1-13.

Cohen, R.G. (1982). Notas sobre anostracos neotropicales (Crustacea). II. *Branchinecta rocaensis* sp. nov. *Physis*, 40, 93-98.

Cohen, R.G. (1983). Notas sobre anostracos neotropicales (Crustacea). III. *Branchinecta somuncurensis* y *Branchinecta prima* spp. nov. *Physis*, 41, 69-80.

Cohen, R.G. (1985). Notas sobre anostracos neotropicales (Crustacea). IV. *Branchinecta vuriloche* sp. nov. *Physis*, 43, 1-6.

Cohen, R.G. (1992). Redescription of *Branchinecta granulosa* Daday, 1902 from Argentina (Crustacea: Branchiopoda). *Hydrobiologia*, 228, 195-202.

Cohen, R.G. (1995). Crustacea, Anostraca. En E.C. Lopretto y G. Tell (Eds.), *Ecosistema de aguas continentales: metodologías para su estudio Tomo II* (pp. 871-895). La Plata, Argentina: Ediciones Sur.

Cohen, R.G. (1998). Anostraca. En J.J. Morrone y S. Coscarón (Eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una Perspectiva Taxonómica* (pp. 491-501). La Plata, Argentina: Ediciones Sur.

Cohen, R.G. (2008). A new species of *Branchinecta* (Crustacea: Branchiopoda: Anostraca) from the Argentinian Tierra del Fuego. *Zootaxa*, 1884, 60-68.

Darrigran, G. (2012). Las colecciones biológicas: ¿para qué? *Boletín Biológica*, 23, 28-31.

De los Ríos, P. y Carreño, E. (2018). First report of *Branchinecta* (Anostraca) in seasonal coastal pools in the Araucania region (Puaucho, 39°S, Chile). *Crustaceana*, 91(10), 1219-1230.

DGRU. (2023). *Manual de control de calidad de datos de colecciones de biodiversidad*. México. SDI-UNAM.

García, R.D., Jara, F.G. y Abraham, M.S. (2023). New records of fairy shrimp (Anostraca, Branchinectidae) in temporary wetlands from Patagonia. *Pan-American Journal of Acuatic Sciences*, 18(2), 122-126.

Lopretto, E.C. (1995). Crustacea Notostraco. En Lopretto, E.C. y Tell, G. (Eds.), *Ecosistema de aguas continentales: metodologias para su estudio Tomo II* (pp.897-901). La Plata, Argentina: SUR.

Lopretto, E.C. (1998). Notostraca. En J.J. Morrone y Coscarón, S. (Eds.). *Biodiversidad de artrópodos argentinos*: *una perspectiva biotaxonómica* (pp. 502-503). La Plata, Argentina: Ediciones Sur.

Mora, L. y Fuentes, H. (2006). El laboratorio de colecciones biológicas de la Universidad del Mar: perspectivas de una colección regional. *Ciencia y Mar*, 28, 34-37.

Ortmann, A.E. (1911). Crustacea of southern Patagonia. *Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899 (Zoology)*, 3, 635-667.

Pérez, C.H.F. (2019a). Nuevos registros del género *Branchinecta* (Branchiopoda: Anostraca) para la Patagonia, Argentina. *Historia Natural*, 9(1), 71-85.

Pérez, C.H.F. (2019b). Nuevas localidades y extensión del área de distribución geográfica de *Dendrocephalus* (*Dendrocephalus*) *cervicornis* (Weltner, 1890) (Anostraca: Thamnocephalidae) en el norte de la Patagonia, Argentina. *Historia Natural*, 9(1), 87-94.

Pérez, C.H.F. (2019c). Actualización del área de distribución geográfica de *Lepidurus patagonicus* y *Triops longicaudatus* (Branchiopoda: Notostraca) en la Patagonia, Argentina. *Historia Natural*, 9(1), 95-103.

Roig, A.F. (1998). La vegetación de la Patagonia. En M.N. Correa (Ed.), *Flora Patagónica, Tomo I* (pp. 48-174). Buenos Aires, Argentina: INTA.

Rogers, D.C. (2013). Anostraca catalogous (Crustacea: Branchiopoda). *The Raffles Bulletin of Zoology*, 61, 525-546.

Rogers, D.C., Archangelsky, M. y Pessacq, P. (2018). A new genus and species of thamnocephalid fairy shrimp (Branchiopoda: Anostraca) from Argentina (Chubut Province). *Nauplius*, 26, 1-8.

Rogers, D.C., Severo-Neto, F., Vieira Volcan, M., De los Ríos, P., Epele, L.B., Ferreira, A.O. y Rabet, N. (2020). Comments and records on the large branchiopod Crustacea (Anostraca, Notostraca, Laevicaudata, Spinicaudata, Cyclestherida) of the Neotropical and Antarctic bioregions. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 56(1), 53-77.

Simmons, J. y Muñoz-Saba, Y. (2005). Tipos de colecciones. En Simmons, J. y Muñoz-Saba Y. (eds.), *Cuidado, manejo y conservación de las colecciones biológicas* (pp 31-43). Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Yorio, P. y Bertellotti, M. (2002). Espectro trófico de la gaviota cocinera (*Larus dominicanus*) en tres áreas protegidas de Chubut, Argentina. *Hornero*, 17(2), 91-95.

Recibido: 10/04/2024 - Aceptado: 18/07/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/117-143

DIETA DO COROCOXÓ (*Carpornis cucullata*) NA REGIÃO DO PONTAL DA BARRA, MUNICIPIO DE PELOTAS (RS)

*Diet of Hooded Berryeater (*Carpornis cucullata*) in the Pontal da Barra region, Pelotas District (RS)*

Giovanni Nachtigall Maurício[1], Tiago Schuch Lemos Venzke[2], Fernando P. Jacobs[3], Antonio Luiz Govea Silveira Junior[4], Victor Kenzo Fernandes Tanaka[5] e Jeferson Vizentin-Bugoni[5,6]

[1] Gestão Ambiental Bacharelado, Centro de Integração do Mercosul, Rua Almirante Barroso, 1734, Universidade Federal de Pelotas-UFPel, Pelotas, RS, Brasil
[2] Investigador independente. Rua Dr. Cassiano, 633, CEP 96015-700, Centro, Pelotas, RS, Brasil. gnachtigallmauricio@yahoo.com.br
[3] Investigador independente. Rua Novo Hamburgo, 1821, CEP 96090-479, Laranjal, Pelotas, RS, Brasil
[4] Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pelotas-UFPel, Pelotas, Brasil
[5] Laboratório de Ecologia de Interações, Departamento de Ecologia Zoologia e Genética, Universidade Federal de Pelotas-UFPel, Pelotas, Brasil
[6] Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Animal, Universidade Federal de Pelotas-UFPel, Pelotas, Brasil

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. *Carpornis cucullata* (Aves: Cotingidae) es un frugívoro endémico de la Mata Atlántica y poco conocido, restringido a bosques en buen estado de conservación. Investigamos su dieta en la localidad de Pontal da Barra, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, extremo sur de la distribución de la especie. Aproximadamente el 99% de la dieta de *C. cucullata* consistía en frutas y el 1% en insectos. Identificamos 33 especies de angiospermas y 1 de gimnospermas cuyos frutos o estróbilos fueron consumidos por *Carpornis cucullata* en el área de estudio, distribuidas en 22 familias botánicas. Moraceae, Myrtaceae y Sapotaceae fueron las familias con mayor numero de espécies consumidas (3 especies en cada una). Insectos de baja movilidad, como orugas (Lepidoptera), insectos palo (Phasmatodea) y cigarras (Hemiptera) fueron consumidos en pequena cantidad. Destacamos 12 especies de árboles cuyos frutos fueron consumidos por *Carpornis cucullata* en más de diez eventos de alimentación, totalizando 588 eventos: *Geonoma schottiana* (14 eventos), *Syagrus romanzoffiana* (20 eventos), *Cordia ecalyculata* (23), *Vitex megapotamica* (17), *Aiouea saligna* (50), *Ocotea pulchella* (49), *Ficus cestrifolia* (144), *Ficus luschnathiana* (118), *Sorocea bonplandii* (37), *Guapira opposita* (20), *Myrsine umbellata* (20) y *Faramea montevidensis* (76). La edad estimada de los eventos de diversificación entre cotingidos, que coincide en parte con filogenias fechadas de varios géneros botánicos presentes en la dieta de *C. cucullata*, corrobora la idea de coevolución animal-planta.

Palabras clave. Dispersión de Semillas, Mata Atlántica, Frugivoría, Ornitocoria, Restinga

Abstract. *Carpornis cucullata* (Aves: Cotingidae) is a little-known frugivorous passerine endemic to the Atlantic Forest, where it is restricted to pristine forests. We investigated its diet at Pontal da Barra, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil, a locality in the extreme southern limit of the species distribution. Approximately 99% of *C. cucullata*'s diet consisted of fruits and 1% of insects. We identified 33 species of angiosperms and 1 of gymnosperms whose fruits or strobiles were consumed by *Carpornis cucullata* in the study area, distributed across 22 botanical families. Moraceae, Myrtaceae and Sapotaceae were the families with the most species consumed (3 species in each). Insects with low mobility, such as caterpillars (Lepidoptera larvae), stick insects (Phasmatodea) and cicadas (Hemiptera), were consumed in small numbers. We highlight 12 tree species whose fruits were consumed by *Carpornis cucullata* in more than ten feeding events, totaling 588 events: *Geonoma schottiana* (14 events), *Syagrus romanzoffiana* (20 events), *Cordia ecalyculata* (23), *Vitex megapotamica* (17), *Aiouea saligna* (50), *Ocotea pulchella* (49), *Ficus cestrifolia* (144), *Ficus luschnathiana* (118), *Sorocea bonplandii* (37), *Guapira opposita* (20), *Myrsine umbellata* (20) and *Faramea montevidensis* (76). The estimated age for diversification events among cotingids, partly coinciding with dated phylogenies of several botanical genera present in the diet of *C. cucullata*, corroborates the idea of animal-plant co-evolution.

Key words. Seed dispersal, Atlantic Forest, Frugivory, Ornitochory, Restinga

INTRODUÇÃO

A família Cotingidae compreende 25 gêneros de aves Neotropicais, sendo a grande maioria deles confinados às florestas úmidas da América do Sul (Snow, 1982; Berv & Prum, 2014). As aves desta família desempenham um papel muito importante para a estruturação e o funcionamento das florestas Neotropicais, onde proporcionam a dispersão de sementes de um grande número plantas zoocóricas (Snow, 1982). De fato, a dieta da maioria das espécies de cotingídeos é predominantemente frugívora e frequentemente inclui plantas com sementes grandes, que tipicamente contam com uma diversidade limitada de dispersores com tamanhos corporais e abertura de boca médios a grandes (Galetti e Aleixo, 1998; Pizo *et al*., 2002).

O gênero *Carpornis* (Cotingidae) inclui duas espécies, ambas endêmicas da Floresta Atlântica costeira do Brasil: *Carpornis cucullata* (corocoxó, em português; *cotinga encapuchado*, em espanhol; *Hooded Berryeater*, em inglês), distribuído nas florestas das serras litorâneas entre os estados do Espírito Santo e Rio Grande do Sul, e *Carpornis melanocephala* (*cochó*, *Black-headed Berryeater*), ocorrente nas florestas de baixada e sopé de serras entre os estados de Alagoas e Paraná (Snow, 1982). *Carpornis* é o táxon-irmão do gênero *Snowornis*, endêmico das florestas serranas dos Andes tropicais; este par de gêneros, juntamente com o clado amazônico/andino *Rupicola* + *Phoenicircus*, compõe a subfamília Rupicolinae, formando um grupo típico de cotingídeos tropicais (Berv e Prum, 2014; Harvey *et al*., 2020).

Estudos sobre redes de interações entre dispersores e plantas identificaram *Carpornis cucullata* como a espécie com a maior contribuição para a estruturação destas redes mutualísticas na Floresta Atlântica do sul do estado de São Paulo (Vidal *et al*., 2014). De fato, entre as espécies de cotingídeos desta região, *Carpornis cucullata* foi aquela que consumiu frutos de mais espécies (45 espécies), sendo considerado o principal frugívoro da comunidade de aves em uma área e o terceiro mais importante em outra (Pizo *et al*., 2002; Silva *et al*., 2002). Apesar destas contribuições, focadas em ecologia de comunidades, o conhecimento sobre a espécie permanece limitado. Com exceção da descrição do ninho (Maurício, 2013) e da observação de um comportamento de corte (Godoy et al., 2022), não há trabalhos específicos sobre sua história natural.

Neste estudo descrevemos a dieta e o comportamento de forrageio de *Carpornis cucullata* com base em observações sistemáticas realizadas em uma comunidade florestal no extremo sul da distribuição da espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

A dieta de *Carpornis cucullata* foi estudada como parte de uma investigação mais ampla, que envolveu observações sobre comportamento, cuidados parentais e ocupação de território. As observações aqui relatadas foram obtidas entre agosto de 2020 e dezembro de 2023, quando foi feito um esforço dirigido para estudar a dieta de *Carpornis cucullata*, somando cerca de 280 horas de observações.

O método básico de estudo foi seguir um indivíduo macho, que canta regularmente e permanece longos períodos estacionado em árvores com frutos, facilitando sua detecção. Devido a esse comportamento vocal regular e sua dinâmica de ocupação do território, é viável acompanhar e estudar o comportamento da espécie (Maurício 2013). O estudo envolveu o acompanhamento de presumivelmente um único casal em um território ocupado desde 2011, sendo que a fêmea (que não canta) foi localizada e observada quando estava próxima

ou junto ao macho. Apesar das aves não terem sido marcadas, o timbre do canto do macho, o padrão regular de ocupação do território, ano após ano visitando as mesmas árvores frutíferas, e o acompanhamento mensal permitem supor que pelo menos o macho era sempre o mesmo indivíduo ao longo do estudo. As observações foram feitas com utilização de binóculo 12×50. Vídeos e fotografias foram feitos regularmente para revisar o comportamento dos indivíduos, com uma câmera com amplificação de até 26 vezes. Um método inédito para a obtenção de dados de dieta foi aplicado experimentalmente entre novembro de 2022 e dezembro de 2023. Este método consistiu em usar pedaços de tecido de tamanho variável (dois com 1,5 m² e um com 1×2 m), que foram estendidos sob os indivíduos de *Carpornis cucullata* quando estes foram localizados pousados, visando a obtenção de itens regurgitados ou defecados pelas aves. Este método permitiu a localização inequívoca de itens expelidos pelas aves, uma vez que, quando caídos no tecido, não se confundiram com a serrapilheira. Ressalta-se que o bom uso deste método exige que as aves estejam sozinhas na copa de uma árvore ou sob constante contato visual do observador, para garantir que os itens que caírem no tecido tenham sido expelidos pelo indivíduos de interesse. Eventualmente, quando um item foi visto sendo expelido mas caiu na serrapilheira e pôde ser inequivocamente localizado, também foi considerado. Para identificar as sementes obtidas através deste método, foi montado um banco de sementes de referência a partir da coleta regular de frutos maduros de plantas detectadas na área de estudo ou em uma área adjacente (Fundação Tupahue). As sementes expelidas pelas aves foram identificadas por comparação com aquelas depositadas neste banco.

A largura da abertura bucal (*gape width*) é um importante fator limitante para a inges-

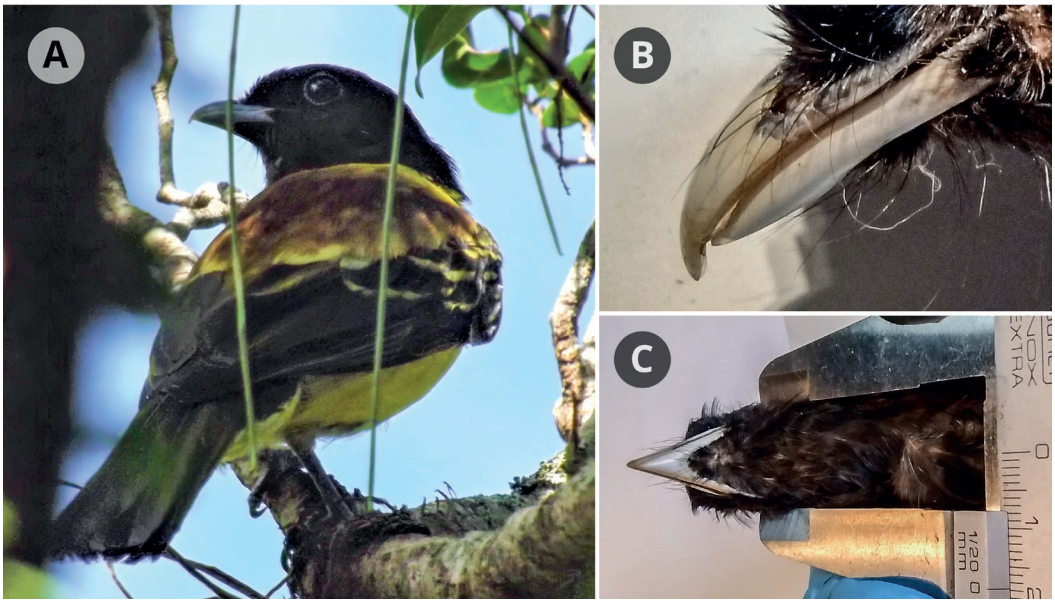

Figura 1 - Morfologia do bico de *Carpornis cucullata*. **A**, macho adulto na área de estudo com gancho apical da maxila visível. **B**, detalhe do gancho apical em espécime de museu (MUCPel 415). **C**, medição da largura da abertura bucal (17,8 mm).

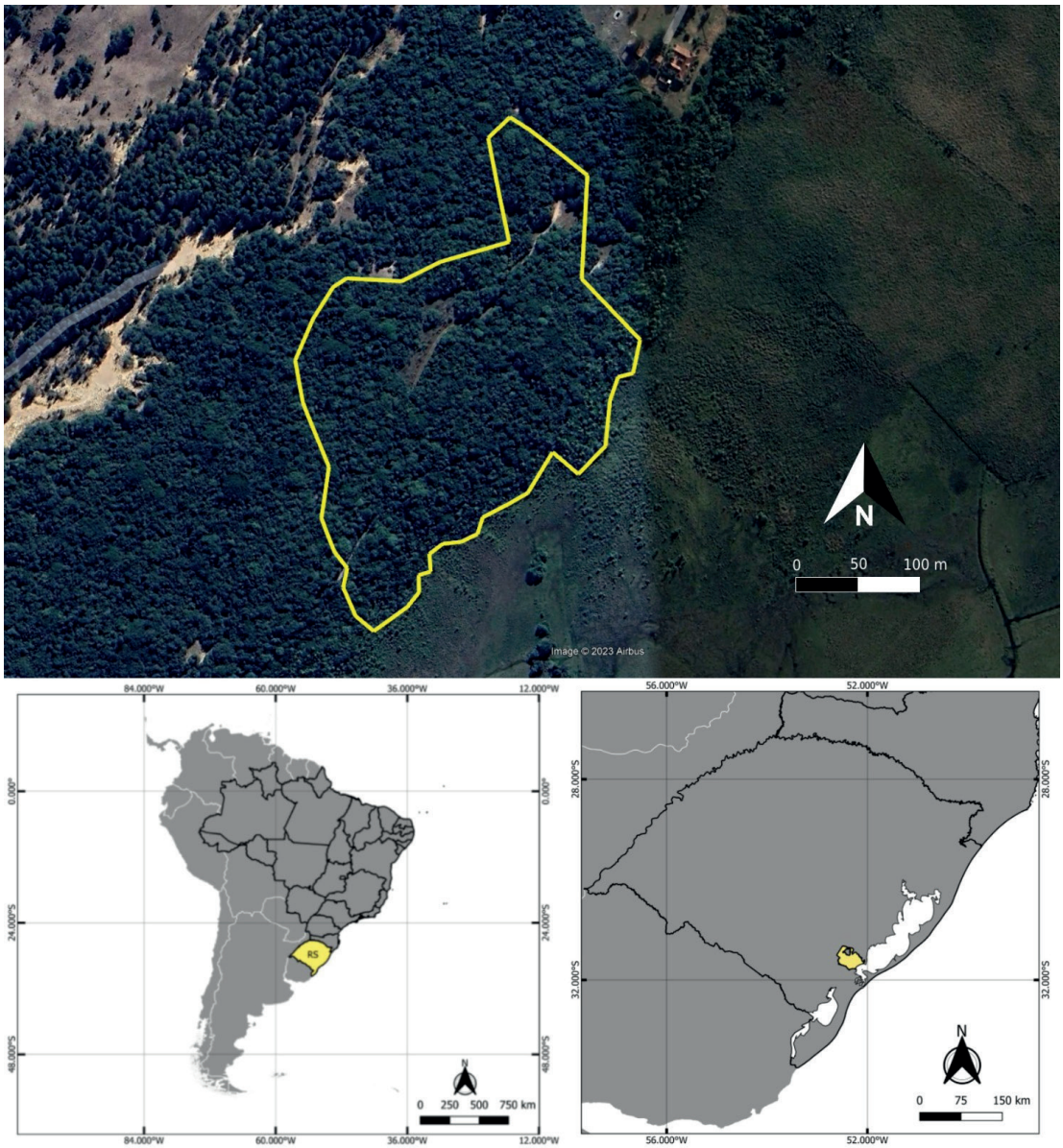

Figura 2 - Área de estudo (acima: polígono amarelo), e localização do município de Pelotas no estado do Rio Grande do Sul (embaixo: direita), sul do Brasil.

tão de frutos inteiros (Jordano, 2016), tendo sido definida por Wheelwright (1985) como sendo "a distância externa entre os pontos comissurais". Seguindo esta definição, realizamos esta medição com um paquímetro (precisão de 0,1 mm) em dois espécimes de *Carpornis cucullata* da região de Pelotas (Figura 1) depositados no Museu de Ciências Naturais Carlos Ritter (MCNCR 346), da Universidade Federal de Pelotas, e no

Museu de História Natural da Universidade Católica de Pelotas (MUCPel 415). O primeiro espécime não tem procedência definida, mas devido ao histórico da coleção à qual pertence, assumimos que tenha sido coletado na região de Pelotas. Outros aspectos da morfologia e dimensões do bico/boca podem ser importantes para a obtenção e ingestão de frutos pela espécie, como a configuração da extremidade apical, e foi analisado visualmente para discussão neste estudo (Figura 1).

A área de estudo é uma mancha de floresta de restinga, situada sobre paleodunas e uma barreira arenosa de origem pleistocênica, entre 6 e 25 metros acima do nível do mar, na região do Pontal da Barra (31°46'S, 52°14'W), balneário Laranjal, município de Pelotas, estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 2). Uma parte da floresta situa-se sobre solo turfoso (mata ou floresta turfosa). A floresta é primária, com a altura geral das árvores variando entre 10 e 16 metros. A composição e a fisionomia da floresta são marcadas pela presença de muitas espécies de plantas endêmicas da Floresta Atlântica e um elevado epifitismo, destacando-se a presença massiva de bromélias do gênero *Vriesea* e cactáceas como *Rhipsalis* e *Lepismium*. Embora a mancha florestal tenha cerca de 40 hectares, o casal efetivamente ocupou um polígono de cerca de quatro hectares (Figura 2), além do qual nunca foi detectado ao longo de doze anos de observações.

Foram considerados cinco tipos de registro para a elaboração da lista de itens da dieta de *Carpornis cucullata*, a saber: 1) Observação das aves colhendo e ingerindo o item; 2) Observação das aves já com o item no bico (sem a observação do item sendo colhido) após manobras de forrageamento feitas no local onde o mesmo item presumivelmente foi colhido (isto é, na copa da árvore com frutos onde a ave estava, ou imediatamente ao redor); 3) Observações das aves com o item no bico no momento de entrega ao filhote; nesse caso, se o item era um fruto, a espécie vegetal foi inferida com base na forma, tamanho, cor e disponibilidade do tipo de fruto dentro do território; 4) Observação da ave executando manobras de forrageamento junto a ramos com frutos, mas sem a visualização direta da ave com fruto no bico ou colhendo; esse tipo de registro foi bastante comum, mas assumimos o consumo da espécie devido ao tempo longo de permanência da ave na árvore ou pelo fato da ave ter sido vista limpando o bico ou expelindo restos (mas com sementes ou fezes não encontradas) logo após as manobras; 5) Obtenção de itens expelidos (regurgitados ou defecados) pelas aves (ver detalhes acima).

Cada sequência ininterrupta de manobras de forrageamento em uma mesma planta foi considerada como um único evento de alimentação, independente de quantos frutos foram coletados. Contudo, se as aves pausaram para digestão no mesmo ponto (após as manobras) e itens foram expelidos (defecados e/ou regurgitados, o que geralmente ocorre cerca de 10 minutos após a ingestão de figos e frutos pequenos), a próxima sequência de forrageamento foi considerada um novo evento de consumo, ainda que na mesma planta. Se as aves foram vistas forrageando em uma planta e tiveram sementes dela coletadas minutos depois em fezes ou regurgito, consideramos como um mesmo evento, assumindo-se que sementes expelidas nesse lapso de tempo (em geral, cerca de dez minutos após a ingestão) tenham sido produto da digestão dos frutos colhidos durante as manobras de forrageamento observadas. Uma exceção a essa abordagem ocorreu quando sementes expelidas foram de espécie diferente daquela na qual as aves foram registradas forrageando. Um exemplo real pode ilustrar adequadamente as situações acima: Cerca de 10 minutos após ter parado de forragear em uma *Ficus cestrifolia*, a ave

regurgitou uma pelota composta por restos de figos, com uma semente de *Sideroxylon obtusifolium* imersa na massa expelida; nesse caso, os restos de figo e as manobras de forrageamento foram considerados parte do mesmo evento de alimentação, sendo assim interpretados como sendo os restos digeridos dos figos colhidos durante as manobras, enquanto a semente de *S. obtusifolium* foi considerada outro evento.

Também foram consideradas observações junto a um filhote (dentro ou fora do ninho), acompanhado entre dezembro de 2020 e janeiro de 2021. Embora reunir as observações obtidas junto ao filhote (dentro ou fora do ninho) e aquelas feitas somente com as aves adultas gere dados não diretamente comparáveis (por exemplo, mesmo espécies frugívoras tendem a levar mais artrópodes para os filhotes do que consomem normalmente quando adultas; Moermond e Denslow, 1985), optamos por reunir os dados para dar um panorama mais completo da dieta de *Carpornis cucullata*, porque provavelmente para cada fruto levado ao filhote outros devem ter sido consumidos pelos pais (GNM obs. pessoal). O estudo detalhado sobre cuidados parentais, incluindo a alimentação do filhote, será objeto de outro estudo.

Na maioria dos casos, a identificação das espécies de plantas foi feita no momento das observações e, quando necessário, ramos com frutos foram coletados para identificação da espécie em herbário. Registros de outras espécies de aves vistas forrageando nas plantas consumidas por *C. cucullata* também foram anotados, uma vez que estas espécies representam potenciais competidores.

RESULTADOS

Identificamos 33 espécies de angiospermas e uma de gimnosperma cujos frutos ou estróbilo foram consumidos por *Carpornis cucullata* na área de estudo. Do total de 34 espécies botânicas, 30 são árvores/arvoretas (26 de dossel/sub-dossel e 4 de sub-bosque), uma é um arbusto escandente, uma é epífita, uma é trepadeira e outra é uma solanácea não identificada. Insetos com baixa mobilidade, como lagartas (larvas de Lepidoptera) e bicho-pau (Phasmatodea), ou que permanecem muito tempo parados em ramos, como cigarras (Hemiptera), foram consumidos em pequeno número. No total, foram obtidos e considerados 741 eventos de alimentação, 716 deles envolvendo frutos e 25 insetos. Considerando-se apenas as aves adultas, foram 672 eventos de consumo de frutos e 8 de insetos (todos larvas de Lepidoptera). Considerando apenas a alimentação do filhote, foram 44 frutos e 17 insetos, ao longo de 46 dias de observações.

Bico e abertura bucal

A largura da abertura bucal nos espécimes foi de 17,2 mm (MCNCR 346) e 17,8 mm (MUCPel 415) e ambos são machos adultos. Embora esta medida não corresponda precisamente à largura interna da abertura bucal por não ser medida *in vivo*, ela fornece uma estimativa para ser confrontada com as dimensões dos frutos consumidos. A extremidade apical da maxila é saliente e fortemente curvada para baixo, formando um gancho evidente (Figura 1). Esta morfologia pode ser importante para a retirada de frutos fixados muito firmemente aos pedúnculos, o que é comum em frutos verdes (ver abaixo).

Registros de consumo de frutos por *Carpornis cucullata* e características das espécies botânicas consumidas

A seguir são fornecidos detalhes dos eventos de consumo registrados para *C. cucullata*, organizados por espécie botânica

consumida. Para estas espécies são descritos o hábito, uma estimativa do porte aproximado dos indivíduos na área de estudo e o tamanho dos frutos (tamanhos mínimo, máximo, média e desvio-padrão). O número de eventos de alimentação observado é fornecido por mês. Os tipos de evidência para os eventos de alimentação observados estão discriminados da seguinte forma, por mês de registro, entre parênteses (B/RE/F), onde:
B = ave vista bicando (colhendo), carregando ou engolindo o item;
RE = ave regurgitou ou defecou o item, cujas partes foram coletadas e identificadas (semente, casca, polpa);
F = ave vista forrageando (executando manobras) em ramos com frutos, mas sem visualização do contato da ave com o item.
Os meses do ano são abreviados por acrônimos baseados nas três primeiras letras (por exemplo, Jan = janeiro).

Ilex dumosa (Aquifoliaceae). Árvore com 10 a 14 m de altura, presente mas pouco comum em toda a área de mata. Vista com frutos entre outubro e março. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 3,3 a 4,8 mm (4,2 ± 0,34); largura 3,8 a 5,5 mm (5,0 ± 0,37). Mês, número de eventos e evidências de consumo por *Carpornis cucullata* (esta sequência se repete para as demais espécies de plantas mencionadas abaixo): Jan: 4 eventos (B/RE/F). Fev: 3 (B/RE). Frutos consumidos também por *Elaenia obscura* e *Pitangus sulphuratus*.

Geonoma schottiana (Arecaceae). Palmeira do sub-bosque de matas úmidas, com até 6 m de altura, restrita aos trechos de mata sobre solo turfoso mas localmente abundante. Vista com frutos entre fevereiro e dezembro (maior quantidade em fevereiro/março). Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 8 a 10,2 mm (9,27 ± 0,61); largura 6,2 a 8 mm (7,48 ± 0,5). Consumo por *Carpornis cucullata*: Fev: 5 eventos (B/RE). Mar: 3 (B/RE/F). Jun: 1 (F). Jul: 1 (RE). Out: 3 (B/RE/F). Nov: 1 (F). Frutos consumidos também por *Saltator similis*, que mandíbula os frutos e deixa a semente cair sob a planta-mãe.

Syagrus romanzoffiana (Arecaceae). Palmeira emergente, com até 15 m de altura, abundante na mata sobre solo turfoso e escassa na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre junho e fevereiro. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 18,6 a 22,8 mm (21,3 ± 0,98); largura 15,0 a 21,4 mm (16,8 ± 1,5). Consumo por *Carpornis cucullata*: Ago: 1 evento (B). Set: 1 (F). Out: 2 (RE). Nov: 12 (B/RE). Dez: 4 (RE). Frutos consumidos também por *Ortalis squamata* e *Myiopsitta monachus* (mandibula frutos e ocasionalmente carrega no bico).

Cordia ecalyculata (Boraginaceae). Árvore com 10 a 14 m de altura, presente (pouco comum) na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre fevereiro e junho. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 9,5 a 15,1 mm (11,4 ± 1,5); largura 8,5 a 14,6 mm (11,5 ± 1,62). Consumo por *Carpornis cucullata*: Mar: 6 eventos (RE/F). Abr: 9 (B/RE/F). Mai: 7 (B/RE/F). Jun: 1 (F). Frutos consumidos também por *Turdus rufiventris*.

Rhipsalis teres (Cactaceae). Erva epífita comum em toda a área. Vista com frutos em todos os meses. Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 3,3 a 5,9 mm (4 ±0,6); a largura não foi medida pois o fruto é esférico. Consumo por *Carpornis cucullata*: Jul: 1 evento (B). Ago: 1 (F). Set: 1 (F). Out: 3 (B/F). Frutos consumidos também por *Coereba flaveola* (visto bicando frutos sem arrancá-los, aparentemente para obter suco) e *Euphonia cyanocephala* (visto mandibulando frutos e engolindo pedaços).

Citronella gongonha (Cardiopteridaceae). Ár-

vore com 4 a 8 m de altura, comum na mata sobre solo turfoso. Vista com frutos em dezembro. Dimensões dos frutos (n = 19): comprimento 7,0 a 11,6 mm (10,2 ±1,1); largura 4,1 a 7,7 mm (7 ±0,9). Consumo por *Carpornis cucullata*: Dez: 3 eventos (B/RE).

Diospyros inconstans (Ebenaceae). Árvore com 4 a 8 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos em todos os meses. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 14,3 a 20,4 mm (17,6 ± 1,51); largura 14,1 a 20,8 mm (17,2 ± 1,82). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 3 eventos (B/F). Mar: 2 (F). Abr: 1 (F). Ago: 1 (F). Frutos consumidos também por *Penelope obscura*.

Erythroxylum argentinum (Erythroxylaceae). Árvore com 4 a 8 m de altura, comum em borda de mata em solo arenoso. Vista com frutos entre outubro e dezembro. Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 7 a 8,1 mm (7,6 ±0,3); largura 3,6 a 5,0 mm (4,5 ±0,4). Consumo por *Carpornis cucullata*: Out: 1 evento (F). Dez: 1 (RE).

Sebastiania brasiliensis (Euphorbiaceae). Árvore com 6 a 10 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre agosto e outubro. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 7,3 a 12,6 mm (9,3 ± 1,42); largura 7,5 a 14,4 mm (10,1 ± 1,86). Consumo por *Carpornis cucullata*: Ago: 2 eventos (B/F). Set: 3 (B/RE). Out: 4 (B). Esta espécie não é zoocórica, apresentando frutos do tipo cápsula tricoca, secos quando maduros. Os frutos consumidos foram sempre verdes e relativamente macios; estes, frequentemente, apresentam larvas de insetos em seu interior. Frutos consumidos também por *Saltator similis* (visto mandibulando fruto).

Vitex megapotamica (Lamiaceae). Árvore com 6 a 12 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre janeiro e março. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 13 a 19,4 mm (15,3 ± 1,37); largura 11,1 a 16 mm (13,1 ± 1,2). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 3 (RE/F). Fev: 10 eventos (B/RE/F). Mar: 4 (B/RE). Frutos consumidos também por *Pitangus sulphuratus*.

Aiouea saligna (Lauraceae). Árvore com 8 a 14 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre fevereiro e junho; alguns indivíduos frutificaram em setembro e outubro de 2023. Dimensões dos frutos (n = 4): comprimento 10,1 a 10,6 mm (10,35 ±0,2); largura 10,8 a 11,6 mm (11,3 ±0,33). Consumo por *Carpornis cucullata*: Fev: 5 eventos (B/F). Mar: 5 (B/F). Abr: 12 (RE/F). Mai: 12 (B/RE/F). Jun: 2 (RE/F). Set: 3 (F). Out: 11 (RE/F). Frutos consumidos também por *Pitangus sulphuratus*, *Turdus rufiventris* e *Turdus amaurochalinus*.

Ocotea pulchella (Lauraceae). Árvore com 8 a 15 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso e bordas da área turfosa. Vista com frutos entre agosto e março. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 4,8 a 8,3 mm (6,5 ± 0,89); largura 3,7 a 5,8 mm (4,6 ± 0,64). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 1 evento (RE). Fev: 1 (B/RE). Mar: 1 (RE). Ago: 2 (B). Set: 2 (B). Out: 18 (B/RE/F). Nov: 13 (B/RE/F). Dez: 11 (B/RE/F). Frutos consumidos também por *Ortalis squamata*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus albicollis* e *Tersina viridis*.

Ficus cestrifolia (Moraceae). Árvore com 8 a 15 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso e pouco comum na mata sobre solo turfoso. Vista com frutos (figos) em todos os meses. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 9 a 12,4 mm (10,8 ± 1,0); largura 9,3 a 12,5 mm (10,4 ± 0,85). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 19 eventos (B/RE/F). Fev: 5 (B/RE/F). Mar: 3 (B/RE/F).

Abr: 4 (B/RE/F). Mai: 8 (B/RE/F). Jun: 15 (B/RE/F). Jul: 6 (RE/F). Ago: 7 (B/F). Set: 8 (B/RE/F). Out: 19 (B/F). Nov: 34 (B/RE/F). Dez: 15 (B/RE/F). Frutos consumidos também por *Ortalis squamata*, *Penelope obscura*, *Chiroxiphia caudata* (visto dilacerando um figo e engolindo seus pedaços), *Pitangus sulphuratus*, *Turdus albicollis*, *Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus*, *Saltator similis* (visto dilacerando figos e engolindo seus pedaços) e *Stephanophorus diadematus* (visto dilacerando figos e engolindo seus pedaços).

Ficus luschnathiana (Moraceae). Árvore com 8 a 15 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos (figos) em todos os meses, mas não de todos os anos. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 13 a 21 mm (16,5 ± 1,9); largura 12,2 a 17,5 mm (15,3 ± 1,43). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 5 eventos (F/RE). Fev: 3 (B/RE/F). Mar: 6 (B/RE/F). Abr: 14 (B/RE/F). Mai: 12 (B/F). Jun: 12 (B/RE/F). Jul: 23 (B/RE/F). Ago: 9 (B/F). Set: 6 (B/F). Out: 1 (F). Nov: 16 (B/RE/F). Dez: 11 (B/RE/F). Frutos consumidos também por *Penelope obscura*, *Chiroxiphia caudata* (visto dilacerando um figo e engolindo seus pedaços), *Pitangus sulphuratus* (visto tentando engolir um figo inteiro, sem sucesso, mas conseguindo engoli-lo dilacerado e amassado), *Saltator similis* (visto dilacerando figos e engolindo seus pedaços, deixando partes caírem ao chão), *Tachyphonus coronatus* (visto dilacerando um figo e engolindo seus pedaços) e *Stephanophorus diadematus* (visto dilacerando figos e engolindo seus pedaços); em duas ocasiões, indivíduos de *Turdus amaurochalinus* colheram figo desta espécie e tentaram engolir, mas estes não passavam pela abertura bucal e foram deixados.

Ficus cestrifolia / *luschnathiana*. Esta categoria foi estabelecida para os casos em que restos de figo foram obtidos e não foi possível saber qual destas espécies estava envolvida. Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 5 eventos (RE). Abr: 8 (RE). Mai: 5 (RE). Jun: 4 (RE). Jul: 1 (RE). Nov: 1 (RE). Dez: 5 (RE).

Sorocea bonplandii (Moraceae). Árvore com 6 a 12 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre novembro e fevereiro. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 9,8 a 22,1 mm (14 ± 0,66); largura 9,4 a 15 mm (12,1 ± 1,44). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 11 eventos (B/RE/F). Fev: 2 (RE/F). Nov: 3 (RE/F). Dez: 21 (B/RE/F). Frutos consumidos também por *Ortalis squamata* e *Pitangus sulphuratus*.

Eugenia uruguayensis (Myrtaceae). Árvore com 6 a 10 m de altura, rara na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos em setembro em área adjacente (Fundação Tupahue). Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 12,1 a 18,8 mm (15,8 ±1,9); largura 6,5 a 9,7 mm (8,6 ±0,7). Consumo por *Carpornis cucullata*: Out: 1 evento (RE).

Myrcia multiflora (Myrtaceae). Árvore com 6 a 8 m de altura, comum na mata sobre solo turfoso. Vista com frutos em março. Dimensões dos frutos (n = 11): comprimento 5,2 a 9,2 mm (7 ±1,3); a largura não foi medida pois o fruto é esférico. Consumo por *Carpornis cucullata*: Mar: 2 eventos (B/RE).

Psidium cattleyanum (Myrtaceae). Árvore ou arbusto, com 2 a 12 m de altura, comum na mata sobre solo turfoso. Vista com frutos entre fevereiro e abril. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 14,3 a 28 mm (21,8 ± 3,7); largura 16,8 a 32 mm (24,7 ± 4,1). Consumo por *Carpornis cucullata*: Mar: 4 eventos (RE). Vários frutos foram vistos parcialmente comidos e com marcas de bicadas, provavelmente feitas por aves como *Thraupis sayaca*, *Stephanophorus diadematus*, *Stilpnia preciosa*, *Tachyphonus coronatus* e *Saltator similis*, conhecidos perfuradores de frutos que são frequentes na área de estudo.

Guapira opposita (Nyctaginaceae). Árvore

com 6 a 15 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre dezembro e fevereiro. Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 8 a 11,5 mm (10 ± 0,81); largura 6,9 a 9,3 mm (8,1 ± 0,69). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 7 eventos (B/RE/F). Fev: 2 (RE/F). Dez: 11 (B/RE/F). Frutos consumidos também por *Stephanophorus diadematus*.

Myrsine umbellata (Primulaceae). Árvore com 6 a 15 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos durante todos os meses em área adjacente (Fundação Tupahue). Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 4,6 a 5,7 mm (5,1 ±0,3); a largura não foi medida pois o fruto é esférico. Consumo por *Carpornis cucullata*: Mai: 2 eventos (B/RE). Jun: 1 (RE). Jul: 5 (F). Ago: 3 (B/F). Set: 3 (B/F). Out: 2 (B/F). Nov: 4 (B/F). Frutos consumidos também por *Elaenia obscura*, *Turdus rufiventris*, *Turdus albicollis* e *Turdus amaurochalinus*.

Faramea montevidensis (Rubiaceae). Árvore com 4 a 8 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso e bordas da mata com solo turfoso. Vista com frutos entre junho e fevereiro. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 5,2 a 9,4 mm (7,8 ± 1,0); largura 6,7 a 10,1 mm (8,8 ± 0,7). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 3 eventos (RE). Jun: 8 (B/F). Jul: 5 (B/RE/F). Ago: 23 (B/RE/F). Set: 15 (B/RE/F). Out: 7 (B/RE/F). Nov: 9 (B/RE/F). Dez: 6 (B/RE/F). Frutos consumidos também por *Chiroxiphia caudata*, *Elaenia obscura*, *Turdus rufiventris*, *Turdus albicollis* e *Saltator similis* (visto colhendo e mandibulando frutos, deixando a semente cair e engolindo a polpa).

Psychotria brachyceras (Rubiaceae). Arbusto ou arvoreta de 0,7 a 3 m de altura, comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre abril e julho. Dimensões dos frutos (n = 10): comprimento 9 a 11,3 mm (10 ± 0,83); largura 10,6 a 13 mm (11,8 ± 0,82). Consumo por *Carpornis cucullata*: Mai: 2 eventos (B/F). Jun: 1 (RE). Frutos consumidos também por *Saltator similis* (visto colhendo, dilacerando e engolindo pedaços dos frutos).

Banara parviflora (Salicaceae). Árvore com 8 a 12 m de altura, rara na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos em fevereiro e março. Dimensões dos frutos indisponíveis. Consumo por *Carpornis cucullata*: Fev: 1 evento (B). Frutos consumidos também por *Stephanophorus diadematus*.

Casearia decandra (Salicaceae). Árvore com 5 a 10 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre novembro e janeiro. Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 6,8 a 9,4 mm (7,7 ±0,62); largura 7 a 10 mm (8,2 ±0,68). Consumo por *Carpornis cucullata*: Jan: 2 eventos (F/RE). Dez: 6 (F/RE).

Allophylus edulis (Sapindaceae). Árvore com 6 a 10 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos em outubro e novembro. Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 5,7 a 7,1 mm (6,4 ±0,3); largura 5,7 a 6,7 mm (6,3 ±0,3). Consumo por *Carpornis cucullata*: Out: 1 evento (B). Nov: 1 (B/RE).

Cupania vernalis (Sapindaceae). Árvore com 6 a 14 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre outubro e dezembro. Dimensões dos frutos indisponíveis. Consumo por *Carpornis cucullata*: Dez: 2 (RE).

Chrysophyllum gonocarpum (Sapotaceae). Árvore com 10 a 12 m de altura, rara na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre outubro e dezembro. Dimensões dos frutos (n = 12): comprimento 12,5 a 21,4 mm (17,2 ± 2,5); largura 15,2 a 25,7 mm (18,8 ± 2,9). Consumo por *Carpornis cucullata*: Out: 1 evento (F). Nov: 1 (RE).

Chrysophyllum marginatum (Sapotaceae). Árvore com 4 a 8 m de altura, pouco comum na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos entre setembro e outubro. Dimensões dos frutos (n = 25): comprimento 6,1 a 8,6 mm (7,6 ± 0,6); largura 5,1 a 8,1 mm (6,8 ± 0,7). Consumo por *Carpornis cucullata*: Set: 1 evento (B). Out: 2 (F).

Sideroxylon obtusifolium (Sapotaceae). Árvore com 6 a 12 m de altura, escassa na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos em março. Dimensões dos frutos (n = 3): comprimento 8,6 a 10 mm (9,4 ±0,6); largura 7,2 a 8,1 mm (7,73 ±0,4). Consumo por *Carpornis cucullata*: Mar: 1 evento (RE).

Solanum laxum (Solanaceae). Trepadeira observada em borda e interior de mata. Vista com frutos em novembro. Dimensões dos frutos (n = 12): comprimento 3,3 a 8 mm (4,8 ± 1,4); a largura não foi medida pois o fruto é esférico. Consumo por *Carpornis cucullata*: Nov: 2 (RE/F).
Solanaceae não identificada. Consumo por *Carpornis cucullata*: Mar: 1 evento (RE).

Styrax leprosus (Styracaceae). Árvore com 4 a 14 m de altura, escassa na mata sobre solo arenoso. Vista com frutos em dezembro. Dimensões dos frutos (n = 20): comprimento 7,3 a 10,8 mm (9,8 ±1,2); largura 4,4 a 7,7 mm (6 ±0,8). Consumo por *Carpornis cucullata*: Dez: 1 evento (RE).

Citharexylum myrianthum (Verbenaceae). Árvore com 8 a 12 m de altura, comum na mata sobre solo turfoso. Vista com frutos entre fevereiro e março. Dimensões dos frutos não disponíveis. Consumo por *Carpornis cucullata*: Fev: 4 eventos (B/RE/F). Mar: 1 (F). Frutos consumidos também por *Pitangus sulphuratus*.

Ephedra tweediana (Ephedraceae). Única gimnosperma observada sendo consumida. Arbusto apoiante com 2 a 8 m de altura, escasso nas bordas da mata sobre solo arenoso, raramente atingindo o dossel. Vista com pseudofrutos (estróbilos) em outubro e novembro. Dimensões dos pseudofrutos / estróbilos (n = 2): comprimento 8,9 e 9,8 mm (9,4); largura 6,8 e 7 mm (6,9). Consumo por *Carpornis cucullata*: Out: 1 evento (B/RE). Nov: 1 (B/RE). Estróbilos consumidos também por *Elaenia obscura*, *Pitangus sulphuratus* e *Tachyphonus coronatus* (visto mandibulando estróbilos e ingerindo fragmentos).

Registros de consumo em localidades próximas

Visando fornecer uma visão mais ampla da dieta de *Carpornis cucullata* em seu limite austral de distribuição, mencionamos adiante as espécies vegetais adicionais (em relação à lista acima) cujos frutos foram consumidos pela espécie em localidades a menos de 40 km da área de estudo, especialmente no Cerro das Almas (31°46'S, 52°34'W; GNM, obs. pessoal): *Didymopanax calvus* (Araliaceae), *Alchornea triplinervia* (Euphorbiaceae), *Nectandra megapotamica* (Lauraceae), *Miconia pusilliflora* (Melastomataceae), *Trichilia claussenii*, *Trichilia elegans* (Meliaceae), *Hiperbaena dominguensis* (Menispermaceae), *Eugenia involucrata*, *Eugenia rostrifolia*, *Eugenia uniflora*, *Myrcia glabra*, *Myrcia palustris*, *Myrcianthes gigantea* (Myrtaceae), *Guettarda uruguensis* (Rubiaceae), *Xylosma pseudosalzmannii* (Salicaceae) e *Symplocos uniflora* (Symplocaceae).

Frutos *versus* insetos na dieta de *Carpornis cucullata*

Com relação à dieta dos adultos, 98,8% dos eventos de consumo envolveu frutos e 1,2% insetos. Contudo, cada evento de consumo de frutos envolveu sempre múltiplos itens, o que torna essa avaliação percentual

imprecisa. Observações mais detalhadas de certos eventos de alimentação em nosso estudo revelaram um mínimo de três frutos coletados durante eventos curtos (menos de cinco minutos) de presença e forrageamento em uma dada árvore. Eventos mais longos, que chegaram à uma hora de permanência em uma árvore, envolveram ocasionalmente mais de quinze frutos consumidos. Portanto, se assumirmos um mínimo conservador de três frutos consumidos por evento, os frutos representariam mais de 99% da dieta de *Carpornis cucullata* em nosso estudo, e insetos representariam menos de 1%. Corrobora essa ideia o fato de que capturas de insetos são sempre eventos mais conspícuos, pois *Carpornis cucullata* bate fortemente a presa em galhos grossos após sua captura. Em termos percentuais, 69,8% da dieta do filhote foi composta por frutos e 30,1% de insetos; contudo, em termos de biomassa, é provável que a participação de frutos seja maior. Em relação aos adultos, o consumo de insetos se restringiu a lagartas (larvas de Lepidoptera), em um total de oito eventos observados entre janeiro e maio.

Espécies botânicas mais consumidas e variação temporal do consumo

Destacamos 12 espécies de árvores cujos frutos foram consumidos por *Carpornis cucullata* em mais de dez eventos de alimentação detectados para cada uma delas, totalizando 588 eventos: *Geonoma schottiana* (14 eventos), *Syagrus romanzoffiana* (20), *Cordia ecalyculata* (23), *Vitex megapotamica* (17), *Aiouea saligna* (50), *Ocotea pulchella* (49), *Ficus cestrifolia* (144), *Ficus luschnathiana* (118), *Sorocea bonplandii* (37), *Guapira opposita* (20), *Myrsine umbellata* (20) e *Faramea montevidensis* (76). Sete dessas espécies foram consumidas ao longo de três ou quatro estações (*Geonoma*, *Aiouea*, *Ocotea*, as duas *Ficus*, *Myrsine* e *Faramea*); as outras cinco foram consumidas ao longo de uma ou duas estações consecutivas (*Syagrus*, *Cordia*, *Vitex*, *Sorocea* e *Guapira*).

O número de espécies detectadas na dieta de *Carpornis cucullata* ao longo das estações do ano foi de 19 no verão (janeiro-março), 9 no outono (abril-junho), 11 no inverno (julho-setembro) e 22 na primavera (outubro--dezembro; Tabela 1). Apenas as figueiras (*Ficus cestrifolia* e *F. luschnathiana*) foram consumidas em todos os meses do ano. A importância dos figos na alimentação de *Carpornis cucullata* pode ser melhor visualizada ao se considerar a razão frutos / figos (considerando-se as duas espécies de *Ficus* + restos de figos não identificados ao nível de espécie) ao longo do ano: Janeiro 34/29=1,17; Fevereiro 33/8=4,12; Março 30/9=3,30; Abril 22/26=0,84; Maio 23/25=0,92; Junho 14/28=0,50; Julho 12/25=0,48; Agosto 33/16=2,10; Setembro 29/15=1,90; Outubro 57/20=2,85; Novembro 47/51=0,92; Dezembro 66/31=2,12. Observa--se que de abril a julho e em novembro o consumo de figos foi superior ao de outros tipos de frutos somados, especialmente em junho/julho, quando os frutos de *Aiouea saligna* e *Cordia ecalyculata* (muito importantes em abril e maio) deixaram de estar disponíveis ou se tornaram muito escassos. Entre junho e dezembro, os frutos de *Faramea* passaram a ser o componente 'não-figo' mais constante e numeroso na dieta de *Carpornis cucullata*, seguidos pelos frutos de *Syagrus romanzoffiana*, *Ocotea pulchella*, *Sorocea bonplandii* e *Myrsine umbellata*. No verão (janeiro-março), além dos figos, frutos de *Geonoma*, *Vitex*, *Aiouea* e *Sorocea* dominaram a dieta. Contudo, é possível que o consumo de frutos de *Psidium cattleyanum* e *Citharexylum myrianthum* tenha sido subestimado nessa estação, uma vez que os indivíduos de *Carpornis cucullata* passaram longos períodos em meio a agregados de indivíduos destas plantas (em abundante frutificação), que são restritas à mata sobre solo turfoso. Nessa parte da mata a locomoção dos observadores foi lenta e ruidosa devido ao sub-bos-

Tabela 1 - Distribuição mensal dos eventos de alimentação por *Carpornis cucullata* registrados na região do Pontal da Barra, Pelotas, estado do Rio Grande do Sul, Brasil, entre agosto de 2020 e dezembro de 2023. Na coluna da esquerda são listadas as famílias e espécies botânicas, nas demais os meses do ano de forma abreviada.

ESPÉCIE / MÊS	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
AQUIFOLIACEAE												
Ilex dumosa	4	3										
ARECACEAE												
Geonoma schottiana		5	3			1	1			3	1	
Syagrus romanzoffiana								1	1	2	12	4
BORAGINACEAE												
Cordia ecalyculata			6	9	7	1						
CACTACEAE												
Rhipsalis teres							1	1	1	3		
CARDIOPTERIDA-CEAE												
Citronella gongonha												3
EBENACEAE												
Diospyros inconstans	3		2	1				1				
EPHEDRACEAE												
Ephedra tweediana										1	1	
ERYTHROXYLA-CEAE												
Erythroxylum argentinum										1		1
EUPHORBIACEAE												
Sebastiania brasiliensis								2	3	4		
LAMIACEAE												
Vitex megapotamica	3	10	4									
LAURACEAE												
Aiouea saligna		5	5	12	12	2			3	11		
Ocotea pulchella	1	1	1					2	2	18	13	11
MORACEAE												
Ficus cestrifolia	19	5	3	4	8	15	6	7	9	19	34	15
Ficus luschnathiana	5	3	6	14	12	12	23	9	6	1	16	11
Ficus lusch./cestr.[1]	5			8	5	4	1				1	5
Sorocea bonplandii	11	2									3	21
MYRTACEAE												
Eugenia uruguayensis										1		
Myrcia multiflora			2									
Psidium cattleyanum			4									
NYCTAGINACE-AE												
Guapira opposita	7	2										11
PRIMULACEAE												
Myrsine umbellata					2	1	5	3	3	2	4	

CONTINUA

RUBIACEAE												
Faramea montevidensis	3					8	5	23	15	7	9	6
Psychotria brachyceras					2	1						
SALICACEAE												
Banara parviflora		1										
Casearia decandra	2											6
SAPINDACEAE												
Allophylus edulis										1	1	
Cupania vernalis												2
SAPOTACEAE												
Chrysophyllum gonocarpum										1	1	
Chrysophyllum marginatum									1	2		
Sideroxylon obtusifolium			1									
SOLANACEAE												
Não identificada			1									
Solanum laxum											2	
STYRACACEAE												
Styrax leprosus												1
VERBENACEAE												
Citharexylum myrianthum		4	1									
FRUTOS NÃO IDENTIFICADOS												25
ARTRÓPODES	6	1	1	1	3							13
Nº de espécies consumidas por mês	10	11	13	5	6	8	6	9	10	16	12	12
Razão frutos / figos	34/29	33/8	30/9	22/26	23/25	14/31	12/30	33/16	29/15	57/20	47/51	66/31
Horas de amostragem por mês	32 h	20 h	20 h	23 h	19 h	22 h	21 h	24 h	21 h	33 h	35 h	42 h

que denso e solo lodoso, o que provocou a fuga das aves antes de sua visualização adequada. A alta frequência de visitação à borda da mata por *Carpornis cucullata* em março e abril, em trechos onde a única árvore com frutos foi *Psidium cattleyanum*, reforça esta possibilidade de subestimativa de registros; o fato dos observadores terem percebido as aves regurgitarem sementes antes de conseguirem chegar sob elas, após longos períodos de permanência das mesmas nas fruteiras, corrobora essa ideia. Similarmente, pode ter ocorrido subestimativa de eventos de alimentação em *Geonoma schottiana* e *Syagrus romanzoffiana*, a primeira restrita e a segunda muito mais comum na mata turfosa.

Considerando-se a dieta ao nível de famílias botânicas, quatro delas se destacaram por terem tido seus frutos consumidos em todas as estações: Arecaceae, Lauraceae, Moraceae e Rubiaceae.

Obtenção de itens regurgitados e defecados

A obtenção de itens regurgitados ou defecados por *Carpornis cucullata* foi auxiliada pelo uso de pedaços de tecido estendidos sob as aves, o que forneceu dados que complementaram as observações diretas. Tipos de itens regurgitados: (1) sementes isoladas

ou em grupos, quase sempre limpas, sendo este o tipo predominante (Figura 3A); (2) massas compactas e oblongas formadas por epicarpo (raramente mesocarpo), cálice e sementes de frutos e restos digeridos de figos, medindo entre 18×13×11 mm e 23×14×13 mm; por vezes, essas pelotas podem ser formadas por apenas uma espécie (Figura 3B); (3) pedaços de figos parcialmente digeridos (Figura 3C). Os itens defecados compreendem polpa digerida de frutos, sendo que as únicas sementes encontradas nas fezes foram de *Ficus* spp. (Figura 3D).

Foram obtidos itens expelidos pelas aves em 173 eventos, totalizando 87 restos de figos de *Ficus cestrifolia* e *F. luschnathiana* (com alto número de sementes) e cerca de 150 sementes de outras 24 espécies botânicas (exemplos na Figura 4). Das 34 espécies verificadas na dieta de *Carpornis cucullata* na área de estudo, cinco foram detectadas apenas pela obtenção de itens expelidos pelas aves: *Eugenia uruguayensis*, *Psidium cattleyanum* (Myrtaceae), *Sideroxylon obtusifolium* (Sapotaceae), *Styrax leprosus* (Styracaceae) e uma Solanaceae não identificada. Ademais, metade ou mais dos registros de consumo de *Geonoma schottiana*, *Syagrus romanzoffina* (Arecaceae) e *Myrcia multiflora* (Myrtaceae) foram obtidos por meio de sementes regurgitadas. A maior semente regurgitada foi de *Syagrus romanzoffina*, com 17,2 × 13,8 mm.

A obtenção de sementes despolpadas ("limpas") regurgitadas por *Carpornis cucullata* é um indicador de sua efetividade como dispersor de diásporos. Em três casos foi possível medir a distância de dispersão a partir da planta-mãe (medição feita com trena): 1) A ave deixou a copa de uma *Ocotea pulchella*, logo após engolir alguns frutos, e cantou menos de 15 s depois a 67 m de distância; neste novo ponto, a ave regurgitou uma semente desta laurácea, presumivelmente da planta observada. 2) A ave ingeriu estróbilos de *Ephedra tweediana* e regurgitou sementes 79 m adiante, cerca de 10 minutos após sair da planta-mãe. 3) A ave colheu dois frutos em dois *Syagrus romanzoffiana* diferentes e, após ingerir o segundo fruto, rumou para um pouso a 90 m de distância; 56 minutos depois, a ave regurgitou duas sementes de *Syagrus* nos tecidos, com sementes de *Ficus* sp. aderidas. A obtenção de sementes de *Geonoma schottiana* (Arecaceae) e de *Psidium cattleyanum* (Myrtaceae), regurgitadas por *Carpornis cucullata* a cerca de 100 m dos indivíduos mais próximos (que

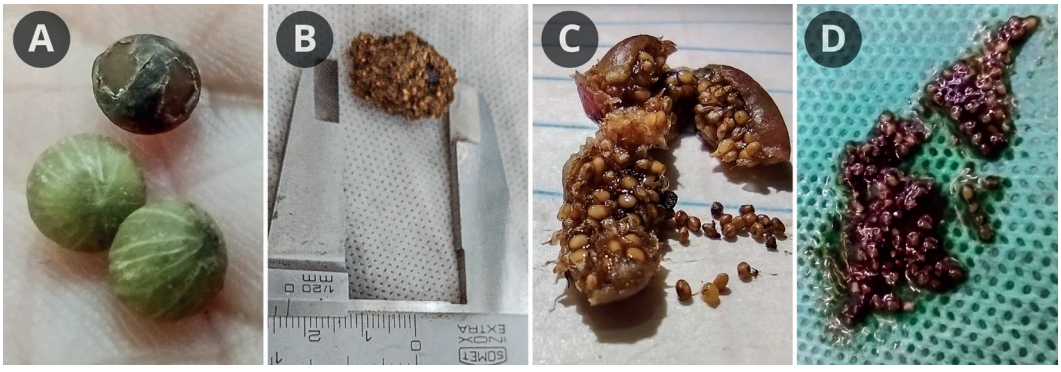

Figura 3 - Tipos de itens expelidos por *Carpornis cucullata* (**A** a **C**, regurgitados; **D**, defecado). **A**, sementes "limpas" regurgitadas sequencialmente (acima, *Aiouea saligna*, abaixo, *Myrsine umbellata*). **B**, massa compacta (pelota) composta por restos digeridos de figos de *Ficus cestrifolia* e uma semente (oculta) de *Sideroxylon obtusifolium*. **C**, figo de *Ficus cestrifolia* em pedaços. **D**, fezes com numerosas sementes de *Ficus cestrifolia* visíveis.

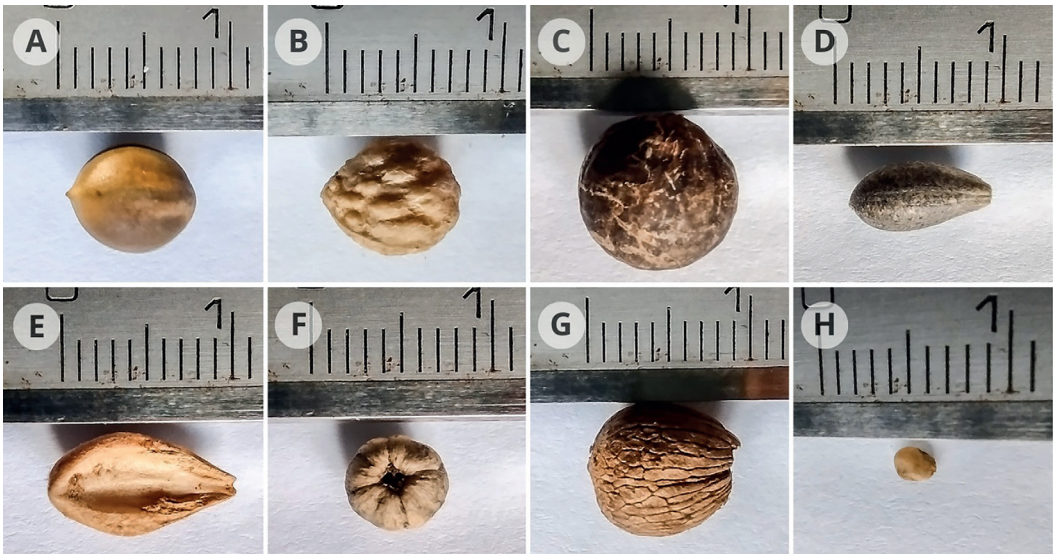

Figura 4 - Sementes regurgitadas por *Carpornis cucullata* no Pontal da Barra, representando oito famílias botânicas. **A**, *Geonoma schottiana* (Arecaceae). **B**, *Cordia ecalyculata* (Boraginaceae). **C**, *Aiouea saligna* (Lauraceae). **D**, *Styrax leprosus* (Styracaceae). **E**, *Citharexylum myrianthum* (Verbenaceae). **F**, *Faramea montevidensis* (Rubiaceae). **G**, *Vitex megapotamica* (Lamiaceae). **H**, *Psidium cattleyanum* (Myrtaceae). As sementes de **A** a **G** estavam "limpas" quando regurgitadas; a semente **H** estava presa a um pedaço de epicarpo e mesocarpo com quase 1 cm.

são restritos à mata turfosa), sugere uma distância de dispersão ainda maior.

Espécies potenciais na dieta de *Carpornis cucullata*

As seguintes espécies arbustivas ou arbóreas, cujos frutos podem ser consumidos por *Carpornis cucullata* (algumas delas já reportadas na literatura como itens consumidos pela espécie), ocorrem na área de estudo: *Lithraea brasiliensis*, *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae), *Annona maritima* (Annonaceae), *Sapium glandulosum* (Euphorbiaceae), *Nectandra megapotamica*, *Ocotea acutifolia* (Lauraceae), *Miconia hyemalis*, *Leandra australis* (Melastomataceae), *Trichilia claussenii*, *T. elegans* (Meliaceae), *Ficus adhatodifolia* (Moraceae), *Blepharocalyx salicifolius*, *Eugenia myrcianthes*, *Myrcia palustris*, *Myrcianthes cisplatensis* (Myrtaceae), *Myrsine parvifolia*, *Myrsine laetevirens* (Primulaceae), *Guettarda uruguensis*, *Psychotria carthagenensis*, *Randia ferox* (Rubiaceae), *Casearia sylvestris*, *Xylosma pseudosalzmannii* (Salicaeae), *Jodina rhombifolia* (Santalaceae) e *Daphnopsis racemosa* (Thymelaeaceae). Quase todas essas espécies foram vistas com frutos no território dos indivíduos estudados e constituem, portanto, itens potencialmente consumidos.

Manobras de forrageamento

Pelo menos quatro tipos de manobras foram usadas por *Carpornis cucullata* para obter os itens (os nomes em inglês seguem Remsen e Robinson, 1990): 1) ave pousada, esticando o pescoço para alcançar e puxar o fruto, em todas as direções ("near-perch maneuvers / reach"); 2) a ave parte de um poleiro e adeja (paira no ar) brevemente com bater de asas desajeitado na frente do alvo para colher, voltando para

o poleiro original ou indo a outro poleiro ("sally-stall"; Figura 5); 3) a ave sai em voo e se apoia brevemente com os pés (ou seja, pousa muito rapidamente) para colher o item ("sally-pounce"); 4) a ave sai em voo e colhe o item-alvo de passagem, sem bater as asas (desliza/plana) no momento de colher ("sally-glide"). Não foi possível quantificar a frequência relativa das diferentes manobras devido a dificuldade de observar detalhes entre a folhagem densa. A manobra 3 foi detectada inequivocamente apenas uma vez, enquanto as demais manobras aéreas foram comumente observadas, em especial a 2; a manobra 1 (colher pousada) foi menos comum. As manobras 2 e 4 foram particularmente importantes para obter frutos que ficam disponíveis apenas de forma pendente nos ramos, como na cactácea epífita *Rhipsalis teres* e na canela *Aiouea saligna*. Uma variante da manobra 2 foi observada: a ave adejou em frente ao cacho com frutos de *Faramea montevidensis* mas girou 360° ao final da manobra, aparentemente pendurada/bicando o fruto, perdendo altura durante o movimento. Apenas executando o vídeo em modo desacelerado, ou dividindo o vídeo em imagens quadro a quadro, foi possível entender a manobra. É possível que estes "giros" sejam usados com frequência, mas são difíceis de perceber devido à rapidez dos movimentos; na localidade de Cerro das Almas (mesma latitude da área de estudo, 25 km a oeste), em duas oportunidades, indivíduos foram vistos pairando em frente a cachos de *Didymopanax calvus*, bicando um fruto e girando lentamente, pendurados pelo bico, até retirar o fruto (num caso a ave fez uma volta e meia, e em outro caso mais de duas voltas). Este tipo de manobra aparentemente foi usado na colheita de frutos pendentes de *Aiouea saligna* na área de estudo, difíceis de arrancar quando os frutos não estão completamente maduros. A morfologia do bico, cuja maxila termina em um gancho saliente (Figura 2), pode auxiliar a fixação da ave ao fruto para girar pendurada. Em uma localidade próxima (Ilha da Feitoria, Pelotas, 20 km ao norte), com sub-bosque aberto, foi possível para GNM quantificar as manobras feitas durante um evento de alimentação de *Carpornis cucullata*: durante 10 minutos, um indivíduo colheu 12 frutos de *Faramea montevidensis*, três deles pousado (manobra 1), quatro adejando (manobra 2, mas é possível que duas dessas manobras tenham envolvido "giro" rápido do corpo) e cinco em voo de passagem (manobra 4). Em outra localidade próxima, GNM observou um indivíduo colher e engolir 6 frutos da mesma espécie durante quatro minutos; a ave colheu um por um os últimos frutos de um cacho de *Faramea montevidensis* que tinha frutos comparativamente grandes para essa espécie, todos obtidos adejando/pairando à frente do cacho (manobra 2; Figura 5).

Um outro possível tipo de manobra foi observado na área de estudo, uma única vez: após forragear e consumir figos na copa de uma *Ficus luschnathiana*, a ave deixou-se cair verticalmente para o estrato médio e se chocou com cachos cheio de frutos de *Faramea*, aparentemente colhendo um fruto; detalhes dessa manobra (por exemplo, se a ave adejou brevemente quando investiu nos frutos) não puderam ser observados. Em uma ocasião, após ter forrageado em uma *Geonoma schottiana* a 1,5–2 m de altura, o macho foi visto descendo ao chão e coletando um fruto caído de *Syagrus romanzoffiana*. Este fruto foi engolido após a ave ter batido o mesmo em um galho. Uma semente de *S. romanzoffiana* (presumivelmente do fruto obtido no solo) foi regurgitada e coletada minutos depois junto com sementes de *Ficus cestrifolia*.

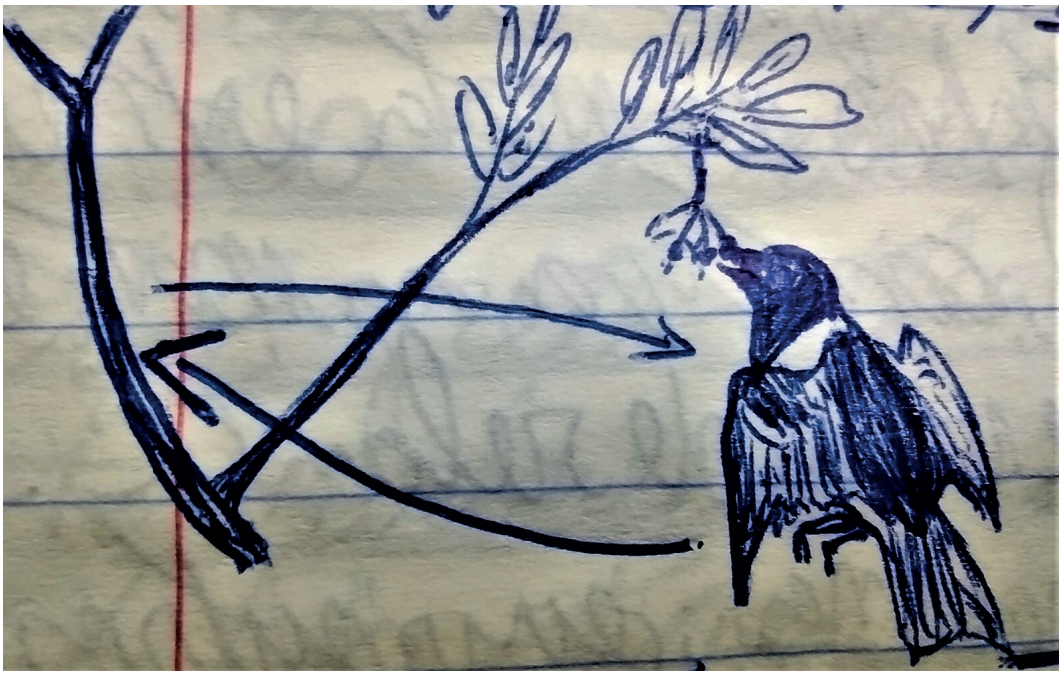

Figura 5 - Esquema feito em campo (17/09/1999), de um macho de *Carpornis cucullata* adejando à frente de um cacho com alguns frutos de *Faramea montevidensis*. A seta acima indica a trajetória da ave a partir do pouso (esquerda) até o cacho (direita), e a seta abaixo indica o retorno ao pouso.

DISCUSSÃO

Composição da dieta

Até recentemente supunha-se que a dieta de *Carpornis cucullata* consistisse de frutos macios de epífitas e lianas, ao invés de frutos de árvores e arbustos (Snow, 1982). Essa suposição, baseada em pouquíssimas observações de campo descritas por Snow (1982), foi superada apenas nos anos 2000, embora Bencke (1996) já tivesse listado frutos de quatro espécies de árvores na dieta de *Carpornis cucullata*. O estudo sobre dieta de cotingídeos de Pizo et al. (2002) reportou 45 espécies de plantas cujos frutos foram consumidos por *Carpornis cucullata* na Floresta Atlântica do sul de São Paulo. A compilação de dados de frugivoria na Floresta Atlântica (Bello et al., 2017) e outras contribuições (Mendonça-Lima et al., 2001; Parrini et al., 2017; Montagna et al., 2018; Emer et al., 2019) adicionaram várias outras espécies, totalizando 71 táxons botânicos conhecidos para a dieta da espécie. Entre as espécies botânicas reportadas no presente estudo, 38 são novas para essa lista (26 verificadas na área de estudo e outras 12 nas localidades próximas). Portanto, considerando todos os dados disponíveis na literatura, são 109 espécies botânicas conhecidas na dieta de *Carpornis cucullata*. Entretanto, o presente trabalho é o único com caráter quantitativo/sazonal feito sobre a dieta desta espécie. Isto permitiu verificar que as famílias Arecaceae, Lauraceae, Moraceae e Rubiaceae foram muito importantes em termos de quantidade e sazonalidade na dieta deste cotingídeo. Entre estas, as Moraceae se destacaram de forma desproporcional,

devido ao consumo massivo de figos de duas espécies de figueiras (*Ficus cestrifolia* e *F. luschnathiana*), que compreenderam cerca de 40% do total de frutos consumidos ao longo do ano e mais da metade do subtotal referente ao período de abril a julho. De acordo com os critérios de Shanahan et al. (2001), *Carpornis cucullata* poderia ser considerado um especialista em consumo de figos. Contudo, na parte norte de sua distribuição geográfica (Serra do Mar de São Paulo e Rio de Janeiro), figos de ambas espécies foram reportados poucas vezes como itens da dieta de *Carpornis cucullata* (Pizo et al., 2002; Bello et al., 2017; Parrini et al., 2017). A riqueza de espécies botânicas zoocóricas na Serra do Mar, muito maior do que na área de estudo (Aguiar et al., 2001), possivelmente resulta em menor procura ou dependência de figos. No contexto da área de estudo, as figueiras, especialmente *Ficus cestrifolia*, poderiam provavelmente se enquadrar no conceito de espécie-chave, embora essa sugestão possa ser confirmada somente considerando toda a comunidade de frugívoros e a composição, fenologia e abundância das plantas (Shanahan et al., 2001). Dos estudos que obtiveram dados de alimentação de *Carpornis cucullata* na região da Serra do Mar (Pizo et al., 2002; Bello et al., 2017), é possível depreender apenas que as famílias Lauraceae, Melastomataceae e Myrtaceae foram aquelas com maior número de espécies consumidas, não estando disponíveis número de eventos de consumo por espécie de planta.

Duas espécies consumidas por *Carpornis cucullata* na área de estudo chamaram a atenção, a saber, *Ephedra tweediana* e *Sebastiania brasiliensis*, a primeira por ser uma gimnosperma e a segunda por apresentar síndrome de dispersão autocórica. Apesar de *Ephedra tweediana* apresentar síndrome de dispersão por aves (Loera et al., 2015), esta é a primeira vez que uma gimnosperma é reportada para a dieta de um cotingídeo (Bello et al., 2017). Foram obtidos poucos registros dessa interação (um documentado por vídeo e outro pela coleta das sementes regurgitadas), e o motivo de sua ocorrência isolada possivelmente seja a restrição de *Ephedra tweediana* às bordas ensolaradas de mata, com raríssimas exceções; o indivíduo visitado por *Carpornis cucullata* estava em um trecho pouco denso de mata e alcançava o dossel apoiando-se em árvores de 8 a 10 m de altura. O consumo de *Sebastiania brasiliensis* foi registrado nove vezes, envolvendo sempre frutos verdes; estes frutos são cápsulas tricocas que, quando maduros, são semi-lenhosos e secos, mas quando verdes são macios e frequentemente abrigam larvas de insetos em seu interior.

O componente animal na dieta de *Carpornis cucullata* foi bastante limitado, compreendendo insetos que foram capturados, aparentemente, por estarem parados no momento da captura (cigarras) ou terem baixa mobilidade (lagartas e bichos-pau). Entretanto, este componente foi mais numeroso na alimentação do filhote, o que é esperado (Moermond e Denslow, 1985).

Uma importante abordagem utilizada no presente estudo foi o uso de peças de tecido para interceptar as sementes expelidas pelas aves. A identificação das sementes foi possível por comparação a bancos de sementes.

Capacidade de ingestão e coleta de frutos

Galetti et al. (2013) dividiram a comunidade de aves frugívoras da Floresta Atlântica em dois grupos, de acordo com a largura da abertura bucal, aspecto que determina a capacidade de uma espécie de ingerir frutos maiores ou a limita a frutos menores: 1) frugívoros de "boca grande" ("large-gape frugivorous birds"), compreendendo aqueles com abertura bucal (em média) maior que 12 mm, como tucanos e grandes cotingí-

deos (*Procnias nudicollis*, *Pyroderus scutatus*, *Carpornis cucullata* e *C. melanocephala*); e 2) frugívoros de "boca pequena" ("small-gape frugivores") compreendendo aqueles com abertura bucal (em média) menor que 12 mm, a exemplo de sabiás (Turdidae) a aves menores. Os autores consideraram tucanos e os cotingídeos citados como os principais dispersores de sementes grandes em áreas não-defaunadas de Floresta Atlântica; áreas onde essas espécies foram extintas foram classificadas como defaunadas. Na área de estudo, essa divisão se mostrou consistente: espécies botânicas com frutos de largura superior a 12 mm (e.g., *Syagrus romanzoffiana*, *Diospyros inconstans*, *Vitex megapotamica*, *Sorocea bonplandii*, *Psidium cattleyanum* e *Chrysophyllum gonocarpum*) foram engolidas apenas por *Carpornis cucullata* e, aparentemente, por cracídeos (*Penelope obscura* e *Ortalis squamata*) e mamíferos (*e. g.*, *Cerdocyon thous* e *Procyon cancrivorus*). Adicionalmente, apenas *Penelope obscura* e *Carpornis cucullata* engoliram inteiros os grandes figos (largura média maior que 15 mm) de *Ficus luschnathiana*, enquanto as demais espécies mandibularam os figos e os engoliram em pedaços. Na localidade de Cerro das Almas, *Carpornis cucullata* foi visto ingerindo um araçá (*Psidium cattleyanum*) inteiro, que GNM estimou ter pouco mais de 20 mm de diâmetro (a ave conseguiu engolir após muita insistência e esforço). Embora a largura máxima da abertura bucal nessa espécie tenha sido de 17,8 mm (medida externamente), é possível que os ramos mandibulares flexionem para fora no momento em que a ave força a passagem do fruto, permitindo a ingestão. Este arqueamento, denominado "estreptognatismo", é bem desenvolvido em aves que são capazes de engolir itens grandes (Myers e Myers, 2005), e sua presença em cotingídeos necessita investigação. Embora a largura da abertura bucal nos espécimes examinados tenha sido superior a 17 mm, Bello et al. (2017) reportaram uma largura média da boca de 15 mm em *C. cucullata* e de quase 17 mm em *C. melanocephala*, apesar do porte do primeiro ser nitidamente maior que o porte do segundo (Snow, 1982); estas diferenças serão discutidas abaixo.

Moermond e Denslow (1985) consideram que, além da forma e tamanho do bico, a capacidade de executar diferentes manobras de coleta (em conjunto com aspectos morfológicos limitantes das aves) influencia a seleção de frutos pelas aves frugívoras. Entre os cotingídeos, os autores identificaram algumas espécies que usam basicamente manobras aéreas, e outras que usam estas manobras e regularmente colhem frutos pousadas a partir de um pouso fixo. *Carpornis cucullata* se enquadra no segundo caso, tendo mostrado acentuada versatilidade em manobras aéreas, mas também a partir de um pouso fixo.

Coevolução dispersor-planta

Snow (1982) levantou argumentos em favor da hipótese de coevolução entre algumas famílias de árvores e os cotingídeos, citando como evidências a alta qualidade nutricional de frutos de palmeiras e lauráceas, que são muito procuradas pelos cotingídeos maiores, e o fato de muitas espécies de lauráceas terem frutos cujo tamanho máximo coincide com a largura da abertura bucal do gênero *Procnias*. Eriksson (2016) observa que no Eoceno (cerca de 55-50 milhões de anos antes do presente) houve um pico de coevolução entre animais desenvolvendo a frugivoria e plantas com frutos carnosos, e sugeriu que períodos de rápida coevolução entre angiospermas e frugívoros ocorreram numerosas vezes, em pulsos intercalados com fases de interações difusas.

Recentes datações moleculares estimadas

para eventos de cladogênese de cotingídeos e de famílias botânicas com espécies zoocóricas sugerem que a coevolução esteve operando ao longo do tempo, ainda que de forma difusa (ou seja, incluindo outras famílias de aves). A filogenia mais robusta e completa já produzida para a subordem Tyranni (Harvey et al., 2020) estimou que a diversificação dos cotingídeos começou há cerca de 20 milhões de anos, e que as cinco subfamílias (Pipreolinae, Rupicolinae, Phytotominae, Cephalopterinae e Cotinginae) surgiram entre 18 e 14 milhões de anos antes do presente. Dentro de Rupicolinae, a divergência entre as linhagens irmãs *Carpornis* e *Snowornis* teria começado há cerca de 16 milhões de anos atrás e a divergência dentro do gênero *Carpornis*, levando às espécies atuais *C. cucullata* e *C. melanocephala*, teria ocorrido há pouco menos de 4 milhões de anos (Harvey et al., 2020). A diversificação (especiação) das figueiras da Floresta Atlântica teria sido mais intensa em dois momentos principais (incluindo as linhagens das duas espécies de *Ficus* do presente estudo), o primeiro deles entre 16 e 11 milhões de anos e um segundo entre 5 e 3 milhões de anos no passado (Machado et al., 2018). O gênero *Geonoma* diversificou-se mais amplamente há 18 milhões anos e as linhagens andinas, centro-americanas e da Floresta Atlântica surgiram entre 12 e 8 milhões de anos; as espécies atuais desta última região teriam surgido entre 6,5 e 4 milhões de anos antes do presente (Roncal et al., 2011). Em *Syagrus*, a separação entre *S. romanzoffiana* e seu grupo-irmão foi estimada como tendo ocorrido há 16-17 milhões de anos (Meerow et al., 2009). Importantes pulsos de diversificação ocorreram nos gêneros *Psidium*, *Eugenia* e *Myrcia* (Myrtaceae) ao redor de 17 milhões de anos (Proença et al., 2022), período em que ocorreu cladogênese também no gênero *Faramea* (Smedmark et al., 2010). Portanto, considerando-se a cladogênese da família Cotingidae como um todo, incluindo o surgimento bastante antigo do gênero *Carpornis* (Harvey et al., 2020), é possível observar coincidências evolutivo-temporais com os gêneros botânicos citados acima, embora alguns destes últimos tenham passado por pulsos de diversificação mais profundos no tempo, possivelmente em coevolução com faunas mais antigas (Eriksson, 2016). Essas oportunidades para coevolução não devem ter incluído os Turdidae, uma vez que a colonização e a diversificação deste grupo na América do Sul é recente, entre 4,5 e 2,5 milhões de anos antes do presente (Batista et al., 2020).

Particularmente sugestivas de coevolução animal-planta são as diferenças na largura da abertura bucal em *C. cucullata* e *C. melanocephala* reportadas acima, em conjunto com as diferenças na distribuição do tamanho médio dos frutos em comunidades arbóreas ao longo da Floresta Atlântica. As medidas de abertura bucal fornecidas em Bello et al. (2017) são válidas para o sudeste do Brasil, onde os dois *Carpornis* se substituem altitudinalmente, *C. cucullata* ocupando as florestas montanas e submontanas (acima de 400 m de altitude) e *C. melanocephala* as florestas de terras baixas e de planície (Aleixo e Galetti, 1997; Pizo et al. 2002; Mallet-Rodrigues et al., 2010). Esta segregação altitudinal entre duas espécies-irmãs (possivelmente representando um caso de "parapatria altitudinal" segundo Gonzaga et al., 1995) e a maior largura da boca de *C. melanocephala* estaria em acordo com o padrão consistente encontrado por Almeida-Neto et al. (2008) no sudeste e leste do Brasil, de que o diâmetro médio dos frutos nas comunidades arbóreas de Floresta Atlântica é consistentemente maior nas florestas de terras baixas do que em florestas de altitudes maiores, mas não em diferentes latitudes. De fato, Pizo et al. (2002) verificaram que os frutos consumidos por *C. melanocephala* foram, em média, mais

largos do que aqueles consumidos por *C. cucullata* no sul de São Paulo, o que levou os autores a concordarem com a sugestão de Snow (1982) de que as duas espécies teriam diferenças na composição da dieta de frutos devido às diferenças na largura da boca. No Rio Grande do Sul, onde *C. melanocephala* não ocorre, *C. cucullata* ocupa as matas desde o alto das serras costeiras até o nível do mar (Snow, 1982), de forma similar ao que ocorre na Ilha de São Sebastião (SP), ao que Olmos (1996) chamou de "aparente expansão de nicho" devido a ausência de *C. melanocephala*. Se a largura da abertura bucal em *Carpornis cucullata* for maior nas suas populações meridionais do que nas demais, como sugerido pelas medidas dos espécimes da região de Pelotas, o nicho alimentar destas populações tenderia a ser mais amplo, ou seja, frutos com diâmetros maiores poderiam ser esperados para a dieta da espécie no Rio Grande do Sul. De fato, o presente estudo encontrou os maiores valores de diâmetro já reportados para frutos consumidos por *Carpornis cucullata* até o momento: *Psidium cattleyanum*, cujo diâmetro dos frutos variou de 16,8 a 32 mm e com valor médio de 24,7 mm, até então era desconhecido para a dieta de cotingídeos (Bello et al., 2017). Ademais, outros frutos grandes, como os de *Syagrus romanzoffiana*, *Diospyros inconstans*, *Eugenia involucrata*, *E. rostrifolia* e de *Chrysophyllum gonocarpum* foram aqui reportados pela primeira vez para a dieta da espécie e para cotingídeos em geral (Bello et al., 2017), as duas espécies de *Eugenia* sendo listadas por Gressler et al. (2006) como tendo apenas primatas como dispersores de suas sementes.

Outras evidências que apontam para a coevolução dispersor-planta foram reveladas por Galetti et al. (2013), ao verificarem que a redução consistente do tamanho das sementes de *Euterpe edulis* em fragmentos florestais está associada à extinção funcional de dispersores de sementes grandes na Floresta Atlântica (tucanos e grandes cotingídeos). Áreas defaunadas (geralmente fragmentos florestais pequenos), onde os principais frugívoros são turdídeos, contém populações dessa palmeira com sementes consistentemente menores. Esse cenário teria sido produto de uma seleção negativa ocorrida ao longo de um século, dirigida por dispersores que conseguem engolir/dispersar apenas frutos menores (menos de 12 mm de diâmetro; Galetti et al., 2013). Por outro lado, uma seleção por frutos maiores poderia levar para o sentido oposto. Em um estudo que envolveu a marcação e monitoramento de frutos de uma população da laurácea centro-americana *Ocotea tenera*, Wheelwright (1993) verificou que quatro grandes frugívoros (entre eles um cotingídeo) preferiram plantas com frutos de tamanho maior do que a média e que, dentro das árvores, favoreciam frutos maiores, aparentemente porque a massa líquida da polpa aumenta com o diâmetro do fruto. O autor verificou que a variação fenotípica no diâmetro do fruto em *Ocotea tenera* é altamente hereditária, o que indicaria o potencial para uma resposta evolutiva à seleção pelas aves. Em nosso estudo, obtivemos dados sugestivos de que *Carpornis cucullata* também seleciona frutos maiores. Os 118 eventos de consumo dos grandes figos de *Ficus luschnathiana* (em média 15,3 mm de diâmetro) se deram em apenas 7 árvores distintas, onde *C. cucullata* frequentemente enxotou aves de outras espécies, ao passo que os 144 eventos de consumo de figos de *F. cestrifolia* (em média 10,4 mm de diâmetro) se deram em 20 árvores, nas quais não foram registrados comportamentos de defesa de recursos; quando as duas espécies estavam frutificando lado a lado, *Carpornis* buscou quase que exclusivamente os figos de *Ficus luschnathiana* (obs. pessoal). O fato das aves estudadas terem frequentado ativamente a mata de solo turfoso durante o pico de frutificação de ara-

çás (*Psidium cattleyanum*), um dos maiores frutos da área de estudo (em média 24,7 mm de diâmetro), e consumido esses frutos quando muitos outros menores estavam disponíveis em abundância, sugere que *Carpornis* prefere frutos grandes. Em um estudo que considerou frutos pequenos aqueles com até 8 mm de diâmetro e grandes aqueles com mais de 8 mm, Hasui et al. (2012) sugeriram que *Carpornis cucullata* prefere frutos "grandes", similarmente a outros cotingídeos e ranfastídeos estudados.

CONCLUSÕES

Este estudo apresenta as primeiras informações sobre a dieta de *Carpornis cucullata* no limite sul de sua distribuição e aprofunda o conhecimento sobre a diversidade e morfologia dos frutos que consome, bem como seu comportamento de forrageio. Apesar de baseados em dados coletados com no máximo três indivíduos da espécie, nossos resultados evidenciam que esta espécie dispersa sementes de uma alta diversidade de plantas típicas da Floresta Atlântica, desde espécies do sub-bosque inferior (*Psychotria brachyceras*) e estrato médio (*Faramea montevidensis*, *Geonoma schottiana*) até espécies de dossel e estrato emergente (*Ficus* spp., *Syagrus romanzoffiana*, *Guapira opposita*, *Aiouea saligna*), e até mesmo uma epífita (*Rhipsalis teres*). Adicionalmente, espécies de borda de mata e pioneiras (*Citronella gongonha*, *Psidium cattleyanum*, *Myrsine umbellata*, *Citharexylum myrianthum*) também são dispersas por *C. cucullata*, inclusive uma gimnosperma (*Ephedra tweediana*) ameaçada de extinção no Brasil (Venzke et al., 2018). Diversas destas plantas possuem frutos grandes que, portanto, constituem barreiras morfológicas que provavelmente limitam a ingestão do fruto a poucos dispersores além de *C. cucullata,* tornando esta espécie fundamental para que aquelas plantas possam colonizar novas áreas com climas adequados (*niche tracking*) e lidar como distúrbios antropogênicos, como as mudanças climáticas, evitando assim a extinção. Ao dispersar sementes de grande parte da comunidade de plantas da mata, incluindo aquelas que formam as estruturas externa (dossel e bordas) e interna, *C. cucullata* pode ser considerado um arquiteto da estrutura florestal como um todo. A importância dos dispersores de sementes de médio e grande porte corporal para a manutenção e regeneração da Floresta Atlântica é tão saliente que Silva e Tabarelli (2000) sugeriram que aves frugívoras de boca larga, incluindo o gênero *Carpornis*, devem ser elevadas à categoria de "espécies-guarda-chuva" (*umbrella species*) e, assim, contribuir para nortear políticas e estratégias de conservação de paisagens florestais.

O presente trabalho levantou algumas perguntas que poderão ser respondidas com novas pesquisas sobre o tema. A aparente diferença na largura da abertura bucal entre populações de *Carpornis cucullata* discutida acima deve ser testada por medições padronizadas de um grande número de espécimes de museu cobrindo toda a distribuição da espécie.

Consideramos fundamental formular políticas públicas que favoreçam a manutenção e restauração florestal na região de Pelotas. A dispersão zoocorica de sementes é tão importante para a manutenção da estrutura e funcionamento florestal e para a restauração de paisagens florestais degradadas, que autores como Pizo (2004) sugerem a criação de programas de reprodução em cativeiro de cracídeos para posterior reintrodução em áreas fragmentadas, o que possibilitaria a dispersão de sementes grandes não ingeridas por aves de menor abertura bucal. Na região onde a área de estudo está inserida (Serra dos Tapes e planície costeira adjacente), este tipo de ação não se-

ria necessária visto que grandes frugívoros como cracídeos, cotingídeos e ranfastídeos ainda estão presentes, embora a paisagem outrora florestal esteja bastante fragmentada. Para assegurar a manutenção destes grandes frugívoros, bastaria a implementação de políticas públicas que visassem a conservação dos fragmentos florestais restantes e sua ligação com corredores florestais ciliares, em escala regional. Este tipo de estratégia foi fortemente recomendada por Silva e Tabarelli (2000) para a conservação e restauração da Floresta Atlântica nordestina, e por Maurício (2021) para a região de Pelotas, sendo nomeada pelos primeiros autores de "abordagem de planejamento biorregional", como contraponto às abordagens mais cômodas e tradicionais que focam na conservação de remanescentes (mesmo que grandes) isolados.

AGRADECIMENTOS

Somos gratos aos alunos das turmas de disciplinas ministradas pelo primeiro autor, pela colaboração em saídas de campo, em especial a Amanda F. Cetolin, Amanda P. Teixeira, Cristiele da S. Pintanel, Eduarda L. Blank, João Manoel Quintana Jr., Larissa S. Teixeira, Lauane T. Schmidt, Francismeire J. Ribeiro, Lisandra Helena V. Baiersdorf, Rogério F. da Fonseca, Shaiane Maria dos Santos e Wesley Kabke. Pelo apoio logístico agradecemos a Aline M. da Silveira, Seli N. Maurício, Tereza Volz e Patrezi Silva. Agradecemos a Fernanda Machado-Teixeira e Bruna Razeira Wahast pela coleta de frutos e preparação de sementes depositadas na coleção de referência. A Moacir Jardim (*in memoriam*), Otávio Bachetini e Imobiliária Real pela permissão para amostragem na área de estudo.

REFERÊNCIAS

Aguiar, O.T., Pastore, J.A., Rocha, F.T. e Baitello, J.B. (2001). Flora fanerogâmica de um trecho da Floresta Densa Secundária no Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Cunha/Indaiá - Cunha (SP). *Revista do Instituto Florestal*, 13(1), 1-18.

Aleixo, A. e Galetti, M. (1997). The conservation of the avifauna in a lowland Atlantic forest in South-east Brazil. *Bird Conservation International*, 7, 235-261.

Almeida-Neto, M., Campassi, F., Galetti, M., Jordano, P. e Oliveira-Filho, A. (2008). Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic forest: broad-scale patterns and macroecological correlates. *Global Ecology and Biogeography*, 17, 503-513.

Batista, R., Olsson, U., Andermann, T., Aleixo, A., Ribas, C.C. e Antonelli, A. (2020). Phylogenomics and biogeography of the world's thrushes (Aves, *Turdus*): new evidence for a more parsimonious evolutionary history. Proceedings of the Royal Society B, 287, 20192400.

Bello, C., Galetti, M., Montan, D., Pizo, M., Mariguela, T., Culot, L., Bufalo, F., et al. (2017). Atlantic frugivory: A plant-frugivore interaction dataset for the Atlantic Forest. *Ecology*, 98 (6), 1729.

Bencke, G.A. (1996). Annotated list of birds of Monte Alverne, central Rio Grande do Sul. *Acta Biológica Leopoldensia*, 18, 17-42.

Berv, J.S. e Prum, R.O. (2014). A comprehensive multilocus phylogeny of the Neotropical cotingas (Cotingidae, Aves) with a comparative evolutionary analysis of breeding system and plumage dimorphism and a revised phylogenetic classification. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 81, 120–136.

Emer, C., Galetti, M., Pizo, M.A., Jordano, P. e Verdú, M. (2019). Defaunation precipitates the extinction of evolutionarily distinct interactions in the Anthropocene. *Science Advances*, 5, eaav6699.

Eriksson, O. (2016). Evolution of angiosperm seed disperser mutualisms: the timing of origins and their consequences for coevolutionary interactions between angiosperms and frugivores. *Biological Reviews*, 91, 168-186.

Galetti, M. e Aleixo, A. (1998). Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology*, 35(2), 286-293.

Galetti, M., Guevara, R., Côrtes, M.C., Fadini, R., Von Matter, S., Leite, A.C., Labecca, F., Ribeiro, T., Carvalho, C.S., Collevatti, R.G., Pires, M.M., Guimarães Jr. P.R., Brancalion, P.H., Ribeiro, M.C. e Jordano, R. (2013). Functional extinction of birds drives rapid evolutionary changes in seed size. *Science*, 340, 1086-1090.

Godoy, F.I. de, Montanhini, A.M. e Schunck. F. (2022).

New information on the courtship feeding behavior of Cotingas of the genus *Carpornis* from Brazil. *Ornitología Neotropical*, 33, 177-181.

Gonzaga, L.P., Pacheco, J.F., Bauer, C. e Castiglioni, G. D.A. (1995). An avifaunal survey of the vanishing montane Atlantic forest of Southern Bahia, Brazil. *Bird Conservation International*, 5, 279-290.

Gressler, E., Pizo, M.A. e Morelatto, L.P.C. (2006). Polinização e dispersão de sementes em Myrtaceae do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(4), 509-530.

Harvey, M.G., Bravo, G.A., Claramunt, S., Cuervo, A.M., Derryberry, G.E., Battilana, J., Seeholzer, G.F., McKay, J.S., O'Meara, B.C., Faircloth, B.C., Edwards, S.V., Pérez-Emán, J., Moyle, R.G., Sheldon, F.H., Aleixo, A., Smith, B.T., Chesser, R.T., Silveira, L.F., Cracraft, J., Brumfield, R.T. e Derryberry, E.P. (2020). The evolution of a tropical biodiversity hotspot. *Science*, 370, 1343–1348.

Hasui, E., Ramos, F.N., Tamashiro, J.Y. e Silva, W.R. (2012). Non-sequencial fruit tracking by birds along an altitudinal gradient. *Acta Oecologica*, 45, 66-78.

Jordano, P. (2016). Sampling networks of ecological interactions. *Functional Ecology*, 30(12), 1883-1893.

Loera, I., Ickert-Bond, S.M. e Sosa, V. (2015). Ecological consequences of contrasting dispersal syndromes in New World *Ephedra*: higher rates of niche evolution related to dispersal ability. *Ecography*, 38, 001-013.

Machado, A.F.P., Rønsted, N., Bruun-Lund, S., Pereira, R.A.S. e Queiroz, L.P. (2018). Atlantic forests to the all Americas: Biogeographical history and divergence times of Neotropical *Ficus* (Moraceae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 122, 46-58.

Mallet-Rodrigues, F., Parrini, R., Pimentel, L.M. S. e Bessa, R. (2010). Altitudinal distribution of birds in a mountainous region in southeastern Brazil. *Zoologia*, 27(4), 503-522.

Maurício, G.N. (2013). First Description of the Nest of the Hooded Berryeater, *Carpornis cucullata*. *Wilson Journal of Ornithology*, 125, 669–673.

Maurício, G.N. (2021). Unidades de Conservação e o Município de Pelotas: uma Abordagem "Biorregional" para a (Re)conexão entre a Planície e a Serra dos Tapes. Em Parfitt, C.M. e Steigleder C.N. (Eds.), *Planejamento e Gestão Ambiental em Municípios* (pp. 291-322). São Paulo, Brasil: Dialética.

Meerow A.W., Noblick, L., Borrone, J.W., Couvreur, T.L.P., Mauro-Herrera, M., Hahn, W.J., Kuhn, D.N., Nakamura, K., Oleas, N.H. e Schnell, R.J. (2009). Phylogenetic analysis of seven WRKY genes across the palm subtribe Attaleinae (Arecaceae) identifies *Syagrus* as sister group of the coconut. *PlosOne*, 4, e7353.

Mendonça-Lima, A. de, Fontana, C.S. e Mähler Jr., J.K.F. (2001). Itens alimentares consumidos por aves no nordeste do Rio Grande do Sul, Brasil. *Tangara*, 1(3), 115-124.

Moermond, T.C. e Denslow, J.L. (1985). Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. En Buckley, P.A., Foster, M.S., Morton, E.S., Ridgely, R.S. e Buckley, F.G. (Eds.), *Ornithological Monographs, 36* (pp. 865-897). Washington, D. C.: American Ornithological Society.

Montagna, T., Silva, J.Z., Pikart, T.G. e Reis, M.S. (2018). Reproductive ecology of *Ocotea catharinensis*, an endangered tree species. *Plant Biology*, 20, 926-935.

Myers, R.A. e Myers, R. (2005). Mandibular bowing and mineralization in Brown Pelicans. *Condor*, 107, 445–449.

Olmos, F. (1996). Missing species in São Sebastião island, southeastern Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 39(18), 329-349.

Parrini, R., Pardo, C.S. e Pacheco, J.F. (2017). Conhecendo as plantas cujos frutos e recursos florais são consumidos pelas aves na Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos. *Atualidades Ornitológicas*, 199, 38-136.

Pizo, M.A., Silva, W.R., Galetti, M. e Laps, R. (2002). Frugivory in cotingas of the Atlantic Forest of southeast Brazil. *Ararajuba*, 10(2), 177-185.

Pizo, M.A. (2004). Frugivory and habitat use by fruit-eating birds in a fragmented landscape of southeastern Brazil. *Ornitología Neotropical*, 15, 117-126.

Proença, C.E.B., Tuler, A.C., Lucas, E.J., Vasconcelos, T.N.C., de Faria, J.E.Q., Staggemeier, V.G., de Carvalho, P.S., Forni-Martins, E.R., Inglis, P.W., da Mata, L.R. e da Costa, I.R. (2022). Diversity, phylogeny and evolution of the rapidly evolving genus *Psidium* L. (Myrtaceae, Myrteae). *Annals of Botany*, 129, 367-388.

Remsen, Jr., J.V. e Robinson, S.K. (1990). A classification scheme for foraging behavior of birds in terrestrial habitats. *Studies in Avian Biology*, 13, 144-160.

Roncal, J., Blach-Overgaard, A., Borchsenius, F., Balslev, H. e Svenning, J-C. (2011). A dated phylogeny complements macroecological analysis to explain the diversity patterns in *Geonoma* (Arecaceae). *Biotropica*, 43(3), 324–334.

Shanahan, M., So, S., Compton, S.G. e Corlett, R. (2001). Fig-eating by vertebrate frugivores: a global review. *Biological Reviews*, 76, 529-572.

Silva, J.M.C. e Tabarelli, M. (2000). Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature*, 404, 72-74.

Silva, W.R., de Marco, P., Hasui, E., e Gomes V.S.M.

(2002). Patterns of fruit-frugivore interactions in two Atlantic Forest bird communities of South-eastern Brazil: implications for conservation. En D.J. Levey, W.R. Silva e M. Galetti (Eds.). *Seed dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation* (pp. 423-435). Wallingford, England: CABI International.

Smedmark, J.E.E., Eriksson, T. e Bremer, B. (2010). Divergence time uncertainty and historical biogeography reconstruction – an example from Urophylleae (Rubiaceae). *Journal of Biogeography*, 37, 2260-2274.

Snow, D. (1982). The Cotingas. Cornell University, New York, USA.

Venzke, T.S.L., Maurício, G.N. e Matzenauer, W. (2018). Ocorrência e distribuição da flora ameaçada de extinção no Pontal da Barra, Pelotas (RS): espécies arbóreas e arbustivas. *Geographia Meridionalis*, 4(1), 29-43.

Vidal, M.M., Hasui, E., Pizo, M.A., Tamashiro, J.Y., Silva, W.R. e Guimarães JR, P.R. (2014). Frugivores at higher risk of extinction are the key elements of a mutualistic network. *Ecology*, 95(12), 3440–34.

Wheelwright, N.T. (1985). Fruit-Size, Gape Width, and the Diets of Fruit-Eating Birds. *Ecology*, 66(3), 808-818.

Wheelwright, N.T. (1993). Fruit size in a tropical tree species: variation, preference by birds, and heritability. *Vegetatio*, 107/108, 163-174.

Recibido: 22/01/2024 - Aceptado: 06/06/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/145-152

Echinopsis leucantha (GILLIES EX SALM-DYCK) WALP.: NUEVO REGISTRO PARA LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO, ARGENTINA

Echinopsis leucantha *(Gillies ex Salm-Dyck) Walp.: New record for the Río Negro province, Argentina*

Cristian H.F. Pérez

Jardín Botánico de la Patagonia Extrandina (JBPE)-CCT Centro Nacional Patagónico (CCT CONICET-CENPAT). Bvd. Brown 2825, (U9120ACF) Puerto Madryn, Chubut, Argentina.
chfperez@cenpat-conicet.gob.ar

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

Resumen. El género *Echinopsis* incluye aproximadamente 50 especies que se distribuyen desde el sur de Brasil, Uruguay, Bolivia y en Argentina en todas las provincias hasta el norte de Río Negro. *Echinopsis leucantha* es una especie endémica de la Argentina. En esta nota se presenta un nuevo registro geográfico y se extiende el rango de distribución de *Echinopsis leucantha* en la provincia de Río Negro.

Palabras clave. *Echinopsis leucantha*, Ministro Ramos Mexia, departamento 9 de Julio, provincial de Río Negro, Patagonia.

Abstract. The genus *Echinopsis* includes approximately 50 species that are distributed from the south of Brazil, Uruguay, Bolivia and Argentina. *Echinopsis leucantha* is an endemic species of Argentina that is distributed from Salta to the north of Río Negro. This note presents a new geographic record and extends the distribution range of *Echinopsis leucantha* in the Río Negro province.

Key words. *Echinopsis leucantha*, Ministro Ramos Mexia, 9 de Julio department, Río Negro province, Patagonia.

INTRODUCCIÓN

El género *Echinopsis* Zuccarini incluye aproximadamente cincuenta especies de forma globosa, claviforme o columnar que se distribuyen desde el sur de Brasil, Uruguay, Bolivia y en Argentina en todas las provincias hasta el norte de Río Negro (Kiesling, 2003). En la Argentina este genero es de Dominio Chaqueño ingresando solo en los ecotonos del Dominio Andino-Patagónico y Paranaense, en este ultimo en las partes altas de las Yungas (Kiesling, 1988) y contiene nueve especies de las cuales cinco son endémicas (Kiesling, 1999).

Echinopsis leucantha (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. es una especie endémica de la Argentina (PlanEAr, 2008) que se distribuye a lo largo de la Provincia Fitogeográfica del Monte desde Salta hasta el norte de Río Negro (Cabrera y Fabris, 1965; Kiesling, 1988, 1999, 2003; Kiesling et al., 2008).

El objetivo de la presente contribución es documentar un nuevo registro geográficos para *Echinopsis leucantha* y ampliar el área de distribución en la provincia de Río Negro, Patagonia Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tres ejemplares de *Echinopsis leucantha* fueron colectados el 5 de mayo de 2024 en El Mirador, 537 m N Ruta Nacional 23 (40°29'50.49"S, 67°15'29.39"OW, WGS84, 466 m.s.n.m.), cerca de la localidad de Ministro Ramos Mexia, Departamento de Nueve de Julio, provincia de Río Negro (Figura 1). Los especímenes fueron depositados en la colección viva del Jardín Botánico de la Patagonia Extrandina (JBPE-V)-CCT CONICET-CENPAT y en el herbario del mismo (CNP-JBPE)-IDEAUS CCT CONICET-CENPAT. Se obtuvieron registros adi-

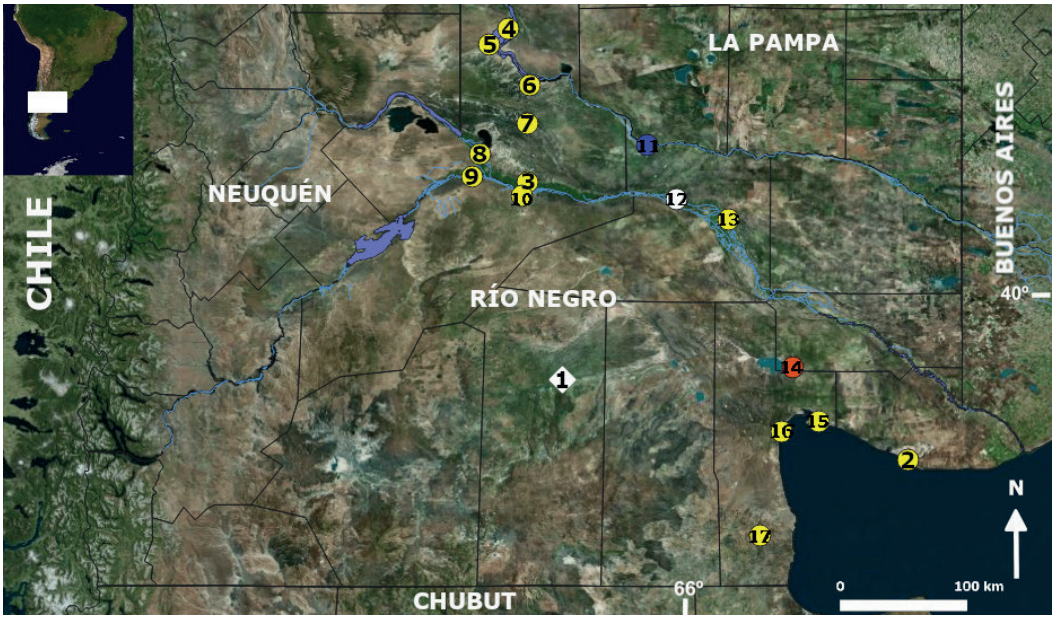

Figura 1 - Localidades mencionadas en este trabajo de *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. en Río Negro. Rombo blanco: nueva localidad reportada en este trabajo; Círculo blanco: Pérez, *obs. pers*.; Circulo violeta: Kiesling (1988); Círculos amarillos: registros del GBIF; Círculos rojo: registro del Instituto de Botánica Darwinion. Ver Tabla 1.

cionales a partir de fuentes bibliográficas, como así también a partir de las bases de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), de este último sitio los registros fueron seleccionados y sometidos a un proceso curatorial para mejorar su calidad (Tabla 1).

RESULTADOS

Echinopsis leucantha (Gillies ex Salm-Dyck) Walpers, *Rep Bot*. 2: 324.1843. - *Echinocactus leucanthus* Gillies ex Salm-Dyck, Hort. Dick.: 341, 1834.

Tallos cilíndricos, de 25 - 150 cm alt. x 10 - 15 cm diám., al principio simples, luego proliferantes en la base, con unas 14 costillas onduladas, separadas por un surco ancho. Aréolas circulares, con pilosidad grisácea, de 7 - 10 mm diám., distanciadas 7 - 15 mm entre ellas. Espinas grises, las radiales 5 - 9, de 1 - 2 cm, curvas, la central de 3 - 4 cm, solitaria, erguida, curvada hacia arriba, las superiores cerrándose sobre el ápice. Flores generalmente rosado de 20 - 22 cm, arqueadas, ascendentes, con el tubo de 1 - 1,5 cm diám., angosto; escamas y pelos del receptáculo dispuestos laxamente. Piezas exteriores del perigonio sepaloides, verderosadas, pasando a interiores blancas, petaloides. Estilo algo verdoso, terminando en un estigma ca. 14-lobulado. Frutos de ± 3,5 x 3 cm diám., globoso-ovoides, rojizos. Semillas de 1,8 x 1,4 mm, negras, con el hilo terminal.

Distribución y hábitat. Esta especie se distribuye en las provincias de Catamarca, La Rioja, Santiago del Estero, Tucumán, San Luis, San Juan, Mendoza y Buenos Aires entre 0-1000 m snm (Cabrera y Fabris, 1965; Kiesling, 1988, 1999, 2003; Kiesling et al., 2008). En Río Negro se encuentra al norte y al sureste de la provincia llegando hasta Sierra Grande (Kiesling, 1988), departamento de San Antonio, siempre siguiendo el distrito del Monte Norpatagonico (Roig, 1998).

Kiesling (1988) menciona que en general los ejemplares del norte patagónico crecen en suelos arenosos y laderas rocosas, y son mucho más altos que en otras zonas tomando un grueso aspecto columnar.

Material examinado. *ARGENTINA.* **Río Negro. Depto. 9 de Julio**, El Mirador, 537 m N Ruta Nacional 23, Ministro Ramos Mexia, 40°29'50.49"S, 67°15'29.39"O, 5-V-2024, 4424-4425 (JBPE-V) y 2699 (CNP-JBPE).

Otros registros. *ARGENTINA.* **Río Negro. Depto. Adolfo Alsina**, *Bahía Creek, 41° 5'14.95"S, 63°54'57.17"O, 30-III-2021, Rdsage, 172409975* (iNaturalist). **Depto. General Roca**, General Roca, 39°01'56.32"S, 67°35'20.63"O, 02-XII-1920, A. Wetmore, 03859050 (NY). *Catriel, 37°52'8.98"S, 67°47'5.14"O*, 12- II-2024, Veonatura, 352417908 (iNaturalist). Ruta provincial 6, 50 km N General Roca, 38°35'9.60"S, 67°35'27.60"O, 03- XI-2023, Veonatura, 334967315 (iNaturalist). Cinco Saltos, 38°48'46.10"S, 68° 3'7.63"O, 09-V-2022, Fuchs_tero, 116319122 (iNaturalist). Laguna La Cesarea, Catriel, 37°58'58.13"S, 67°57'40.58"O, 08- X-2022, Veonatura, 138116755 (iNaturalist). *400 m N de camino vecinal, a 28,4 km W Ruta Provincial 6, 38°17'49.29"S, 67°34'34.45"O, 19-XI-2014, D.A. Rosa, 42229472* (iNaturalist). **Depto. General Conesa**, 33 km N of crossing Ruta 3/2/251 outside San Antonio Oeste on Ruta 2 towards Choele Choel (=67.5 km S of El Solito), 40°24'39.45"S, 65°01'38.95"O, 31-XII-1995, R. Nyffeler y U. Eggli, 3750 (MERL). **Depto. San Antonio**, Camino a Punta Perdices, San Antonio Este, 40°47'33.38"S, 64°51'51.25"O, 11-I-2024, J. Morel, 345852204 (iNaturalist). *Sierra Grande, 41°38'4.61"S, 65°20'19.58"O,*

30- III-2023, rdsage, 283877996 (iNaturalist). *Las Grutas, El Buque, 40°53'2.87"S, 65° 8'18.52"O, 12-X-2019, N. Olejnik, 34544156* (iNaturalist). **Depto. Avellaneda**, Choele Choel, 39°18'42.07"S, 65°38'48.89"O, 13- IV-2024, Guadalupe, 366577055 (iNaturalist). Chimpay, 39°09'28.27"S, 66°08'47.80"O, CHFPérez (Obs. Pers.). Depto. El Cuy, RP 6, 3 km SW Paso Córdoba, 39°07'35.74"S, 67°38'50.68"O, 01- X-2023, Veonatura, 324428392 (iNaturalist). *Las Perlas, 38°59'25.38"S, 68°08'2.40"O, 24-IX-2020, P.A. Villagran Aqueveque, 60659508* (iNaturalist). Chelforó, bordes del río Colorado, 38°44'46.55"S, 66°26'2.80"O, III-1972, U. Eskuche, 25970 (J.B. INTA).

DISCUSIÓN

El nuevo registro de *Echinopsis leucantha* se encuentra en una meseta basáltica de poca altura cercana a la Ruta Nacional 23 (Figuras 1-2) a 156 km SE de Paso Córdo-

Figura 2 - Ambiente en el sitio de colecta de *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. en El Mirador, 537 m N Ruta Nacional 23, Ministro Ramos Mexia, depto. 9 de Julio, provincia de Río Negro.

Figura 3 - Aspecto general de varios ejemplares de *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. en la nueva localidad.

ba, Depto. de El Cuy y a 184,2 km W de Las Grutas, departamento de San Antonio, provincia de Río Negro, las localidades más cercanas (iNaturalist, 2024). Adicionalmente, esta especie también fue observada por el autor en la localidad de Chimpay, departamento de Avellaneda en la misma provincia. Los ejemplares fueron encontrados entre roquedales basálticos en laderas con exposición norte de una meseta (Figura 3), acompañados con *Larrea divaricata* Cav., *Grindelia chiloensis* (Cornel.) Cabrera, *Azorella prolifera* (Cav.) G.M. Plunkett & A.N. Nicolas, etc., vegetación típica de la Región Fitogeográfica del Monte, distrito del Monte Sur Patagónico (Roig, 1998). En todas las localidades nombradas en este trabajo se encontraron ejemplares globosos o columnares, estos últimos aproximadamente de entre 70-80 cm.

Tabla 1 - Localidades citadas en este trabajo incluyendo referencias bibliográficas, Flora Argentina y GBIF. Departamentos: **AA**=*Adolfo Alsina*, **GC**=General Conesa, **EC**=El Cuy, **AV**=Avellaneda, **GR**= General Roca, **SA**= San Antonio, **9J**=9 de Julio.

N°	Localidad	Depto.	Latitud	Longitud
1	El Mirador, 537 m N Ruta Nacional 23, Ministro Ramos Mexia	9J	40°29'50.49"S	67°15'29.39"O
2	*Bahía Creek*	AA	*41°05'14.95"S*	*63°54'57.17"O*
3	General Roca	GR	39°01'56.32"S	67°35'20.63"O
4	*Catriel*	GR	*37°52'8.98"S*	*67°47'05.14"O*
5	Laguna La Cesarea, Catriel	GR	37°58'58.13"S	67°57'40.58"O
6	*400 m N de camino vecinal, a 28,4 km W RP 6*	GR	*38°17'49.29"S*	*67°34'34.45"O*
7	Ruta Provincial 6, 50 km N General Roca	GR	38°35'9.60"S	67°35'27.60"O
8	Cinco Saltos	GR	38°48'46.10"S	68°03'7.63"O
9	*Las Perlas*	EC	*38°59'25.38"S*	*68°08'2.40"O*
10	RP 6, 3 km SW Paso Córdoba	EC	39°07'35.74"S	67°38'50.68"O
11	Chelforó, bordes del río Colorado	AV	38°44'46.55"S	66°26'2.80"O
12	Chimpay	AV	39°09'28.27"S	66°08'47.80"O
13	Choele Choel	AV	39°18'42.07"S	65°38'48.89"O
14	33 km N crossing Ruta 3/2/251 outside San Antonio Oeste, Ruta 2 towards Choele Choel (=67.5 km S El Solito)	GC	40°24'39.45"S	65° 1'38.95"O
15	Camino a Punta Perdices, San Antonio Este	SA	40°47'33.38"S	64°51'51.25"O
16	*Las Grutas, El Buque*	SA	*40°53'2.87"S*	*65° 8'18.52"O*
17	*Sierra Grande*	SA	*41°38'4.61"S*	*65°20'19.58"O*

BIBLIOGRAFIA

Cabrera, A. y Fabris, H.A. (1965). Cactaceae. En: A.L. Cabrera (ed.), *Flora de la Provincia de Buenos Aires Tomo IVa* (pp. 262-292). Buenos Aires, Argentina: Colección Científica del INTA.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4512288982

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4525231412.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4847019421.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4127426650.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4421186926.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/2563467791.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4440703972.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/3773629190.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org.

Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/3947652934.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/4153732019.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/2868406489.

iNaturalist contributors, iNaturalist. (2024). iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/ab3s5x accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/2603359149.

Instituto de Botánica Darwinion. (2018). *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. Detalle del Ejemplar (Colección). Flora Argentina. https://buscador.floraargentina.edu.ar/collections/details/15003/442517/1

Kiesling, R. (1988). Cactaceae En: M. N. Correa (ed.), *Flora Patagónica Tomo V* (pp. 218-243). Buenos Aires, Argentina: INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Kiesling R. (1999). Cactaceae. En: F.O. Zuloaga y O. Morrone (Eds). *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina II* (pp. 423-489). St. Louis, Estados Unidos: Missouri Botanical Garden.

Kiesling, R. (2003). Oxalidáceas a Umbelíferas. En: R. Kiesling (ed.), *Flora de San Juan 2. Dicotiledóneas Dialipétalas (Segunda parte)* (pp. 105-135). Buenos Aires, Argentina: Estudios Sigma.

Kiesling, R., Larocca, J., Faúndez, L., Metzing, D., y Albesiano S. (2008). Cactaceae. En: F. Zuloaga y O. Morrone (eds.), *Catálogo de la Flora Vascular del Cono Sur de Sudamérica* (pp. 1715-1830). St. Louis, Estados Unidos: Instituto Darwinion (Arg.)- Missouri Botanical Garden.

PlanEAr. (2008). *Echinopsis leucantha* (Gillies ex Salm-Dyck) Walp. Plantas Endémicas de la Argentina. Bahía Blanca, Argentina. https://planear.uns.edu.ar/index.php?item=especie&accion=ver_ficha&id=28691

Ramirez, J., Watson, K., Feder, L., Gjieli, E. y Sessa, E. (2024). The New York Botanical Garden Herbarium (NY). Version 1.69. The New York Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/6e8nje accessed via GBIF.org on 2024-05-25. https://www.gbif.org/occurrence/1949820241

Roig, A.F. (1998). La vegetación de la Patagonia. En: M.N. Correa (Ed.), *Flora Patagónica Tomo I* (pp. 48-174). Buenos Aires, Argentina: INTA - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Recibido: 10/02/2023 - Aceptado: 06/07/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/153-164

NOVEDADES EN LA DISTRIBUCIÓN DE *Colletia paradoxa* (SPRENG.) ESCAL. (RHAMNACEAE) EN EL SISTEMA OROGRÁFICO DE TANDILIA, ARGENTINA

Novelties on the distribution of Colletia paradoxa *(Spreng.) Escal. (Rhamnaceae) in the orographic Tandilia System, Argentina*

Marcos R. Pavón[1], Juan M. Goyenetche[1] y Rosa L. Scaramuzzino[1]

[1]Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Agronomía, Núcleo de Estudios Vegetacionales y Agroecológicos de Azul (NUCEVA), Av. República de Italia 780, Azul (CP 7300), Buenos Aires, Argentina. pavonmarcosrolando@gmail.com

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal. es una especie de la familia Rhamnaceae presente en el Sistema Orográfico de Tandilia (provincia de Buenos Aires, Argentina). Los datos existentes sobre su distribución en esta zona son controvertidos, lo que motivó la realización de este trabajo. Durante relevamientos florísticos efectuados en el predio de la Reserva Natural de Objetivo Mixto Boca de las Sierras, se observó un arbustal conformado por ejemplares de *C. paradoxa*, confirmando una antigua distribución no mencionada posteriormente en la bibliografía. Se presenta la descripción de la especie, historia taxonómica, sinonimia, usos, distribución geográfica, fenología y se discuten las posibles causas de esta novedad. Se concluye que el Sistema de Tandilia constituye el límite sur de la distribución geográfica de la especie y las Sierras de Azul su extremo occidental.

Palabras clave. *Colletia paradoxa*, flora nativa, Rhamnaceae, Sistema de Tandilia.

Abstract. *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal. is a species of the Rhamnaceae family present in the Tandilia Orographic System (Buenos Aires province, Argentina). The existing data on its distribution in this area are controversial, which motivated this work. During floristic surveys carried out within the grounds of the Boca de las Sierras Mixed Objective Natural Reserve, a shrubland of *C. paradoxa* was observed, confirming an ancient distribution not mentioned later in the bibliography. The description of the species, taxonomic history, synonymy, uses, geographical distribution, phenology is presented and the possible causes of this novelty are discussed. It is concluded that the Tandilia System constitutes the southern limit of the geographical distribution of the species and the Sierras de Azul its western end.

Key words. *Colletia paradoxa*, native flora, Rhamnaceae, Tandilia System.

INTRODUCCIÓN

La familia Rhamnaceae se distribuye en gran parte del mundo y comprende aproximadamente 52 géneros y alrededor de 925 especies (Medan y Schirarend, 2004). En Argentina está representada por 14 géneros y 27 especies, de las cuales 21 son nativas, cuatro endémicas y dos exóticas (Zuloaga *et al*., 2019).

Uno de estos géneros es *Colletia* Comm. ex Juss., integrado por cinco especies sudamericanas: *Colletia spinosissima* J.F. Gmel. (especie tipo), *Colletia hystrix* Clos, *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal., *Colletia spartioides* Bertero ex Colla y *Colletia ulicina* Gillies & Hook. (Tortosa, 1995; POWO, 2024).

En el Sistema Orográfico de Tandilia (Buenos Aires, Argentina) se encuentran dos especies de *Colletia*: *C. spinosissima* y *C. paradoxa* (D´Alfonso *et al*., 2020), que resultan hermanas en los análisis filogenéticos (Aagesen *et al*., 2005). Los datos de distribución de ésta última especie en el Sistema de Tandilia son controvertidos, lo que motivó la realización de este trabajo.

Descripción morfológica

Colletia paradoxa es un arbusto rizomatoso de 1-3 m de altura, con troncos que alcanzan los 9 cm de diámetro en la base. Posee espinas opuestas fuertemente comprimidas, como triángulos escalenos, con el lado adherido al eje (que es el menor) que mide 0,3-2,5 cm y el lado superior 0,7-5 cm, formando este último un ángulo de 35°-90° con el eje sobre el cual nace la espina. Las hojas, muy caducas, se ubican en la base de cada espina; y cuando están bien desarrolladas su lámina es elíptica o anchamente elíptica, dentada o a veces entera, de hasta 7 mm long. Las flores, aglomeradas en la base de las espinas, son blancas, con cáliz pentámero con sépalos de 2-2,8 mm long., tubo floral urceolado, de 4-6 mm long. Los estambres son exertos, con filamentos de 0,9-1,5 mm long. y anteras de 0,5-0,8 mm long. El disco mide 0,4-0,7 mm lat., el ovario 0,7 mm long. y el estilo 5-5,5 mm long., siendo apenas o notablemente exerto. Posee frutos solitarios capsulares de 0,5-0,6 mm diám., cada uno formado por tres cocos. (Escalante, 1946; Tortosa, 1995; Figura 1).

Historia taxonómica

La especie fue descrita originalmente por Sprengel (1825) bajo el nombre *Condalia paradoxa* Spreng. En 1830, Gillies y Hooker describieron a *Colletia cruciata* Gillies & Hook. a partir de material proveniente de colinas arenosas cercanas a Maldonado (Uruguay), coleccionado por el mismo Dr. Gillies en una apresurada visita desde el barco a las costas de la Banda Oriental (Hooker, 1830). Veinte años más tarde, Lindley (1850) describió a *Colletia bictanensis* Lindl., a la que interpretó como una "extraordinaria transformación", ya que aseguró que la obtuvo a partir del cultivo de semillas de *Colletia spinosa* Lam. (especie hoy aceptada como *Colletia spinosissima* J.F. Gmel.). En 1861, se describieron dos nuevas especies de *Colletia* del sur de Brasil: *Colletia exserta* Klotzsch ex Reissek y *Colletia insidiosa* Reissek (Martius, 1861).

Posteriormente, Miers (1860) reconoció a *C. bictanensis* como sinónimo de *C. cruciata*, haciendo mención al error de Lindley de considerarla un híbrido o transformación de *Colletia spinosissima* J.F.Gmel.

Ya en el siglo XX, Escalante (1946), en una revisión de las Rhamnaceae argentinas, transfirió *Condalia paradoxa* al género *Colletia: Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal., incluyendo como sinónimo a *Colletia cruciata*.

Tortosa (1989), propuso a *Colletia exser-*

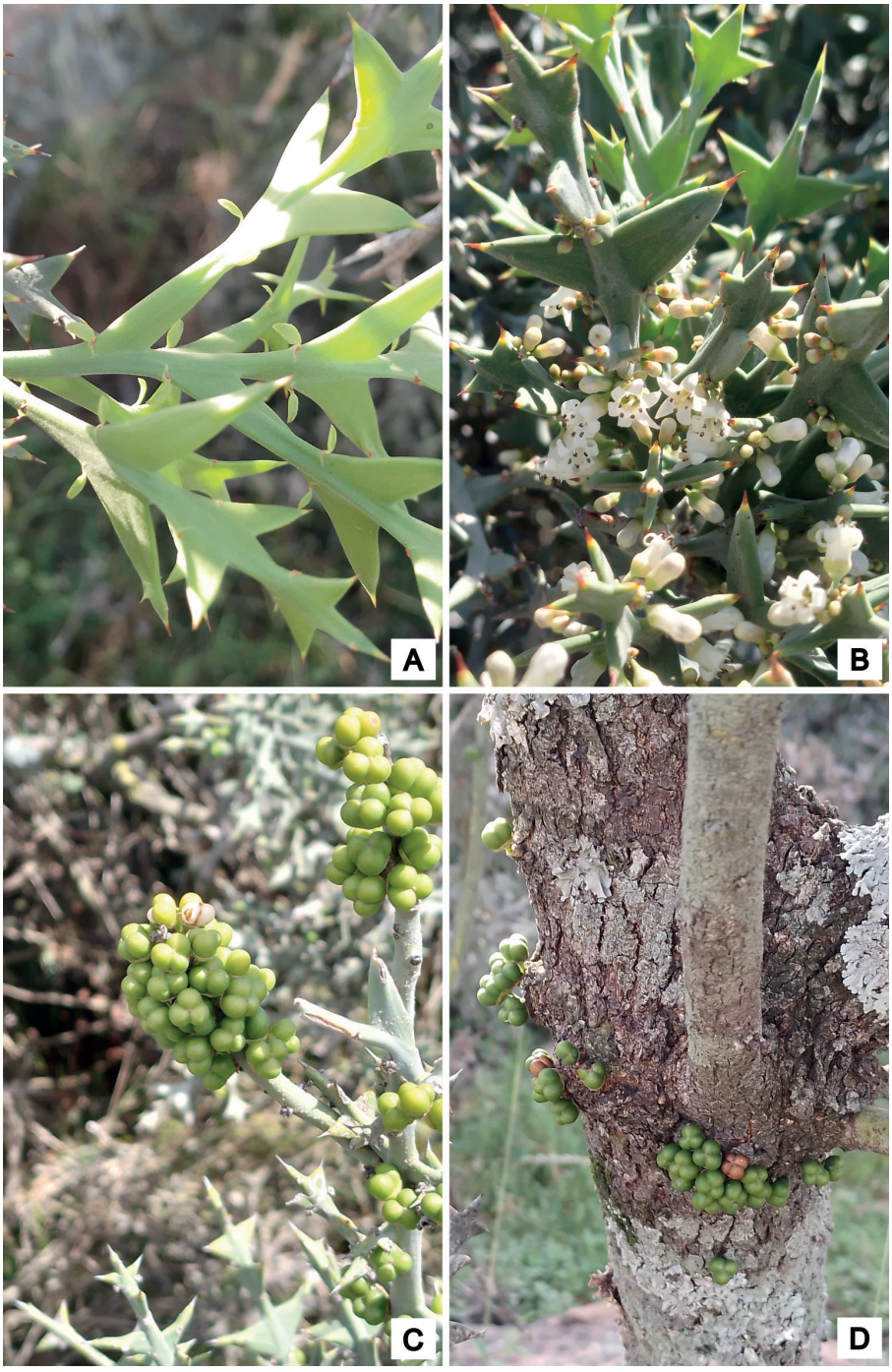

Figura 1 - *Colletia paradoxa*. **A**, Hojas. **B**, Flores. **C**, Frutos inmaduros. **D**, Caulifloria.

ta como sinónimo de *Colletia paradoxa*, por considerarla una simple variación morfológica, posiblemente debida a factores ambientales. Sin embargo, años después, Lima y Giulietti (2014) evaluaron el material tipo de ambas y las reconocieron como dos especies diferentes: *Colletia exserta* se distingue principalmente por presentar ramas ascendentes estrechas, delicadas, curvas y flores tubulares, mientras que en *C. paradoxa* las ramas son anchas, gruesas, rectas y permeables, y las flores son urceoladas. Asimismo, estos autores sinonimizaron a *Colletia insidiosa* con *C. exserta* por no encontrar diferencias significativas entre el material tipo analizado.

Aun así, en POWO (2024) y Tropicos (2024), *Colletia exserta* y *C. insidiosa* figuran como sinónimos heterotípicos de *C. paradoxa*. Por otro lado, en Flora del Cono Sur (Anton y Zuloaga, 2024b) y Flora e Funga do Brasil (2024), *C. exserta* si es una especie aceptada y, en la última flora mencionada, *C. insidiosa* también es reconocida como sinónimo heterotípico. Se debe tener en cuenta que estas bases de datos se sustentan en diferentes fuentes de información y además pueden estar desactualizadas.

Antecedentes sobre su distribución

Colletia paradoxa es endémica de la provincia biogeográfica pampeana (Guerrero & Apodaca, 2022), y en la Argentina sólo habita en la provincia de Buenos Aires (Anton y Zuloaga, 2024a). Los primeros registros bibliográficos de la distribución de *C. paradoxa* en el actual territorio de la provincia de Buenos Aires, corresponden al jesuita Thomas Falkner (1702-1784), fundador de la reducción del Pilar en la actual Laguna de los Padres, que mencionó su presencia en los cerros de la región de Tandil y del Volcán (Falkner, 1774/2008). Si bien Falkner (1774/2008) no mencionó su nombre: "pequeñas islas de un monte espinudo, muy apto para leña", autores posteriores interpretaron que se refería a *C. paradoxa* (Frenguelli, 1941). Por otro lado, Heuser y Claraz (1863, citados en Frenguelli, 1941) afirmaron que su distribución comprendía las Sierras Septentrionales de Buenos Aires, desde Tapalqué hasta Cabo Corrientes. Pero Holmberg, en el Censo General de la Provincia de Buenos Aires de 1881 (Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 1883), la ubicó al norte de la porción atlántica del Sistema de Tandilia. Ya en el siglo XX, Parodi (1940) mencionó la presencia de arbustales de esta especie en los alrededores de Balcarce, alegando que anteriormente su distribución abarcaba desde Olavarría hasta Mar del Plata. Sin embargo, los datos de su distribución han sido controvertidos desde las primeras referencias sobre esta especie en los trabajos fitogeográficos (Frenguelli, 1941), donde se han citado diferentes distribuciones más amplias o más restringidas dentro del Sistema de Tandilia y alrededores. Por ejemplo, desde Tandil y La Tinta; desde Ayacucho y Tandil hasta La Tinta; desde Tandil hasta Mar Chiquita y Sierra de los Padres. En las publicaciones más recientes se la ha señalado solamente para el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Tortosa, 1989, 1995; Anton y Zuloaga, 2024a), y en particular para los partidos de Tandil, Balcarce, Lobería y General Pueyrredón (Cabrera, 1965; GBIF, continuamente actualizado; Tropicos, 2024).

La especie también está citada para la República Oriental del Uruguay, en ambientes costeros del departamento de Maldonado (Pellegrino y Hikichi, 2006). Pelanda Ponce (1923) la ubica en las cuchillas de la Banda Oriental y en la isla Martín García (Argentina). Su distribución también alcanza el sur de Brasil, en el estado de Rio Grande do Sul, en la región denominada Serra do Sudoeste (Cardoso Marchiori, 1983) y en Santa Catalina (Tortosa, 1989).

Estudios realizados sobre la especie, importancia y usos

Existen varios estudios de *Colletia paradoxa* referidos a su biología reproductiva (D'Ambrogio y Medan, 1993), anatomía y arquitectura foliar (Mantese y Medán, 1993), fitolitos (De Rito *et al*., 2018), ontogenia del polen (Gotelli *et al*., 2012), propiedades químicas, antimicobacterianas y antioxidantes (Pelanda Ponce, 1923; Giacomelli, 2005; Bastos-Zachia, 2019), características de su madera (Cardoso Marchiori, 1983), importancia apícola y su relación con los pobladores originarios de su área de distribución (Brea *et al*., 2014).

Según los estudios realizados por Pellegrino y Hikichi (2006) en el departamento de Maldonado, República Oriental del Uruguay, se la considera una especie de valor relictual, indicadora de singularidad del sitio, además de ser una planta multipropósito, melífera, con contenido de aceites esenciales y ornamental. Escalante (1946) menciona su uso como febrífugo en extracto alcohólico, como quitamanchas y purgante o emulsionante.

Se han hallado carbones arqueológicos en sitios ubicados en reparos rocosos del sector oriental de las Sierras de Tandilia, que corresponden a ocupaciones humanas datadas en el Holoceno medio (5000 años AP); aunque las muestras se identificaron sólo hasta nivel de género (Brea *et al*., 2014). Por lo tanto, fue considerado un recurso maderero utilizado como combustión para fogones por los cazadores-recolectores. *Colletia paradoxa* ha sido citada como una de las pocas especies leñosas de la provincia de Buenos Aires a fines del siglo XIX y principios del siglo XX (Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 1881; Parodi, 1940; Frenguelli, 1941), descrita detalladamente en el segundo Censo de la República Argentina (Holmberg, 1898).

Frenguelli (1941) la consideró un elemento florístico que en Argentina representa una adaptación local exclusiva, restringida al Sistema de Tandilia. A su asociación con otros arbustos y cactáceas la denominó "sabana de curru-mamuel", alejada de otro distrito de vegetación leñosa, pero hipotetizando que en otro momento estuvo unida a la "faja del monte" (Espinal). Spegazzini (1905) atribuyó a una tradición vulgar que fuera común en las sierras antiguamente. Según este autor, a comienzos del siglo XX era muy escasa y casi limitada a las Sierras de Balcarce.

En 1940 ocupaba un área en progresiva reducción por la explotación de su leña y por el rápido avance del poblamiento humano (Frenguelli, 1941). En ejemplares de herbario del año 1938, se han registrado observaciones sobre la venta de su madera como combustible y su desmonte para la agricultura (Tortosa, 1989). De hecho, *C. paradoxa* fue incluida en el listado de especies amenazadas de la provincia de Buenos Aires (Delucchi, 2006). Asimismo, Bastos-Zachia (2019) alertó sobre el peligro de extinción de esta especie en Rio Grande do Sul (Brasil).

Considerando estos antecedentes, el objetivo del presente trabajo es aportar nuevos datos sobre la distribución geográfica de *Colletia paradox*a en el Sistema de Tandilia y discutir las posibles causas de estas novedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El Sistema Orográfico de Tandilia (o Sierras Septentrionales de la provincia de Buenos Aires), es un cordón serrano discontinuo formado por sierras, cerros, cerrilladas y lomas que se encuentran separadas entre sí por valles y abras (Cingolani, 2008). Se extiende por unos 350 ki-

lómetros, donde se reconocen seis grupos orográficos desde el noroeste al sudeste: las sierras de Olavarría, Azul, Tandil, la Tinta, Necochea-Lobería y Balcarce-Mar del Plata.

En las Sierras de Azul, a 50 km de la ciudad de Azul, se encuentra el paisaje llamado "Boca de las Sierras", que consta de un abra entre el cerro "La Armonía" y el conjunto de cerros denominado "Los Cerrillos", coincidente con la cuenca alta del arroyo "La Corina" (Valicenti *et al.*, 2010). Estas formaciones corresponden al sector noroccidental del Sistema de Tandilia.

En dicho sitio está emplazada la Reserva Natural de Objetivo Mixto Boca de las Sierras, creada por la Ley Provincial N°12781 publicada en el Boletín Oficial N°24395 en noviembre 2001 (Degele *et al.*, 2018), cuya efectiva implementación nunca llegó a concretarse y el acceso es restringido debido a que el dominio de la tierra es del Ministerio de Defensa de la Nación.

Material estudiado

El material analizado de *Colletia paradoxa* fue recolectado en la Reserva Natural de Objetivo Mixto Boca de las Sierras (habiendo tramitado previamente los permisos correspondientes), durante relevamientos florísticos efectuados entre 2022 y 2024. Los ejemplares fueron determinados con floras y revisiones de géneros (Cabrera, 1965; Tortosa, 1989, 1995) y se depositaron en el Herbario FAA (Thiers, 2023). Adicionalmente, con el fin de verificar la novedad de la distribución, se consultaron las bases de datos Tropicos (2024), Flora Argentina (Anton y Zuloaga, 2024a) y GBIF (continuamente actualizado).

ARGENTINA. Prov. Buenos Aires: Pdo. Azul, Sierras de Azul, coordenadas 37º03'31,6'' S 59º43'54,3'' O, 10-XII-2022, *Pavón* (FAA 12752); 14-VIII-2023, *Pavón et al.* (FAA 12967); 2-XII-2023, *Pavón* (FAA 12965).

Material adicional examinado. ARGENTINA. Prov. Buenos Aires: Pdo. General Pueyrredón, Sierra de los Padres, 9-X-2022, *Scaramuzzino* (FAA 12948), *Scaramuzzino* (FAA 12951). Pdo. Tandil, Tandil, 21-XI-2021, *Scaramuzzino* (FAA 12966).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante relevamientos florísticos efectuados en el predio de la Reserva Natural de Objetivo Mixto Boca de las Sierras, se observó un arbustal conformado por ejemplares de *Colletia paradoxa* cuya ubicación corresponde a las coordenadas 37º03'31,6'' S 59º43'54,3'' O (Figura 2).

Algunos de los ejemplares se encontraron a la vera de un arroyo intermitente y en zona de vertientes, otros se observaron agrupados en un arbustal cerrado, acompañados por otras especies herbáceas y arbustivas nativas del Sistema de Tandilia (Figura 2); las más frecuentes: *Baccharis dracunculifolia* DC. subsp. *tandilensis* (Speg.) Giuliano, *Lathyrus pubescens* Hook. & Arn., *Acanthostyles buniifolius* (Hook. & Arn.) R.M. King & H. Rob., *Araujia* sp. y varias especies del género *Glandularia* J.F. Gmel.; en algunos casos los arbustales están rodeados por *Spartium junceum* L., especie exótica invasora. Su asociación con *B. dracunculifolia* subsp. *tandilensis* es similar a la descrita por Cabrera (1968) para Tandil, Balcarce y Mar del Plata, aunque en estas dos últimas localidades, estos matorrales pueden estar acompañados por *Dodonaea viscosa* Jacq.

Respecto a la fenología observada para la especie, en 2023 se registraron hojas los primeros días de diciembre, y en 2024 las primeras flores se observaron en la segunda mitad de enero, coincidentes con la madurez completa de los frutos de la floración

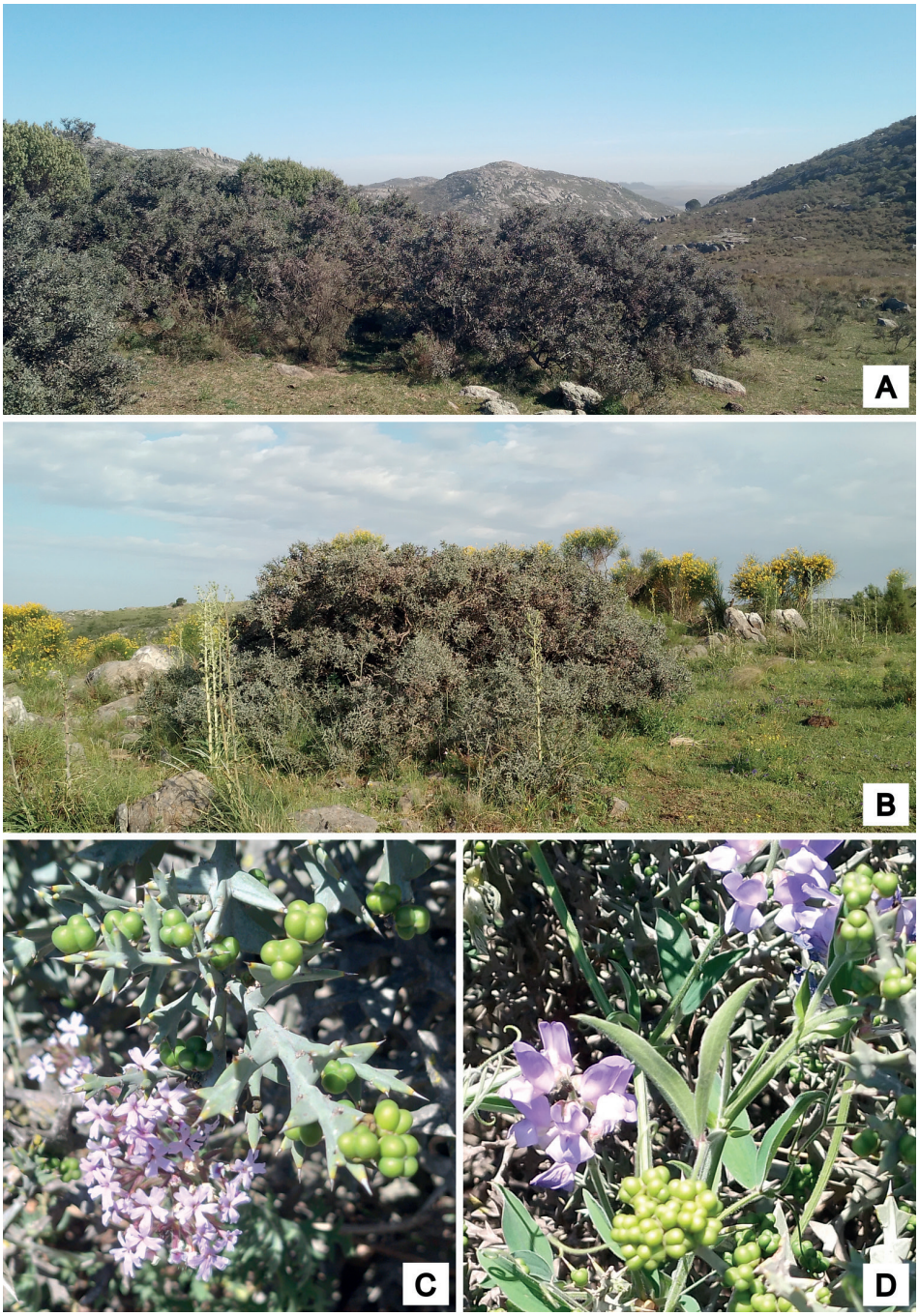

Figura 2 - Ambiente y especies acompañantes **A**, Curral de *Colletia paradoxa* junto con *Baccharis dracunculifolia* subsp. *tandilensis*. **B**, *C. paradoxa* junto con *Spartium junceum*. **C**, *C. paradoxa* y *Glandularia* sp. **D**, *C. paradoxa* y *Lathyrus pubescens*.

del verano anterior. Estos datos difieren de los documentados por D'Ambrogio y Medan (1993), quienes no observaron estructuras reproductivas durante diciembre y enero. Asimismo, en enero 2024 se registraron frutos en los tallos principales (Figura 1D), debido al desarrollo tardío de yemas durmientes, fenómeno denominado caulifloria (Font Quer, 1979), no reportado anteriormente para la especie en Argentina.

Si bien la distribución de la especie mencionada en la bibliografía más antigua comprende al paisaje Boca de las Sierras

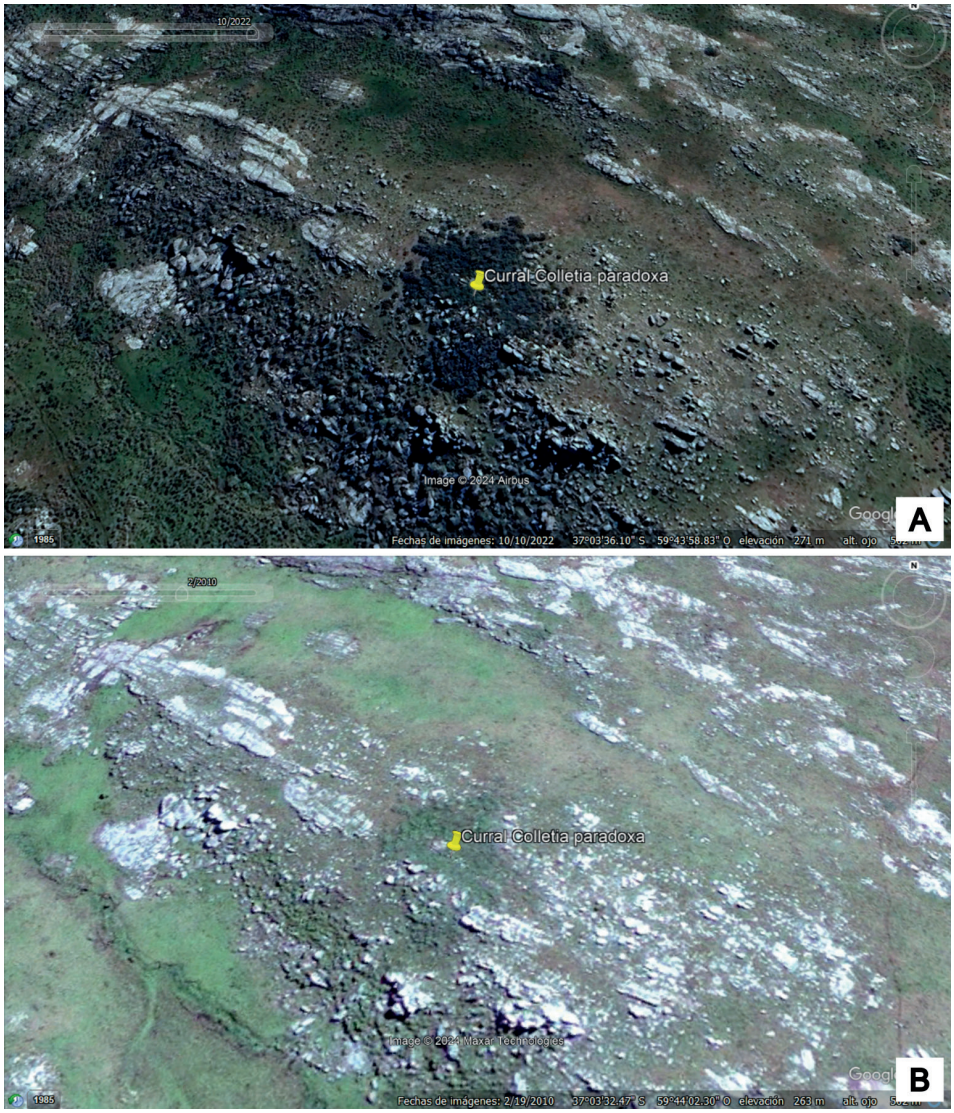

Figura 3 - Sitio del hallazgo. **A**, Imagen de octubre de 2022. **B**, Imagen de febrero de 2010. Tomadas de Google Earth.

(Heuser y Claraz, 1863, citados en Frenguelli, 1941), no hay demasiadas precisiones y es difícil saber con certeza si estas poblaciones fueron registradas. En años más recientes, se han realizado numerosos relevamientos y publicaciones sobre la flora del Sistema de Tandilia, aunque sin mencionar la presencia de *C. paradoxa* en el sector noroccidental (partidos de Azul y Olavarría). Tampoco existen registros de ejemplares de herbario de la especie colectados en dicha zona con anterioridad a los citados en este trabajo.

Por el tamaño de algunos individuos, podemos afirmar que la población es antigua (Figuras 2 y 3), y probablemente se trate de un relicto que se pudo conservar por el tipo de uso de la tierra en ese sitio, anteriormente ganadero, y actualmente como reserva de usos múltiples de la Fábrica Militar de Pólvoras y Explosivos "Azul". Además, dado que el área es de acceso restringido, probablemente la población no ha sido registrada con anterioridad por otros investigadores o personas con conocimientos de botánica que pudieran reconocer la especie. Al comparar las imágenes de Google Earth de 2022 y de 2013, no se observaron cambios en el tamaño de los arbustales (Figura 3) que evidencien que se trate de una formación reciente.

En Sierra de los Padres, antiguos pobladores han hecho referencia al uso de su madera como combustible para hornos de panaderías de Mar del Plata (E. Zugasti, comunicación personal, 17 de febrero de 2024). Este puede haber sido el motivo de la reducción de las poblaciones en el sudeste del Sistema de Tandilia. Para el partido de Azul, no se tiene conocimiento de su uso con este fin. Por lo que, si se tratara de un relicto, no sería sencillo establecer las causas de la disminución del área ocupada.

Aunque los frutos se abren activamente a la madurez (dehiscencia explosiva) y las semillas son expelidas a distancia por autocoria (Tortosa, 1989), y tal vez intervengan otros agentes, el proceso de dispersión parecería improbable dada la distancia a las otras poblaciones conocidas (100 km). También es probable que existan poblaciones intermedias en propiedades privadas a las que no se ha obtenido acceso.

CONCLUSIONES

El registro comunicado en este trabajo abre nuevos interrogantes que posiblemente puedan ser resueltos por la paleobotánica: ¿existían grandes arbustales de *Colletia paradoxa* en el sector noroccidental del Sistema Orográfico de Tandilia? Si es así, ¿qué ocurrió con ellos? ¿Se fragmentaron por causas antrópicas o climáticas?

En este trabajo se amplió el área de distribución de *C. paradoxa* y, a su vez, se confirmó una antigua distribución no mencionada posteriormente en la bibliografía. Esta área abarcaba desde el extremo sudeste del Sistema de Tandilia hasta las Sierras de Olavarría, denominadas con anterioridad a la fundación del partido, "Sierras de Tapalqué". El Sistema de Tandilia constituye así el límite sur de la distribución geográfica de esta especie, y las Sierras de Azul su extremo occidental.

AGRADECIMIENTOS

A los directivos y al personal de Fabricaciones Militares por habernos facilitado el acceso a la Reserva Natural de Objetivo Mixto Boca de las Sierras.

BIBLIOGRAFÍA

Aagesen, L., Medan, D., Kellermann, J. y Hilger, H.H. (2005). Phylogeny of the tribe Colletieae (Rhamnaceae) – a sensitivity analysis of the plastid region trn L-trn F combined with morphology. *Plant Systematics and Evolution*, 250, 197-214.

Anton A.M. y F.O. Zuloaga (dir.). (2024a). Flora Argen-

tina. Instituto de Botánica Darwinion. Recuperado de http://buscador.floraargentina.edu.ar/ [Acceso: 6 enero 2024].

Anton A.M. y F.O. Zuloaga (dir.). (2024b). Flora del Cono Sur. Instituto de Botánica Darwinion. Recuperado de http://conosur.floraargentina.edu.ar/ [Acceso: 6 enero 2024].

Bastos Záchia, N.R., Piana, M., dos Santos Siqueira, F., da Silva Jesus, R., Athayde, M. L., Essi, L. y de Campos, M.M.A. (2019). Phytochemical analysis and evaluation of antioxidant and antimycobacterial activity of *Colletia paradoxa* from Brazil. *Natural Product Research*, 35(5), 802-806.

Brea, M., Mazzanti, D. y Martínez, G.A. (2014). Selección y uso de los recursos madereros en cazadores-recolectores de la transición Pleistoceno-Holoceno y Holoceno medio, sierras de Tandilia oriental, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, 16(2), 129-141.

Cabrera, A.L. (1965). Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica INTA, tomo 4, parte 4. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Cabrera, A.L. (1968). Flora de la Provincia de Buenos Aires. Colección Científica INTA, tomo 4, parte 1. Buenos Aires, Argentina: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

Cardoso Marchiori, J.N. (1983). Anatomia da madeira de *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escalante. *Ciência e Natura*, 5, 161-170.

Cingolani, C. (2008). Tandilia. Las rocas y los fósiles más antiguos de la Argentina. En CSIGA (Ed.), *Sitios de Interés Geológico de la República Argentina* (Tomo II, pp. 477-494). Buenos Aires, Argentina: Instituto de Geología y Recursos Minerales; Servicio Geológico Minero Argentino.

D'Alfonso, C.O., Scaramuzzino, R.L. y Gandini, M.L. (2020). Novedades sobre la distribución de *Colletia spinosissima*, *Pterocaulon balansae* y *Saccharum trinii* en Tandilia (Buenos Aires) y sus posibles causas. *Bonplandia*, 29(1), 71-80.

D'ambrogio, A.M. y Medan, D. (1993). Comportamiento reproductivo de *Colletia paradoxa* (Rhamnaceae). *Darwiniana*, 32(1-4), 1-14.

Degele, P.E., Chaparro, M.G. y Endere, M.L. (2018). Usos del patrimonio en un área protegida. El caso de Boca de las Sierras, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo de Antropología*, 11(1), 171-182.

Delucchi, G. (2006). Las especies vegetales amenazadas de la Provincia de Buenos Aires: una actualización. *APRONA Boletín Científico*, 39, 19-31.

De Rito, M., Honaine, M.F., Osterrieth, M. and Morel, E. (2018). Silicophytoliths from a Pampean native tree community (*Celtis ehrenbergiana* community) and their representation in the soil assemblage. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 257, 19-34.

Escalante, M.G. (1946). Las Ramnáceas argentinas. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 1(3), 209-231.

Falkner, T. (2008). *Descripción de la Patagonia: geografía, recursos, costumbres y lengua de sus moradores (1730-1767)* (S.A. Lafone, Trans.). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Continente. (Trabajo original publicado en 1744).

Flora e Funga do Brasil. (2024). Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Recuperado de http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ [Acceso: 12 febrero 2024].

Font Quer, P. (1979). *Diccionario de Botánica*. Barcelona, España: Editorial Labor SA.

Frenguelli, J. (1941). Rasgos principales de Fitogeografía Argentina. *Revista del Museo de La Plata (Nueva serie)*, 3, 65-181.

GBIF. (Continuamente actualizado). Global Biodiversity Information Facility. Recuperado de https://www.gbif.org [Acceso: 21 diciembre 2023].

Giacomelli, S.R. (2005). Estudo fitoquímico de três espécies pertencentes à família Rhamnaceae: *Discaria americana*, *Colletia paradoxa* e *Gouania ulmifolia* [Tesis doctoral]. Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. (1883). Censo general de la provincia de Buenos Aires. Demográfico, agrícola, industrial, comercial y verificado el 9 de octubre de 1981 bajo la administración del Doctor Don Dardo Rocha. Buenos Aires, Argentina: El Diario.

Gotelli, M., Galati, B. y Medan, D. (2012). Pollen, tapetum, and orbicule development in *Colletia paradoxa* and *Discaria americana* (Rhamnaceae). *The Scientific World Journal*, 2012, 1-8.

Guerrero, E.L. y Apodaca, M.J. (2022). The smallest area shaped a big problem: a revision of the placement of the Ventania sky island in the biogeography of South America. *Biological Journal of the Linnean Society*, 137(2), 200-215.

Holmberg, E.L. (1898). La Flora de la República Argentina. En D.G. De la Fuente, G. Carrasco y A.B. Martínez (Eds.), *Segundo censo de la República Argentina* (Tomo 1, pp. 385-475). Buenos Aires, Argentina: Taller Tipográfico de la Penitenciaría Nacional.

Hooker, W.J. (1830). *Botanical miscellany*. Volumen 1. Londres, Inglaterra: J. Murray. Lima, R.B.D. y Giulietti, A.M. (2014). Synonymies and typification of the Rhamnaceae of Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 28(3), 376-381.

Lindley, J. (1850). Memorandum concerning a Remarkable Case of Vegetable Transformation. En *The Journal of the Horticultural Society of London*

(Vol. 5, pp. 29-32). Londres, Inglaterra: Horticultural Society of London, Longman and Co.

Mantese, A. y Medan, D. (1993). Anatomía y arquitectura foliares de *Colletia* y *Adolphia* (Rhamnaceae). *Darwiniana*, 32(1-4), 91-97.

Martius, K.F.P. (1861). Flora Brasiliensis, enumeratio plantarum in Brasilia hactenus detectarum :quas suis aliorumque botanicorum studiis descriptas et methodo naturali digestas partim icone illustratas. Munich y Leipzig, Alemania: Monachii et Lipsiae, R. Oldenbourg.

Medan, D. and Schirarend, C. (2004). Rhamnaceae. En K. Kubitzki (Ed.), *Flowering plants· Dicotyledons: Celastrales, Oxalidales, Rosales, Cornales, Ericales* (pp. 320-338). Berlin-Heidelberg, Alemania: Springer-Verlag.

Miers, J. (1860). On the Tribe Colletieae, with some Observations on the Structure of the Seed in the Family of the Rhamnaceae. En P. J. Selby, C. C. Babington and J. E. Gray (Ed.), *The Annals and magazine of natural history; zoology, botany, and geology* (Vol. 5, pp. 207-216). Londres, Inglaterra: Taylor and Francis, Ltd.

Parodi, L.R. (1940). Los bosques naturales de la Provincia de Buenos Aires. En *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires* (Vol. 7, pp. 79-90).

Pelanda Ponce, L. (1923). Contribución al estudio del Curá - Mamoel (*Colletia cruciata*, Gill et Hook.). [Tesis doctoral]. Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de La Plata.

Pellegrino, C. y Hikichi, K. (2006). Distribución de la *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal como planta multipropósito indicadora de calidad de escenario natural en parches de ecosistemas costeros del departamento de Maldonado. *Forestal*, 8(28), 21-23.

POWO. (2024). Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Recuperado de http://www.plantsoftheworldonline.org/ [Acceso: 12 febrero 2024].

Spegazzini, C. (1905). *Flora de la provincia de Buenos Aires*. Volumen 1. Buenos Aires, Argentina: M. Biedma é Hijo.

Sprengel, C. (1825). *Systema vegetabilium* 1. Gottingae, Alemania: Sumtibus Librariae Dieterichianae.

Thiers, B. (2023). Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Recuperado de http://sweetgum.nybg.org/science/ih/ [Acceso: 11 diciembre 2023].

Tortosa, R.D. (1989). El género *Colletia* (Rhamnaceae). *Parodiana*, 5(2), 279-332.

Tortosa, R.D. (1995). Rhamnaceae. *Flora Fanerogámica Argentina*, 9, 1-18.

Tropicos.org. (2024). Missouri Botanical Garden. Recuperado de https://tropicos.org
[Acceso: 12 febrero 2024].

Valicenti, R., Farina, E., Scaramuzzino, R. y D'Alfonso, C. (2010). Ordenación de la vegetación en el paisaje Boca de la Sierras (Azul, Sistema de Tandilia). *Revista de la Asociación Argentina de Ecología de Paisajes*, 1, 111-122.

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: 28/02/2024 - Aceptado: 27/05/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/165-180

CARACTERIZACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA DE LA ISLA TALAVERA (DELTA DEL RÍO PARANÁ, BUENOS AIRES, ARGENTINA) BASADO EN SU ESTADO TRÓFICO Y DIVERSIDAD FITOPLANCTÓNICA

Characterization of Watercourses of Talavera Island (Paraná River Delta, Buenos Aires, Argentina) Based on Their Trophic Status and Phytoplankton Diversity

Mariana Inés Abelando[1,2], Magalí Andrea Bobinac[1,2], Jessica Paola Chiarandini Fiore[1,2] y Roberto Fabián Bó[3]

[1]Instituto Universitario de Seguridad Marítima. Prefectura Naval Argentina. Corrientes 180, Olivos, Provincia de Buenos Aires, Argentina. mariana.ines.abelando@gmail.com
[2]Dirección de Protección Ambiental. Prefectura Naval Argentina. Av. Madero 235, CABA, Argentina.
[3]Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales. Departamento de Ecología, Genética y Evolución (DEGE) e Instituto de Ecología, Genética y Evolución (IEGEBA - CONICET), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN). Universidad de Buenos Aires (UBA), CABA, Argentina.

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Resumen. Los humedales fluviales se encuentran entre los ecosistemas más productivos y biodiversos del mundo, los cuales proveen numerosos servicios ecosistémicos. Se recolectaron y analizaron muestras de agua y fitoplancton en 8 sitios que comprenden ríos y arroyos que rodean a la Isla Talavera (Buenos Aires, Argentina), durante dos períodos climático-hidrológicos contrastantes (verano e invierno), en el año 2019. Se calcularon diferentes índices tróficos y se aplicaron análisis estadísticos y multivariados. Los índices de eutrofización por nutrientes (IEN) y el índice TRIX mostraron un estado oligotrófico del agua en ambos períodos en la mayoría de los sectores evaluados. Mientras que el índice de Carlson (IET) permitió una mejor diferenciación espacio temporal (desde sitios oligotróficos a eutróficos), y además al ser sencillo de medir, se podría utilizar para monitoreos frecuentes en la zona de estudio. El Índice de Calidad del Agua (ICA) mostró diferencias entre verano e invierno (calidad media y buena, respectivamente). El análisis multivariado permitió identificar dos grandes grupos, con características diferentes entre ambos períodos estacionales relacionados con los índices tróficos y variables biológicas. Se registraron 43 especies de fitoplancton, con una riqueza similar en ambas estaciones, siendo la clase Bacillariophyceae la más representativa. El eventual incremento de ciertos grupos de algas potencialmente tóxicos o nocivos (como *Aulacoseira granulata* y *Oscillatoria sp*.) en varios sitios, en ambos períodos estudiados, podría afectar la calidad de las aguas, causando impactos en la salud humana y/o en peces de importancia comercial en la región. Se recomienda continuar realizando estudios en la zona.

Palabras clave. Bioindicadores, Delta del Río Paraná, estado trófico, microalgas, nutrientes.

Abstract. Riverine wetlands are among the most productive and biodiverse ecosystems in the world, providing numerous ecosystem services. Water and phytoplankton samples were collected and analyzed at 8 sites, comprising rivers and streams surrounding Talavera Island (Buenos Aires, Argentina), during two contrasting climatic-hydrologic periods (summer and winter) in 2019. Different trophic indexes were calculated, statistical and multivariate analyses were applied. Both Eutrophication Index by Nutrients (EIN) and Trophic Index (TRIX) showed an oligotrophic status of the water for both periods, in most of the sectors assessed. While the Carlson Index (CTI) allowed a better spatio-temporal differentiation (from oligotrophic to eutrophic sites), and because it is simple to measure, it could be used for frequent monitoring in the study area. The Water Quality Index (WQI) showed differences between summer and winter (medium and good quality, respectively). The multivariate analysis allowed the identification of two main groups, with different characteristics between the two seasonal periods related to trophic indices and biological variables. Forty-three phytoplankton species were registered, with a similar richness in both seasons, being the Bacillariophyceae class the most representative. Eventual increase of certain groups of potentially toxic or harmful algae (such as *Aulacoseira granulata* and *Oscillatoria sp*.) in several sites, in both periods studied, could affect water quality, causing impacts on human health and/or commercially important fish in the region. Further studies in the area are recommended.

Key words. Bioindicators, Paraná River Delta, trophic state, microalgae, nutrients.

INTRODUCCIÓN

Los ríos son ecosistemas extremadamente complejos. Poseen numerosos componentes exclusivos, especialmente relacionados con la organización física del eje horizontal y la gran heterogeneidad espacial, la cual se correlaciona con un elevado dinamismo temporal (Vannote *et al*., 1980). Las concentraciones de material disuelto y particulado varían con el tiempo, las variaciones en los niveles hidrológicos y los cambios en el medio terrestre circundante. La composición de su biota responde a la disponibilidad de diversos materiales (materia orgánica y nutrientes disueltos) y de la energía (luminosidad y velocidad del agua). Por esta razón, también varía tanto espacial como temporalmente (Sabater *et al*., 2009). El excesivo enriquecimiento de nutrientes puede degradar la calidad del agua y producir perturbaciones en el equilibrio de la diversidad de especies, por lo que ha sido definido como un problema creciente en muchos ríos de llanura (Young *et al*., 1999).

El Delta del río Paraná es uno de los "macrosistemas de humedales" más importantes en América latina (Malvárez, 1999). Su porción insular terminal, el Bajo Delta del Paraná, que abarca aproximadamente 320.000 ha, posee una gran biodiversidad actualmente afectada por una elevada variabilidad climático-hidrológica y desde hace más de cien años por diferentes actividades agropecuarias y urbanas (Galaffasi, 2011; Quintana y Bó, 2011).

En la actualidad, los humedales fluviales se encuentran entre los ecosistemas más productivos y biodiversos del mundo (Mitsch y Gosselink, 2000), además de ser fundamentales para el ser humano al proveerle numerosos bienes y servicios ambientales (Oddi y Kandus, 2011). En varias áreas del Bajo Delta Insular del río Paraná, predominan algunas actividades productivas transformadoras, como por ejemplo, la forestación con salicáceas para la industria de la producción papelera (Borodowski y Suárez, 2004). En las últimas décadas, se han sumado actividades de ganadería, a causa del desplazamiento desde la llanura pampeana hacia esta área, la cual históricamente han sido considerada marginal para la producción de ganado (Quintana *et al.*, 2014).

Se han realizado varios estudios en la región del Delta del Paraná y en el Bajo Delta en particular, principalmente en ríos y arroyos que atraviesan ciudades y desembocan en el rio Paraná, encontrándose diferentes niveles de contaminantes, que superan los esperados para la protección de la vida acuática (Villar *et al.*, 2001, Costagliola *et al.*, 2003; Puig *et al.*, 2015). Estudios efectuados específicamente en la sección final del Bajo Delta Insular demostraron variaciones temporales asociadas con el régimen hidrológico y homogeneidad espacial en las características químicas y microbiológicas del agua (Mercado y Gómez, 2000; De Cabo *et al.*, 2003; Abelando, 2019).

Para determinar el estado trófico de estos sistemas de humedales, se suelen utilizar índices para estimar la calidad del agua que incluyen factores tales como la concentración de nutrientes, la transparencia del agua y la concentración de oxígeno disuelto, entre otros (Birk *et al*., 2012).

Un importante factor vinculado con las actividades antropogénicas (agricultura, ganadería, industrialización, urbanización) es el desarrollo de floraciones algales, donde se detecta un aumento de una o varias especies de microalgas durante periodos muy cortos de tiempo. Entre los grupos algales que con mayor frecuencia muestran floraciones, en muchos casos tóxicas, se puede mencionar a las cianobacterias (*Microcystis aeruginosa* y *Cylindospermopsis raciborskii*) y a las diatomeas (*Aulacoseira granulata*). Estos sucesos producen efectos negativos sobre los ecosistemas acuáticos,

dado que alteran el ciclo de los nutrientes y reducen la disponibilidad de luz y oxígeno, lo cual ocasiona una reducción de la biodiversidad y un deterioro en la calidad del agua (Sivonen y Jones, 1999; Havens, 2007; Karjalainen *et al*., 2007).

Con el objetivo de contribuir hacia un conocimiento más amplio de los humedales fluviales del Delta del Paraná y su efectiva conservación, se estudiaron cuatro índices basados en variables fisicoquímicas y biológicas, que caracterizan a los ríos y arroyos que rodean a la Isla Talavera, y su relación con la diversidad fitoplantónica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La Isla Talavera se encuentra en el sector insular del bajo delta del río Paraná. Constituye un **área** clave para el tránsito de personas y de cargas, ya que es atravesada por el complejo carretero y ferroviario Zárate - Brazo Largo y está ubicada entre dos importantes rutas de transporte por agua, los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú, incluyendo al río Talavera en su interior. La isla se encuentra frente a la ciudad de Zárate (132.087 habitantes) (INDEC, 2022) y aguas abajo de la llanura pampeana, la región más productiva del país (Figura 1).

Esta área natural se encuentra caracterizada por una intricada red de canales, arroyos e innumerables islas formadas por acumulación de sedimentos (Bó y Quintana, 2013). Está directamente afectada tanto por las inundaciones estacionales típicas del río Paraná como por las extraordinarias que se suscitan durante los eventos de El Niño – Oscilación del Sur (ENOS). En ella se desarrolla un mosaico de vegetación dominado por la especie *Schoenoplectus californicus* y es atravesada por arroyos 'ciegos' con diversas comunidades de plantas acuáticas (tales como *Zizaniopsis bonariensis, Typha spp., Polygonum hispidumy, Eleocharis nodulosa*, entre otras) (Bó y Quintana, 2013).

Dentro de la enorme diversidad de vida silvestre, sobresalen coipos (*Myocstor coypus*), carpinchos (*Hydrochaeris hydrochaerus*), nutrias de río (*Lontra longicaudis*), ciervos (*Blastocerus dichotomus*), ranas criollas (*Leptodactylu slatrans*), yarará**s** (*Rhinocerophis alternatus*), pavas de monte común (*Penelope obscura*) y garzas tigres (*Tigrisoma lineatum*) debido a la importancia histórica de estas especies para los habitantes locales (Bó y Quintana, 2011).

Se seleccionaron 8 sitios que rodean la Isla Talavera (Figura 1), y se tomaron muestras en febrero y julio de 2019 (verano e invierno, respectivamente), a bordo del Buque Científico SPA-1 "Dr. Leloir", perteneciente a la Prefectura Naval Argentina. En todos los sitios, se recolectaron muestras de agua subsuperficial, por triplicado, y valores de temperatura, conductividad, pH, sólidos disueltos totales y oxígeno disuelto fueron determinados *in situ* con sonda multiparámetrica HANNA HI 9033. Las muestras para análisis de nutrientes fueron filtradas con filtros Whatman GF/C de 0,70 μm, y luego almacenadas en la oscuridad a 4°C. Se determinó la concentración de clorofila "a" por filtración acorde Strickland y Parsons (1972) y, con un espectrofotómetro HACH se midió: nitratos ($N\text{-}NO_3^-$) (método 4500-NO_3^-), fosfatos ($P\text{-}PO_4^{-3}$) (método 4500-P), nitritos ($N\text{-}NO_2^-$) y amonio ($N\text{-}NH_4^+$) (método 4500-NO_2^--B; 4500-NH_3-B, C, respectivamente) (APHA, 2017).

Se tomaron muestras de fitoplancton por triplicado, con red de 20 μm de apertura de malla, efectuándose muestreos oblicuos en la columna de agua a nivel de superficie y luego, se fijaron con una solución de formalina al 4%. Para el análisis cuantitativo, las muestras fueron recolectadas en frascos de 250 ml, fijadas con solución de Lugol y concentradas para su conteo en el laboratorio. Las muestras cualitativas fueron observadas

utilizando un microscopio óptico Carl Zeiss (20X y 40X). La identificación de especies fue realizada con la ayuda de claves taxonómicas especializadas (Bourrely, 1966; Hindák, 1977, 1984, 1988, 1990; Komárek y Agnostidis, 1999, 2005; Komárek y Fott, 1983). El recuento del fitoplancton fue efectuado con cámara Sedgwick-Rafter de 1 ml (McAlice, 1971) en microscopio invertido Carl Zeiss de contraste de fase. Se registró la cantidad de individuos (solitarios, coloniales o filamentosos) presente en cada muestra y la abundancia de cada especie se expresó en individuos/ml.

Para determinar el estado trófico de los sistemas acuáticos, se calcularon cuatro índices.

1. Índice de Carlson (Carlson, 1977) o IET (Índice del Estado Trófico), basado en la concentración de clorofila "a" (Fornerón *et al*., 2010).

$$IET\ Chl\ a = 10 * (6 - \frac{2.04 - 0.68\ \ln\ Chl\ a}{\ln 2})$$

donde:
Chl a = concentración de clorofila "a" en $mg.m^{-3}$
Los valores del IET son diferenciados en 5 categorías: ultra-oligotróficos (<30), oligotróficos (30-44), mesotróficos (44-54), eutróficos (54-74) e hí**per**-eutr**ó**ficos (>74).

2. El Índice de Eutrofización por Nutrientes (IEN) (Franco *et al*., 2010; Karydis *et al*., 1983), el cual utiliza nitrógeno en inorgánico disuelto (IEN-DIN): [$N\text{-}NO_3^-$ + $N\text{-}NO_2^-$ + $N\text{-}NH_4^+$] y fosfatos (IEN-PO_4^{-3}). Categor**ía**s: oligotrófico (IE<3), mesotróficos (3≤IE≤5) y eutrófico (IE>5).

$$IEN = \frac{C}{C - \log X + \log A}$$

donde:
C = logaritmo de la concentración total del nutriente durante el período de estudio, es decir, es la suma de las concentraciones X_{ij} del nutriente obtenidas en cada una de las A_i estaciones durante los muestreos.
A= numero de sitios de muestreo durante el periodo de estudio.

$$C = \log \sum_{i=1}^{A} \sum_{j=1}^{M} X_{ij}$$

X_i= concentración total de nutrientes en el sitio A_i durante la etapa de estudio en el punto de muestreo total, es decir, es la suma de las concentraciones del nutriente obtenidas en cada una de las A_i estaciones durante los muestreos.

$$X_i = \sum_{j=1}^{M} X_{ij}$$

3. El Índice TRIX (Vollenweider *et al*., 1998), donde son diferenciados cuatro estados de calidad del agua: alta calidad 0-4 (estado oligotr**ófico**); buena calidad 4-5 (estado mesotr**ófico**); mala calidad 5-6 (estado eutr**ófico**) y muy mala calidad 6-10 (estado hipertr**ó**fico).

$$TRIX = \frac{\log Chl\ a * \ |\%DO| * DIN * PRS\ + 1.5}{1.3}$$

donde:
Chl "a" = concentración de clorofila "a" en mg/m^{-3};
|% DO| = valor absoluto de porcentaje de desviación de la saturación de oxígeno disuelto, i.e. [100 -% DO];
DIN = nitrógeno inorgánico disuelto: [$N\text{-}NO_3^-$ + $N\text{-}NO_2^-$ + $N\text{-}NH_4^+$] en mg/L;
PRS= ortofosfatos en mg/L.

4. Índice de Calidad del Agua (ICA). Con cinco categorías diferenciadas: muy mala (0-25), mala (25-50), media (51-70), buena (71-90) y excelente (91-100). Los paráme-

tros seleccionados y sus pesos fueron: temperatura (P_i: 1), pH (P_i: 1), oxígeno disuelto (P_i: 4), nitritos (P_i: 2), nitratos (P_i: 2), amonio (P_i: 3), demanda química de oxígeno (P_i: 3) y fosfatos (P_i: 1) (según Pesce y Wunderlin, 2000).
Su fórmula es:

$$\mathrm{ICA} = \frac{\sum C_i P_i}{\sum P_i}$$

donde:
C_i = valor normalizado de los parámetros
P_i = peso relativo asignado a cada parámetro.

Para el fitoplancton, se calcularon índices de abundancia y diversidad de Simpson (D), Shannon Wiener (H'), equidad (E) y riqueza de especies (S) (Magurran, 1988). Para evaluar posibles diferencias espaciales y/o temporales entre las muestras, se aplicaron análisis de varianza no paramétrico (Kruskal-Wallis) y análisis de correlación de Spearman (Daniel, 2003), entre los valores de las variables fisicoquímicas y la abundancia del fitoplancton, y entre este último y clorofila "a". Se realiz**ó** un análisis de componentes principales (ACP) (Leps y Smilauer, 1999) para determinar la relación entre la variabilidad espaciotemporal y los índices calculados, utilizando el programa INFOSTAT® (Di Rienzo *et al*, 2020).

RESULTADOS

En la Tabla 1, se presentan las variables ambientales estudiadas. En general, todos los sitios mostraron una buena ca-

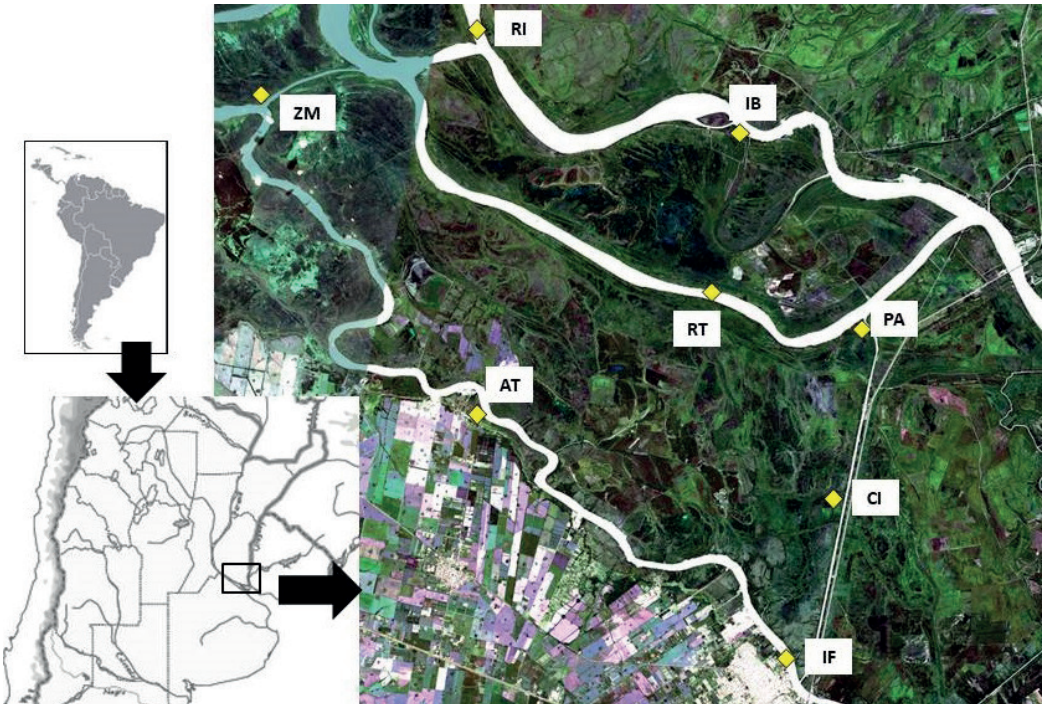

Figura 1- Mapa del área de estudio que muestra los sitios de muestreo **IF**: Institutos de Formación de la Prefectura Naval Argentina; **CI**: Canal Irigoyen; **PA**: Pasaje El Águila, **RT**: Río Talavera; **IB**: Isla Botija; **RI**: Río Ibicuy; **ZM**: Zanja Mercadal y **AT**: Complejo Nuclear Atucha.

Tabla 1 - Porcentajes de parámetros fisicoquímicos y nutrientes registrados en verano y en inverno, 2019 (X±SD: valor medio ± desviación estándar). Abreviaturas: TEMP: temperatura, OD: oxígeno disuelto COND: conductividad, STD: Sólidos Totales Disueltos, NO_2^-: nitritos, NO_3^-: nitratos, NH_4^+: amonio, PO_4^{-3}: fosfatos, Cl "a": clorofila "a". Sitios: Ver figura 1.

	SITIO	TEMP (°C)	pH	OD (mg/L)	COND (µS/cm)	STD (mg/L)	N-NO_2^- (µg/L)	N-NO_3^- (µg/L)	N-NH_4^+ (mg/L)	P-PO_4^{-3} (mg/L)	Cl "a" (µg/l)
VERANO	IF	23,9 ± 1,9	7,8 ± 0,1	4,9 ± 0,6	206,8 ± 22,9	129,0 ± 19,2	3 ± 0,91	10 ± 7	0,24 ± 0,15	0,52 ± 0,48	30,7 ± 25,5
	AT	23,8 ± 1,2	7,7 ± 0,4	6,0 ±0,8	233,9 ± 22,8	139,0 ± 19,3	2 ± 0,9	40 ± 20	0,46 ± 0,35	0,57 ± 0,45	8,2 ± 4,2
	ZM	24,1 ± 1,2	7,6 ± 0,2	5,2 ±0,5	190,2 ± 17,9	56,0 ± 14,5	1±0,8	40 ± 3	0,47 ± 0,32	0,55 ± 0,48	20,9 ± 19,9
	RT	24,0 ± 1,2	7,7 ± 0,0	5,5 ± 1,0	178,6 ± 20,3	82,0 ± 12,9	6 ± 1,0	80 ± 10	0,45 ± 0,35	0,57 ± 0,47	28,3 ± 23,6
	PA	23,8 ± 1,0	7,6 ± 0,1	5,5 ± 0,7	185,7 ± 31,5	103,0 ± 15,7	7 ± 2	250 ± 200	0,46 ± 0,38	0,58 ± 0,47	36,4 ± 32,5
	CI	23,4 ± 0,5	7,5 ± 0,1	5,5 ± 0,5	184,7 ± 30,2	100,0 ± 19,2	10 ± 1.7	20 ± 20	0,25 ± 0,20	0,78 ± 0,55	46,4 ± 42,3
	IB	23,6 ± 1,1	7,4 ± 0,3	6,1 ± 0,9	168,0 ± 18,1	112,3 ± 11	1±0,5	100 ± 90	0,48 ± 0,35	0,60 ± 0,36	23,4 ± 19,3
	RI	23,1 ±03,8	7,6 ± 0,4	6,1 ± 1,4	131,3 ± 20,0	97,3 ± 7,2	1±0,4	40 ± 30	0,46 ± 0,30	0,72 ± 0,49	22,4 ± 19,3
INVIERNO	IF	13,0 ± 1,1	7,7 ± 0,3	7,5 ± 0,7	220,3 ± 20,4	148,3 ± 9,1	5 ± 2,3	80 ± 60	0,01± 0,09	0.31 ± 0,28	4,6 ± 2,2
	AT	13,2 ± 1,4	7,6 ± 0,3	7,4 ± 0,7	213,0 ± 25,1	142,0 ± 9,2	8 ± 3,5	40 ± 30	0,01± 0,09	0,49 ± 0,38	1,6 ± 1,0
	ZM	14,3 ± 0,8	7,7 ± 0,2	7,6 ± 0,6	193,8 ± 23,9	131,0 ± 11,4	5 ± 1,4	50 ± 30	0,01± 0,10	0,36 ± 0,15	8,1 ± 6,9
	RT	14,8 ± 0,5	7,6 ± 0,3	7,6 ± 0,5	187,0 ± 23,4	123,0 ± 11,7	9 ± 3,8	20 ± 10	0,01± 0,02	0,26 ± 0,21	22,6 ± 20,0
	PA	14,4 ± 1,0	7,6 ± 0,3	7,7 ± 0,4	182,5 ± 27,9	125,7 ± 125	5 ± 1,4	40 ± 40	0,01± 0,03	0,30 ± 0,13	12,5 ± 10,2
	CI	14,7 ± 1,0	7,7 ± 0,2	7,5 ± 0,8	213,5 ± 28,6	124,3 ± 11,2	6 ± ,3	30 ± 20	0,01± 0,01	0,31 ± 0,28	11,9 ± 9,8
	IB	15,1 ± 1,3	7,7 ± 0,2	8,2 ± 0,5	159,4 ± 17,2	108,0 ± 14,7	8 ± 1,6	30 ± 30	0,01± 0,05	0,27 ± 0,22	16,0 ± 14,5
	RI	14,4 ± 1,1	7,7 ± 0,3	8,1 ± 0,3	117,6 ± 22,1	81,0 ± 12,1	11 ± 4,1	20 ± 20	0,01± 0,09	0,32 ± 0,29	19,0 ± 16,2

lidad de agua, no observándose variación espacial significativa entre ellos (p>0.05). Tampoco hubo diferencias estacionales significativas entre el pH, la conductividad, s**ólidos** totales disueltos, nitratos y nitritos (p>0,05), aunque si se observaron variaciones en la temperatura y fosfatos, siendo estos mayores en verano (p<0,05) y el porcentaje de oxígeno disuelto, que fue más elevado en invierno (p<0,01). No se observó ninguna correlación entre las variables fisicoquímicas y la abundancia de fitoplancton (p<0.05). La clorofila "a" mostr**ó** una correlación significativa con la temperatura y los s**ólidos** totales disueltos en invierno y con los nitritos en verano (p<0.05).

Los índices de estado trófico IEN (IEN-NID y IEN-PO_4^{3-}) y TRIX mostraron que las áreas estudiadas en verano y en invierno correspondían a masas de agua oligotrófica. Sin embargo, el IET reflejó que las masas de agua eran principalmente eutróficas durante el verano, mientras que en invierno variaron de un estado mesotrófico a eutrófico, dependiendo del sitio. El ICA mostro que las condiciones más favorables de la calidad del agua fueron observadas en invierno (buena calidad), mientras que en verano eran predominantemente de calidad media (Tabla 2).

Se registraron cuarenta y tres especies algales, cuya riqueza total fue similar en el invierno y el verano (con 27 y 29 especies, respectivamente). Los índices de diversidad, riqueza y equidad no han mostrado diferencias espaciotemporales (p>0.05). La diversidad (H' y D) fue mínima para el Pasaje el Águila (PA) en el invierno, mientras que se observaron valores máximos para el

Rio Ibicuy (RI) en el verano y en invierno para el Instituto de Formación de la Prefectura Naval Argentina (IF) y PA. La equidad (E) más elevada se observó en invierno en Isla Botija (IB) y la más baja fue en verano en el Zanja Mercadal (ZM). En verano, la máxima abundancia fue registrada en ZM y en invierno en IF (Tabla 3).

En verano, las diatomeas (Bacillariophyceae) fueron la clase más representativa, contribuyendo con una densidad de hasta 100% en algunos sitios. A partir del

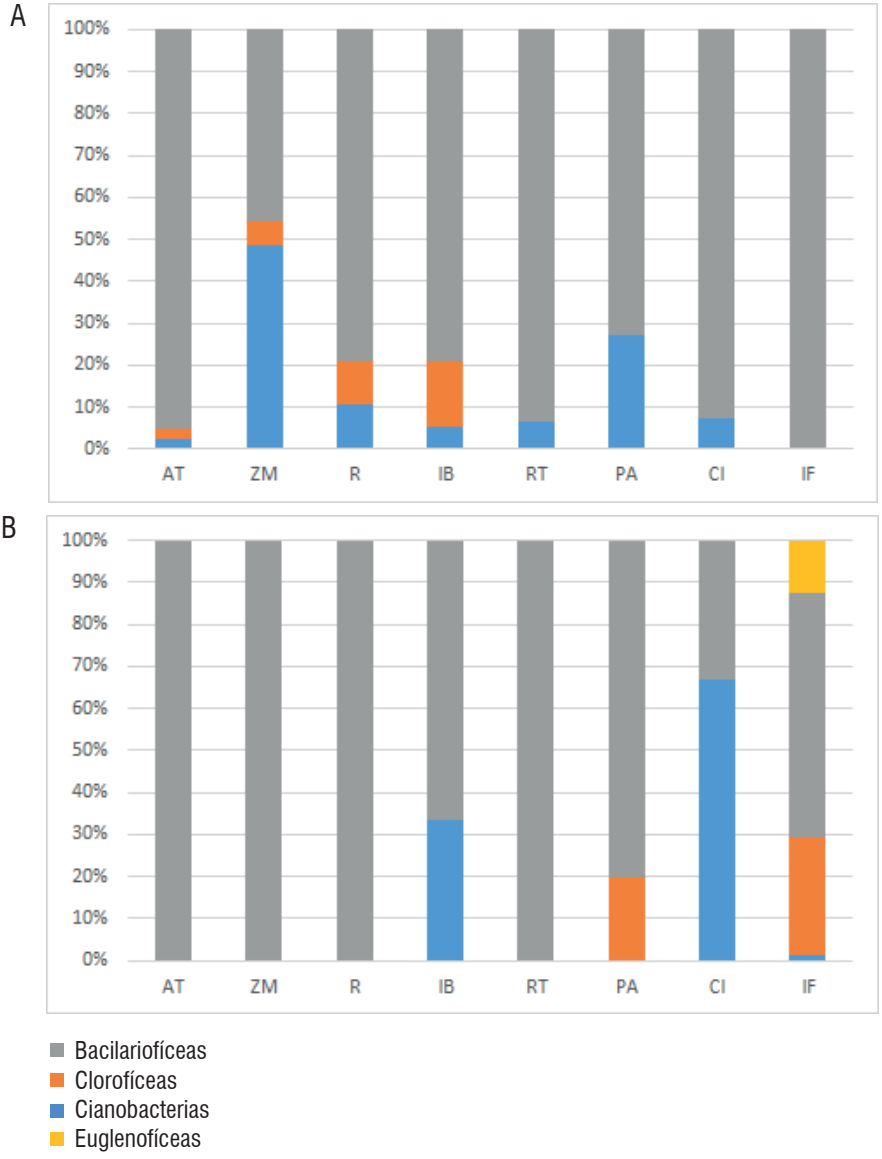

Figura 2 - Abundancia relativa de las diferentes clases de fitoplancton registradas en: **A,** verano y **B,** invierno. Sitios: ver Figura 1.

Tabla 2 - Índices de estado trófico y de calidad del agua durante el período de estudio.

		IET		IEN-NID		IEN-PO_4^{-3}		TRIX		ICA	
	SITIO	Valor	CT	Valor	CT	Valor	CT	Valor	CT	Valor	CT
VERANO	IF	64,15	E	1,40	O	1,61	O	3,39	O	67,50	media
	AT	51,17	M	1,57	O	1,64	O	3,17	O	68,75	media
	ZM	60,38	E	1,57	O	1,63	O	3,52	O	63,75	media
	RT	63,37	E	1,71	O	1,65	O	3,76	O	65,00	media
	PA	65,83	E	1,59	O	1,64	O	3,74	O	67,50	media
	CI	68,2	E	1,42	O	1,77	O	3,7	O	71,25	buena
	IB	61,51	E	1,62	O	1,66	O	3,64	O	65,00	media
	RI	61,09	E	1,56	O	1,73	O	3,63	O	65,00	media
INVIERNO	IF	4,56	M	0,22	O	1,35	O	1,94	O	86,25	buena
	AT	1,56	O	0,41	O	1,48	O	1,51	O	85,00	buena
	ZM	8,06	M	0,37	O	1,39	O	1,93	O	90,63	buena
	RT	22,57	E	0,43	O	1,35	O	2,24	O	85,63	buena
	PA	12,47	E	0,51	O	1,32	O	1,79	O	89,38	buena
	CI	11,87	E	0,47	O	1,35	O	1,92	O	89,38	buena
	IB	16,04	E	0,46	O	1,33	O	2,06	O	88,75	buena
	RI	11,87	E	0,50	O	1,36	O	1,94	O	88,75	buena

*Abreviaturas: **IET**: Índice de Estado Trófico; **IEN-NID**: Índice de Eutroficación por Nutrientes – Nitrógeno Inorgánico Disuelto; **IEN-PO_4^{-3}**: Índice de Eutroficación por Nutrientes - Fosfato; **TRIX**: Índice TRIX; **ICA**: Índice de Calidad del Agua; **CT**: Categoría Trófica; **O**: Oligotrófica, **M**: Mesotrófica y **E**: Eutrófica. Sitios: ver Figura 1.

Tabla 3 - Índices de biodiversidad del fitoplancton en verano e invierno, 2019. Sitios: ver Figura 1.

		SIMPSON (D)	SHANNON WIENER (H`)	RIQUEZA (S)	EQUIDAD (E)	ABUNDANCIA cel/L
VERANO	IF	0,46	1,03	4	0,65	55.000
	AT	0,30	1,60	10	0,59	210.000
	ZM	0,33	1,62	11	0,5	490.000
	RT	0,48	1,08	5	0,56	75.000
	PA	0,57	0,70	3	0,74	185.000
	CI	0,53	1,00	6	0,52	210.000
	IB	0,43	1,06	4	0,7	90.000
	RI	0,24	1,66	7	0,74	95.000
INVIERNO	IF	0,18	1,98	12	0,73	350.000
	AT	0,38	1,04	3	0,89	20.000
	ZM	0,34	1,20	4	0,84	50.000
	RT	0,31	1,28	4	0,86	35.000
	PA	0,18	1,90	9	0,80	200.000
	CI	0,56	0,64	2	0,88	15.000
	IB	0,33	1,10	3	1,01	15.000
	RI	0,25	1,50	5	0,86	40.000

análisis cualitativo, los géneros y especies más abundantes fueron: *Aulacoseira granulata* (especie potencialmente nociva - EPN), presente en todas las muestras; seguida por *Diatomavulgare, Navicula sp., Nitzschia reversa, Nitzschia sp* (las dos últimas especies potencialmente tóxicas - EPT) y *Pinnularia sp*. Las cianobacterias estuvieron representadas casi exclusivamente por *Oscillatoria sp.* (EPT), presentes en siete de los ocho sitios de muestreo. *Microcystis aeruginosa* (EPT) solo fue observada en Isla Botija (IB). Las Clorofíceas contribuyeron a la abundancia total en porcentajes escasos y variables. La clase Euglenofícea fue encontrada en forma limitada y dispersa (en IF y IB) representada por el género *Phacus sp*. Los dinoflagelados solo fueron observados en IF y su representante fue *Ceratium hirundinella* (Figura 2a y Tabla 4).

En invierno, las diatomeas también fueron la especie más representativa, contribuyendo con una abundancia de hasta el 100% en cuatro de los sitios (AT: Atucha, RI: Río Ibicuy, ZM: Zanja Mercadaly RT: Río Talavera). Los géneros y especies más abundantes fueron: *A. granulata,* presente en seis de los ocho sitios; seguida por *Diatoma sp., Cymbella sp., Navicula sp., Neidium sp., Pleurosigma sp,* y S*ynedra sp.* Las cianobacterias estuvieron representadas casi exclusivamente por *Oscillatoria sp*., que fue encontrada en cinco de los ocho sitios de muestreo. En cuatro de los sitios (IF, RI, RT y IB), *M. aeruginosa, Nostoc sp*., y *Anabaena moniliforme* (todas EPT) estuvieron presentes en diferentes proporciones. Las clorofíceas contribuyeron a la abundancia total en porcentajes mínimos y variables. La presencia de la clase Euglenofícea se limitó a IF y solo estuvo representada por *Euglena sp*. (Figura 2b y Tabla 4).

En la Figura 3 se muestran los resultados del Análisis de Componentes Principales (ACP). Los primeros dos componentes representaron el 89,4% de la variabilidad total. El primer eje (59,3% de la varianza) representado por los 3 *índices tróficos estudiados* y el segundo eje (30,1% de la varianza) re-

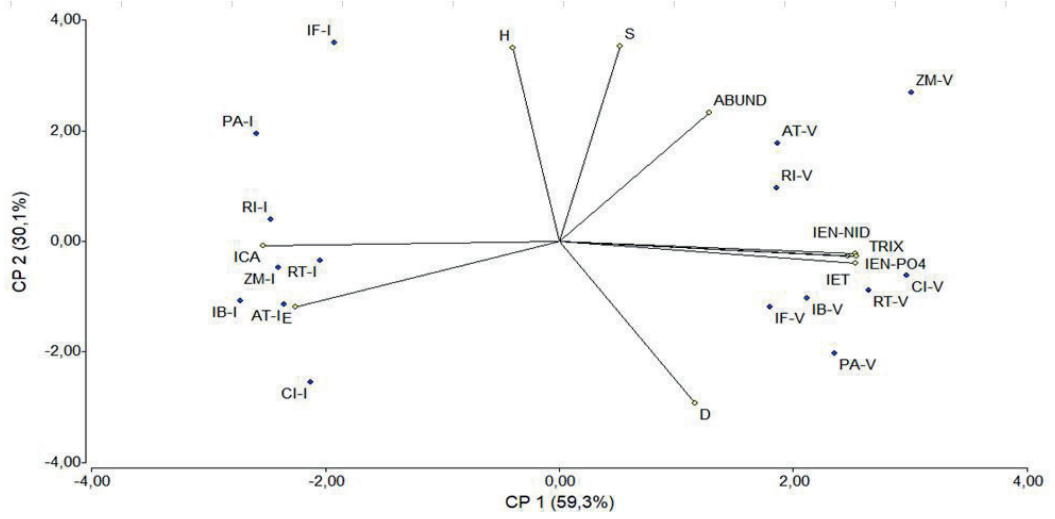

Figura 3 - Resultados del Análisis de Componentes Principales, basados en parámetros fisicoquímicos, concentración de nutrientes y abundancia de fitoplancton. *Abreviaturas: **IET**: índice de Carlson, **IEN-NID**: índice de Eutrofización por Nutrientes (nitrógeno en inorgánico disuelto), **IEN-PO_4^{-3}**: índice de Eutrofización por Nutrientes (fosfatos), **ICA**: índice de calidad de agua, **D**: índice de Simpson, **H**: índice de Shannon Wiener, S: riqueza de especies, **E**: equidad, **ABUND**: abundancia de fitoplancton; Sitios: Ver figura 1; **V**: verano; **I**: invierno.

Tabla 4 - Lista de especies de fitoplancton registradas por sitio de estudio durante el verano (**V**) y el invierno (**I**), * especies potencialmente tóxicas - **EPT**, ** especies potencialmente nocivas - **EPN**. Sitios: ver Figura 1.

	IF		AT		ZM		RT		PA		CI		IB		RI	
	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I	V	I
Cianobacterias																
*Dolichospermunsp**		x														x
Gomphospharia sp1														x		
Gomphosphaeria sp2						x										
*Microcystisaeruginosa**								x					x			x
*Nostoc sp.**								x		x				x		
*Oscillatoriasp. (cf Planktotrix sp) **	x	x		x	x			x	x		x	x	x	x	x	
Spirulinasp.						x			x							
Cloroficeas																
Cosmarium sp.													x			
Chlorella vulgaris		x														
Closteriumsp.									x		x		x			
Pandorina sp.							x								x	
Pediastrum sp.					x		x									
Pediastrum simple	x		x		x				x							
Scenedesmusquadricauda					x											
Scenedesmus acutus		x														
Staurastrum sp.							x			x						
Ulothrixsp.	x	x	x		x	x	x		x						x	
Volvox sp.						x										
Zygnema sp.							x								x	
Bacilariofíceas																
Asterionella formosa	x	x				x										
*Aulacoseiragranulata**	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Centricthalassiosira								x								
Cymbella sp.		x	x	x	x								x	x		
Cyclotella sp.				x		x										
Coconeisplacentula									x							
Diatoma sp.		x				x				x		x		x		x
Diatomavulgare	x		x	x	x		x				x	x				x
Gyrosigma					x					x						
Melosiravarians					x						x					
Naviculasp		x			x	x	x		x	x			x		x	
Neidium		x								x				x	x	
*Nitzschia reversa**	x		x		x				x		x		x		x	
*Nitzschia sp.**	x				x											
Paralia sp.		x												x		
Pennate diatom s/i	x															
Pinnularia sp	x		x	x	x				x							
Pleurosigmasp.												x		x		x
Synedra sp		x				x							x	x		
Synedra ulna							x									
Surirella sp.								x								
Euglenoficeas																
Euglena sp.		x														
Phacus sp.	x												x			
Dinoflagelados																
Ceratium hirundinella	x															

presentado por el ICA y la equitatividad (E). Considerando los resultados del ACP se puede evidenciar una marcada variación estacional. Las correlaciones realizadas no mostraron variaciones espaciales entre las características fisicoquímicas y los nutrientes en ninguno de los períodos de estudio ($p>0.05$).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Según lo indicado por otros autores para el Delta del Paraná (Abelando, 2019; de Cabo *et al*., 2003; Puig *et al*., 2015), existe cierta homogeneidad en la buena calidad de las aguas, lo cual reflejaría un grado de circulación y de mezcla relativamente elevados, así como una importante similitud de los procesos que afectan las aguas a escala local. Por ello, la utilización de índices tróficos, como los que se discuten más abajo, resulta ser particularmente práctica si la intención es la de efectuar monitoreos frecuentes en el área. Según Abelando (2019), se produjo una tendencia a la mejoría en la calidad de las aguas en el eje este-oeste del Bajo Delta Insular y en su porción terminal (Delta Frontal), en dirección sur-norte. Esta situación podría ser así debido a la mejora de las condiciones ambientales de las adyacencias de la Reserva de Biósfera Delta del Paraná (Programa sobre el Hombre y la Biósfera - MaB), particularmente en su zona núcleo, destinada a la estricta función de preservación (aunque con actividad humana de baja intensidad). Acorde al Índice de Calidad del Agua obtenido en los ríos que circundan la Isla Talavera, ubicada aguas arriba de la mencionada Reserva, la calidad del agua observada durante el periodo de estudio varió de media a buena, lo cual sería útil para los planes de gestión de la Reserva MaB.

Las diferencias estacionales observadas en los valores de temperatura, niveles de oxígeno disuelto y nutrientes ($N\text{-}NH_4^+$ y $P\text{-}PO_4^{-3}$), podrían deberse a las variaciones en los niveles de agua estacionales de los ríos, acorde a los observado también en Cabo *et al* (2003).

En este estudio, los caudales de los ríos fueron más bajos en invierno que en verano, aunque, contrario a lo que se esperaba, los niveles de nutrientes fueron menores que en verano. Haría falta un estudio específico de las actividades antrópicas estacionales en el área para ver si las mismas influyen, de alguna manera, en dichos resultados.

La eutroficación en los ríos es un aspecto de importancia ambiental ocasionado por el aumento en los ciclos de nitrógeno y fósforo debidos a la urbanización, la deforestación y la intensificación de la agricultura (Jarvie e*t al*., 2008; Withers *et al*., 2011), prevaleciendo incluso más en los cursos de agua sujetos a condiciones de bajo caudal, donde el tiempo de residencia es más prolongado y con puntos de descarga que mantienen altos los niveles de nutrientes (especialmente de fósforo) en verano (Withers *et al*., 2011). En este sentido, si bien la Isla Talavera está rodeada por el área que tiene la producción agrícola y ganadera más alta del país, en este estudio sus aguas presentaron características oligotróficas con respecto a la presencia de nutrientes (IEN). Este hecho podría estar justificado por el caudal significativo del Río Paraná, cuya descarga media anual es de 17.000 m^3s^{-1} y su cantidad total de sedimentos suspendidos es de 18.70.000 tn/año (Orfeo y Stevaux, 2002).

A diferencia de los otros índices tróficos calculados, el IET fue el único que permitió observar diferencias espaciales y temporales, por lo que se sugiere su utilización para el monitoreo de las aguas que circundan la Isla Talavera, debido que es el que mejor refleja las condiciones tróficas

del sistema y emplea técnicas relativamente sencillas de aplicar para su estimación.

Considerando el importante caudal del río Paraná y la baja concentración de nutrientes, la baja diversidad fitoplanctónica registrada fue la esperada. Si bien los ríos pueden presentar concentraciones óptimas de nutrientes para el desarrollo del fitoplancton (Fantin-Cruz *et al*., 2016), también pueden limitar su diversidad a causa de la baja disponibilidad lumínica y el corto tiempo en la retención de agua (Devercelli, 2010; Fraisse *et al*., 2013). Los sistemas con tiempo efímero de retención de agua, como el rio Paraná, pueden presentar una gran pérdida de biomasa en el fitoplancton, atribuida al lavado, lo cual hace difícil que se establezcan los organismos plantónicos (Fraisse *et al*., 2015).

La escasa a nula presencia de dinoflagelados, grupo que se caracteriza por su movilidad y capacidad para tolerar pérdidas de nutrientes (Reynolds *et al*., 2002), podría estar relacionada con la elevada mezcla en la columna de agua y la sensibilidad de estos organismos ante mezclas profundas y prolongadas (Padisák *et al*., 2009).

La prevalencia de diatomeas en el fitoplancton coincidió con los típicos registros obtenidos en estudios efectuados en el Bajo Paraná (Bonetto *et al*., 1994; O'Farrell *et al*., 1996), donde la predominancia de *A. granulata* se relaciona con las altas concentraciones del total de sólidos disueltos en las aguas.

La distribución de la diatomea *A. granulata* (Ehr.) Simonsen está vinculada con las aguas mesotróficas y eutróficas bien mezcladas (Reynolds, 1997), las cuales han sido observadas en el verano en aguas que circundan la Isla Talavera. Se trata de una especie potencialmente nociva porque obstruye sistemas de filtro en plantas purificadoras de agua en distintos lugares del mundo. En Argentina, se han informado varios casos en el curso inferior del r**ío** Chubut (provincia del Chubut) (Sastre *et al*., 1994) y en Embalse Río III°, provincia de Córdoba (Gómez, 1991). En Uruguay, se han observado casos en varios embalses ubicados sobre el río Negro (Gorga *et al*., 2000).

En el río Paraná de las Palmas, a unos 37 km aguas abajo del área de estudio, se encuentra la toma de agua para la planta de tratamiento de "Aguas y Saneamientos Argentinos (AySA)", la cual procesa 25.0000 m³ de agua por día y abastece a 150.000 habitantes (AySA, 2024). La presencia de *A. granulata* en el área requerirá más estudios relacionados con la existencia de algas tóxicas y nocivas para evitar posibles impactos en la salud de la población humana.

Varios autores (Akselman, 1996; González de Infante, 1988) han observado una relación directa entre las concentraciones de clorofila "a" y la abundancia de fitoplancton, lo cual podría ser útil para definir las estrategias de gestión a fin de prevenir o minimizar la aparición de floraciones algales y tóxicas. En esta ocasión, esa relación no fue observada, lo cual podría deberse al tamaño del fitoplancton estudiado y la cantidad de pigmentos que estos almacenan, así como el tipo de clorofila, ya que en las diatomeas la clorofila "c" es predominante, y presentan bajas cantidades de clorofila "a" (Margalef, 1974).

El hecho de que no fue posible establecer una clara relación entre las condiciones ambientales y la distribución del fitoplancton (o especies indicadoras) pudo deberse a que la hidrodinámica de grandes rios como el Parana, normalmente entorpece la fijación de especies indicadoras y afecta su distribución (Devercelli y O'Farrell, 2013; Fraisse *et al*., 2013; Stanković *et al*., 2012), por esta razón seria conveniente profundizar estos estudios en otras áreas y momentos del año.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Dirección de Protección Ambiental de la Prefectura Naval Argentina por brindarnos apoyo para nuestra investigación, y a la tripulación del Buque Científico SPA-1 "Dr. Leloir" por el soporte en los muestreos y la buena voluntad demostrada en cada una de las campañas.

BIBLIOGRAFIA

Abelando, M. (2019). *Determinación de áreas ecológicamente sensibles ante disturbios antrópicos en el bajo delta insular del Rio Paraná (BDIRP)*(Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires)

Akselman, R. (1996) *Estudios ecológicos en el Golfo San Jorge y adyacencias (Atlántico Sudoccidental): Distribución, abundancia y variación estacional del fitoplancton en relación a factores fisicoquímicos y la dinámica hidrológica*. (Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires)

APHA (2017). American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and wastewater.* Washington DC: Eds. E. Rice, R. Baird, A. Eaton & L. Clesceri.

AySA (2024). Agua y Saneamientos Argentinos S.A. Agua Potable, planta Juan Manuel de Rosas. Recuperado en: https://www.aysa.com.ar/Que-Hacemos/Agua-potable/Plantas-de-potabilizacion/planta_juan_manuel_de_rosas (fecha de acceso: 16-01-2024)

Birk, S., Bonne, W., Borja, A., Brucet, S., Courrat, A. y Poikane, S. (2012). Three hundred ways to assess Europe's surface waters: an almost complete overview of biological methods to implement the Water Framework Directive. *Ecological Indicator*, 18: 31-41. doi:10.1016/j.ecolind.2011.10.009

Bo, R. y Quintana, R. (2011). La fauna silvestre en el Bajo Delta Insular del Río Paraná, diversidad, situación y uso tradicional. En: Quintana, R., Villar, V., Astrada, E., Saccone, P. & Malzof, S. (Eds). *El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sustentable* (pp.120-133). Buenos Aires: Aprendelta.

Bó, R. y R. Quintana. (2013). Sistema 5e. Humedales del Delta del Paraná. En: Benzaquén, L., D. Blanco, R. Bó, P. Kandus, G. Lingua, P. Minotti, R. Quintana, S. Sverlij, y L. Vidal (Eds.). Inventario de los humedales de Argentina. Sistemas de paisajes de humedales del Corredor Fluvial Paraná-Paraguay. pp. 297-320. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. Proyecto GEF 4206 – PNUD ARG/10/003.

Bonneto, C., De Cabo, L., Gabellone, N., Vinocur, A., Donadelli, J. y Unrein, F. (1994). Nutrient dynamics in the deltaic floodplain of the Lower Parana River. *Archiv für Hydrobiologie*, 131, 277-295.

Borodowski, E. y Suárez, R. (2004). El cultivo de álamos y sauces: suhistoria en el Delta del Paraná. SAGPyA n°32. Buenos Aires.

Bourrely, P. (1966). Les algues d´eau douce. Initiation a la systematique, Saint-André-des Arts.Paris: N. Boubee & Cie (Eds).

Carlson, R. (1977). A trophic state index for lakes. *Limnology and Oceanography*, 22, 361-369. doi:10.4319/lo.1977.22.2.0361.

Costagliola, M., Seigneur, G. y Jurquiza, V. (2003). *Estudios químicos y bacteriológicos del Río Baradero (Argentina): calidad sanitaria del agua y aptitud de los peces para consumo humano.* Nº 50. Buenos Aires: INIDEP.

Daniel, W. (2003). *Bioestadística.* Madrid: Noriega (Eds).

De Cabo, L., Puig, A., Arreghini, S., Olguín, H., Seoane, R. y Obertello, I. (2003). Physicochemical variables and plankton from the Lower Delta of the Paraná River (Argentina) in relation to flow. *Hydrological Processes*, 17 (7),1279-1290.

Devercelli, M. (2010). Changes in phytoplankton morpho-functional groups induced by extreme hydroclimatic events in the Middle Parana River (Argentina). *Hydrobiologia*, 639(1):5-19. doi: 10.1007/s10750-009-0020-6.

Devercelli, M. y O'Farrell, I. (2013). Factors affecting the structure and maintenance of phytoplankton functional groups in a nutrient rich lowland river. *Limnologica*, 43(2), 67-78. doi:10.1016/j.limno.2012.05.001.

Di Rienzo, J., Casanoves, F., Balzarini, M., Gonzalez, L., Tablada, M. y Robledo, C. (2020). Centro de Transferencia InfoStat, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Recuperado en: http://www.infostat.com.ar (fecha de acceso: 16-02-2024)

Fantin-Cruz, I., Pedrollo, O., Girard, P., Zeilhofer, P. y Hamilton, S. (2016). Changes in river water quality caused by a diversion hydropower dam bordering the Pantanal floodplain. *Hydrobiologia*, 768(1), 223-238. doi: 10.1007/s10750-015-2550-4.

Fornerón, C., Piccolo, M., Cony N. Y Ferrer, N. (2010). Hidrografía de la laguna Sauce Grande durante el otoño de 2010 (Provincia de Buenos Aires). *Contribuciones Científicas Sociedad Argentina de Estudios Geográficos - GAEA,* 22,197-206.

Fraisse, S., Bormans, M. y Lagadeuc, Y. (2013). Morphofunctional traits reflect differences in phytoplankton community between rivers of contrasting flow regime. *Aquatic Ecology*, 47(3), 315-327. doi: 10.1007/s10452-013-9446-z.

Fraisse, S., Bormans, M. y Lagadeuc, Y. (2015). Turbulence effects on phytoplankton morphofunctional traits selection. *Limnology and Oceanography*, 60(3), 872-884. doi:10.1002/lno.10066.

Franco, D., Quintero, J. y López, A. (2010). Métodos para identificar, diagnosticar y evaluar el grado de eutrofia. *Contactos*, 78, 25-33.

Galafassi, G. (2011). Sistemas productivos, actores sociales y manejo del ambiente en el Bajo Delta Insular del Río Paraná. En: Quintana, R., Villar, V. Astrada, E., Saccone, P. y Malzof,S. (Eds.). *El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sustentable* (pp. 161-170). Buenos Aires: Aprendelta.

Gómez, N. (1991). Poblaciones de diatomeas planctónicas en un Río subtropical: Embalse Río III, Argentina. *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology*, 27(1): 3-14.doi:10.1051/limn/1991004.

Gonzálezde Infante, A. (1988). *El plancton de aguas continentales.* Washington: Monografía OEA, N° 33.

Gorga, J., Paradiso, M., De León, L., Brugnoli, E., Mandiá, M. y Conde, D. (2000). Problemática de la calidad de agua en el sistema de grandes embalses de Río Negro (Uruguay). *Revista Comisión de Integración Energética Regional*, 39, 51-67.

Havens, K.E. (2007). Cyanobacteria blooms: effects on aquatic ecosystems. En: Hudnell, K.H. (Eds). *Cyanobacterial harmful algal blooms: state of the science and research* (pp 675–732). Vol. 619.New York: Springer.

Hindák, F. (1977). Studies on the chlorococcal algas (Chlorophyceae) I. *Biol. Práce Slov. Akad. Vied*. 23: 1-190.

Hindák, F. (1984). Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) III. *Biol. PráceSlov. Akad. Vied.* 30: 1- 308.

Hindák, F. (1988). Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) IV. Biol. *PráceSlov. Akad. Vied*. 34: 1-263.

Hindák, F. (1990). Studies on the chlorococcal algae (Chlorophyceae) V. *Biol. PráceSlov. Akad. Vied.* 36: 1-225.

INDEC (2022). Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022. https://www.indec.gob.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-165

Jarvie, H., Withers, P., Hodgkinson, R., Bates, A., Neal, M., Wickham, H., Harman, S. y Armstrong, L. (2008). Influence of rural land use on stream water nutrients and their ecological significance. *Journal of Hydrology*, 350(3), 166–186.

Karjalainen, M., Engström-Öst, J., Korpinen, S., Peltonen, H., Pääkkönen, J-P. y Rönkkönen, S. (2007). Ecosystem consequences of cyanobacteria in the Northern Baltic Sea. *AMBIO*, 36, 195–202.

Karydis, M., Ignatiades, L. y Moshopoulou, N. (1983). An index associated with nutrient eutrophication in the marine environment. *Estuarine, Coastal and Shelf Science,* 16, 339- 344.

Komárek, J. y Fott, B. (1983). *Das Phytoplankton des Süsswasser Systematik und Biologie. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales*. Sttugart.

Komárek, J. y Agnostidis, K. (1999). Süβwasserflora von Mitteleuropa. Cyanoprokaryota. 1. Teil: Chroococcales. H. Etts, G. Gärtner, H. Heynig& D. Mollenhauer (eds.). G. Fischer, Verlag, J., Stuttgart.

Komárek, J. y Agnostidis, K. (2005). *Süβwasserflora von Mitteleuropa Cyanoprokaryota.2. Teil/ 2nd Part: Oscillatoriales.* Büdel, B.; Krienitz, L.; Gärtner, G. y M Schagerl. Schweizerbart'sche Verlagsbuch handlung. Sttugart.

Leps, J. y Smilauer, P. (1999). *Multivariate Analysis of Ecological Data.* Ceské Budjovice: University of South Bohemia.

Magurran, A. (1988). *Ecological diversity and its measurement*. New Jersey: Princeton University Press.

Margalef, R. (1974). *Ecología*. Barcelona: Ed. Omega.

McAlice, B. (1971). Observations on the small-scale distributions of estuarine phytoplankton. *Marine Biology*, 7: 100-111.

Mercado, L y Gómez, N. (2000). Structural analysis of the phytoplankton of the Paraná de las Palmas River (Lower Paraná). *Archiv für Hydrobiologie,* 11(4), 453-471. doi:10.1127/lr/11/2000/453.

Mitsch, W. y Gosselink, J. (2000) *Wetlands.* (Humedales.) New York: John Wiley and Sons, LTD.

Oddi, J. y Kandus, P. (2011). Bienes y servicios de los humedales del Bajo Delta Insular. En: Quintana, R., Villar, V., Astrada, E., Saccone P. & Malzof, S. eds. *El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sustentable* (pp.:135-146). Buenos Aires: Aprendelta.

O´Farrell, I., Izaguirre, I. y Vinocur, A. (1996). Phytoplankton ecology of the Paraná River (Argentina). *Archiv für Hydrobiologie*, Supplement, 115 (1), 75-89.

Orfeo, O. y Stevaux J. (2002). Hydraulic and morphological characteristics of middle and upper reaches of the Paraná River (Argentina and Brazil). *Geomorphology*, 44, 309–332.

Padisak, J., Crossetti, L.O. y Naselli-Flores, L. (2009). Use and misuse in the application of the phytoplankton functional classification: a critical review with

updates. *Hydrobiologia,* 621, 1–19.

Pesce, S. y Wunderlin, D. (2000). Use of water quality indices to verify the impact of Cordoba city (Argentina) on Suquía river. *Water Research*, 34(11), 2915–2926.

Puig, A., Olguín Salinas, H. y Borús, J. (2015). Relevance of the Paraná River hydrology on the fluvial water quality of the Delta Biosphere Reserve. *Environmental Science and Pollution Research,* 23, 11430–11447. doi: 10.1007/s11356-015-5744-4.

Quintana, R. y Bó, R. (2011). ¿Por qué el Delta del Paraná es una región única en la Argentina? En: Quintana, R., Villar, V., Astrada, E., Saccone P. Y Malzof S., eds. *El Patrimonio natural y cultural del Bajo Delta Insular. Bases para su conservación y uso sustentable* (pp. 43-53). Buenos Aires: Aprendelta.

Quintana, R., Bó, R., Astrada E. y Reeves, C. (2014). *Lineamientos para una ganadería ambientalmente sustentable en el Delta del Paraná*. Buenos Aires: Penedo, C. & Blanco, D. (Eds.) Fundación para la Conservación y Uso Sustentable de los Humedales/ Wetlands International LAC.

Reynolds, C. (1997). *Vegetation processes in the pelagic: a model for ecosystem theory*. Oldendorf/Luhe: Excellence in Ecology 9.

Reynolds, C., Huszar, V., Kruk, C., Naselli-Flores, L. y Melo, S. (2002). Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton. *Journal of Plankton Research,* 24(5), 417-428. doi:10.1093/ plankt/24.5.417.

Sabater, S., Donato, J.C., Giorgi,A. yElosegi, A. (2009). El río como ecosistema. En: Elosegui A. y Sabater S. (Eds). *Conceptos y técnicas en ecología fluvial.* (pp 23-37). España: Fundación BBVA.

Sastre, V., Santinelli, N. y Sedin, M. (1994). Floración de *Aulacoseira granulata* (Ehr). Simonsen (Bacillariophyceae) en el curso inferior del río Chubut. *Revista Brasileira de Biologia*, 54 (4), 641–647.

Sivonen, K. y Jones, G. (1999). Cyanobacterial toxins. (Toxinas cianobacteriales.) En: Chorus, I. & Bartram, J. (Eds.) *Toxic cyanobacteria in water: a guide to their public health consequences, monitoring and management* (pp 41–111). Londres: E & FN Spon.

Stanković, I., Vlahović, T., Gligora Udovič, M., Várbíró, G. y Borics, G. (2012). Phytoplankton functional and morpho-functional approach in large floodplain rivers. *Hydrobiologia*, 698(1), 217-231. doi: 10.1007/s10750-012-1148-3.

Strickland, J. y Parsons, T. (1972). *A Practical Handbook of seawater analysis*. Canada: Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 167.

Vannote, R., Minshall, G., Cummins, K., Sedell, J. y Cushing, C. (1980). The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 130-137.

Villar, C., Stripeikis, J., Colautti, D., D'huicque, L., Tudino,M. y Bonetto, C. (2001). Metals contents in two fishes of different feeding behavior in the Lower Paraná River and Río de la Plata Estuary. *Hydrobiología*, 457, 225–233.

Vollenweider, R., Giovanardi, F., Montarini, G. y Rinaldi, A. (1998). Characterization of the trophic conditions of marine coastal waters with special reference to the NW Adriatic Sea proposal for a trophic scale, turbidity and generalized water quality index. *Environmetrics*, 9, 329-357. doi: 10.1002/(SICI)1099.

Withers, P., Jarvie, H. y Stoate, C. (2011). Quantifying the impact of septic tank systems on eutrophication risk in rural headwaters. *Environment International*, 37(3), 644–653.

Young, K., Morse, G., Scrimshaw, M., Kinniburgh, J., Macleod, C. y Lester, J. (1999). The relation between phosphorus and eutrophication in the Thames catchment, UK. Science of the Total Environment, 228, 157-183.

Recibido: 09/07/2024 - Aceptado: 27/05/2024 - Publicado: 10/10/2024

HISTORIA NATURAL

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024/181-202

INVENTARIO HOLOTAXA DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR (CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA)

Holotaxa inventary of the Biodiversity of the Costanera Sur Ecological Reserve (Autonomous City of Buenos Aires, Argentina)

Horacio Sirolli, Lorena Zapata y Pía Urruzuno

Área Conservación y Manejo de los Recursos Naturales, Reserva Ecológica Costanera Sur, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Av. Tristán Achával Rodríguez 1550 (C1107ACR), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
Autor de correspondencia: horasiro@gmail.com

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides

Abstract. All taxa biodiversity inventory of the Costanera Sur Ecological Reserve (Autonomous City of Buenos Aires, Argentina). Biodiversity inventories are fundamental tools for the conservation of natural resources in any protected area (PA). However, they are rarely addressed in such a way as to include all groups of living beings. The aim of the present work was to carry out an all taxa biodiversity inventory of the Costanera Sur Ecological Reserve (CSER), a PA of the Autonomous City of Buenos Aires whose surface was exposed for biological colonization in approximately 1980. For this purpose, 237318 records from digital platforms were processed, bibliographic searches were carried out and reports, papers and material deposited in institutional collections were compiled. More than 90% of the records corresponded to birds. Results indicate that the CSER' biological diversity is distributed in six kingdoms, 28 phyla and, approximately, 60 classes, 200 orders, 600 families, 2000 genera and 2700 species of living beings. The most species-rich classes of living beings were, in descending order: Insecta, Magnoliopsida, Aves, Arachnida and Liliopsida. The richest orders were, in descending order: Hemiptera, Araneae, Coleoptera, Lepidoptera, Passeriformes, Diptera, Hymenoptera, Asterales and Poales. Results indicate that richness accumulated in almost 40 years is very high, highlighting the benefits of allowing the development of natural processes, even in large cities such as the one where the CSER is located.

Key words. Protected Area, All Taxa Biodiversity Inventory, Polder, Primary Succession, de la Plata River, Ramsar Site

Resumen. Los inventarios de biodiversidad constituyen herramientas fundamentales para la conservación de los recursos naturales de cualquier área natural protegida (ANP). Sin embargo, en pocas oportunidades se abordan de tal forma de incluir a todos los grupos de seres vivos. El objetivo del presente trabajo fue realizar un inventario holotaxa de la biodiversidad de la Reserva Ecológica Costanera Sur (RECS), un ANP de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires cuya superficie quedó expuesta para la colonización biológica aproximadamente en 1980. Para ello se procesaron 237318 registros provenientes de plataformas digitales, se realizaron búsquedas bibliográficas y se recopilaron informes, publicaciones y material depositado en colecciones institucionales. Más del 90% de los registros correspondió a aves. Los resultados indican que la diversidad biológica de la RECS se distribuye en seis reinos, 28 filos y, aproximadamente, 60 clases, 200 órdenes, 600 familias, 2000 géneros y 2700 especies de seres vivos. Las clases de seres vivos más ricas en especies fueron, en orden decreciente: Insecta, Magnoliopsida, Aves, Arachnida y Liliopsida. Los órdenes más ricos fueron, en orden decreciente: Hemiptera, Araneae, Coleoptera, Lepidoptera, Passeriformes, Diptera, Hymenoptera, Asterales y Poales. Los resultados indican que la riqueza biológica acumulada en casi 40 años es muy alta, resaltando los beneficios de permitir el desarrollo de procesos naturales, inclusive en grandes ciudades como en la que se encuentra la RECS.

Palabras clave. Área Natural Protegida, Inventario holotaxa de biodiversidad, Pólder, Sucesión primaria, Río de la Plata, Sitio Ramsar

INTRODUCCIÓN

La conservación y el manejo de los recursos naturales en un área natural protegida (ANP) sólo es posible si conocemos lo suficiente sobre su riqueza biológica (De Biaggi et al., 2010; Pringle, 2017). Los inventarios de biodiversidad constituyen uno de los primeros pasos en la generación de conocimiento biológico y son centrales en la realización de investigaciones derivadas (Cotterill y Foissner, 2010). A pesar de estas premisas, existen pocos ejemplos de aproximaciones tendientes a realizar un catálogo de todos los seres vivos de un determinado lugar o inventario de biodiversidad holotaxa *sensu* Janzen y Hallwachs (1994). Entre éstos se puede mencionar trabajos en los alpes de Francia e Italia (Deharveng et al., 2015; Villemant et al., 2015; Ichter et al., 2022), en un fiordo en Noruega (Kędra et al., 2010), en arrecifes de coral en la polinesia francesa (McCliment et al., 2012), en un área protegida de Costa Rica (Rossman, 1998) y, en Estados Unidos, en las montañas Apalaches (Nichols y Langdon, 2007) y en un área recreacional urbana de Boston (Rykken y Farrell, 2018). Puntualmente para Sudamérica, la exhaustividad en los inventarios biológicos, entendida como porcentaje de riqueza esperada y efectivamente documentada por registros, es muy baja en comparación con otras regiones como América del Norte, Europa y Oceanía (Meyer et al., 2015).

La Reserva Ecológica Costanera Sur (RECS) es un área natural protegida ubicada a orillas del río de la Plata, en el extremo oriental de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Su formación es reciente ya que la superficie quedó expuesta para la colonización biológica y la evolución natural de los ambientes recién en la década de 1970 (Marcomini y López, 2004). Desde entonces el área es visitada por aficionados a la naturaleza e investigadores que han realizado aportes parciales focalizados en distintos taxones. Los trabajos publicados que más específicamente incluyen inventarios biológicos abordan plantas (Faggi y Cagnoni, 1987, 1990; Sirolli y Kalesnik, 2015), aves acuáticas (López de Casenave y Filipello, 1995), hongos (Chiocchio et al., 1996; Chiocchio y Godeas, 1996), insectos acuáticos (Fontanarrosa et al., 2004), fitoplancton (Fazio y O'Farrell, 2005; Sinistro et al., 2013; Avigliano et al., 2014), moscas (Mulieri et al., 2006, 2008; Mariluis et al., 2007; Patitucci et al., 2015), mariposas (Núñez Bustos, 2008, 2015), carábidos (Turienzo y Cicchino, 2010), chinches (Carpintero et al., 2014), arañas (Zapata y Grismado, 2015), garrapatas (Cicuttin et al., 2017) y opiliones (Guerrero, 2019). Además de publicaciones en revistas científicas, se han realizado informes y otros documentos inéditos producto de investigaciones, tesis, trabajos prácticos, relevamientos y salidas de campo. Para aves, se han recopilado registros y elaborado listas de especies y una guía de identificación (Babarskas y Zelaya, 1994; Narosky et al., 1996; Pugnali y Chamorro, 2006; Pugnali et al., 2016). Más recientemente, se comenzó a incorporar una gran cantidad de registros en plataformas digitales, útiles para contar con un inventario actualizado y fácilmente consultable. Sin embargo, la mayoría de la información biológica generada desde el surgimiento del área no se encuentra incorporada a dichas plataformas y la RECS no cuenta con una compilación exhaustiva de todos sus seres vivos. Por lo tanto, el objetivo del presente trabajo fue realizar un inventario holotaxa de la biodiversidad de la RECS.

MATERIALES Y MÉTODOS

La RECS se encuentra ubicada en las coordenadas -58.35 -34.61 (Figura 1) y su clima es subtropical húmedo (Beck et al.,

2018). Sus límites son las avenidas Tristán Achával Rodríguez e Intendente Giralt, el malecón de la dársena norte del antepuerto, el río de la Plata y la ex Ciudad Deportiva Boca Juniors. Originalmente, su superficie fue de aproximadamente 350 ha y fue catalogada como Área de Reserva Ecológica (ARE). En el año 2017, nueve hectáreas fueron desafectadas y reconvertidas en Distrito Urbano (DU), donde se trazaron calles, y se construyeron edificios de vivienda y un sector de bares y espectáculos (ley CABA 5798/2017). La RECS recibe unos 800 mil visitantes al año y se encuentra declarada como área natural protegida desde el año 1986 y sitio Ramsar y Área de Importancia para la Conservación de las Aves desde el año 2005. Se trata de un área generada mediante el emplazamiento de terraplenes en el río de la Plata que delimitaron recintos que luego fueron rellenados parcialmente con sedimentos provenientes del propio río (Marcomini y López, 2004). En el año 1979 la superficie se encontraba aún cubierta principalmente por agua y, durante la primera mitad de la década de 1980, la colonización biológica fue muy rápida registrándose para 1986 una gran diversidad de comunidades vegetales (Faggi y Cagnoni, 1987). Los ambientes de la RECS incluyen ambientes terrestres y de humedal (internos y costeros) donde se desarrollan bosques, arbustales, pastizales y comunidades de plantas palustres y acuáticas (Faggi y Cagnoni, 1987). Los principales condicionantes ambientales que actúan son las mareas lunares y eólicas (sudestadas), las precipitaciones, la evaporación, la infiltración en la napa y el fuego (Sirolli y Kalesnik, 2011). Además de los procesos naturales de colmatación orgánica, notables cambios ocurren en los humedales internos en función de las fases del fenómeno El Niño / Oscilación del Sur y de recargas artificiales por bombeo de acuíferos y del río (Fazio y O'Farrell, 2005; Sinistro et al., 2013; Avigliano et al., 2014; Basílico et al., 2014). El origen de los propágulos e individuos que llegan al área incluye, además de aquellos arribados originalmente con el material de construcción de los terraplenes, dispersión natural por aire, agua del río de la Plata, camalotales (Guerrero et al., 2017, 2018), plantación planificada de especies nativas y, eventualmente y en forma ilegal, abandono de animales y plantación de especies exóticas.

Los registros se recopilaron a partir de informes, publicaciones y las plataformas digitales BIORECS, iNaturalist y GBIF. BIORECS es un proyecto de monitoreo de biodiversidad de la RECS, basado en la utilización de tablas fusión de Google, que funcionó desde 2010 hasta 2018. Las especies podían ser registradas en un máximo de un registro por trimestre y por usuario. A partir del año 2019, el proyecto se trasladó a iNaturalist (inaturalist.org/projects/biorecs-reserva-ecologica-costanera-sur) en el que no existen restricciones respecto a la cantidad de registros por especie. La plataforma GBIF (gbif.org) nuclea registros de múltiples orígenes que incluye a la mencionada plataforma iNaturalist, la plataforma de registro de aves eBird (ebird.org) y colecciones de museos y herbarios. Para este trabajo se utilizaron todos los registros subidos hasta el 31/12/2019, sin restricción en la fecha inicial ni de grado de calidad de la observación. El filtro espacial correspondió a un polígono de unas 400 ha delimitado por las siguientes nueve coordenadas: (1) -58.36347 -34.59722, (2) -58.35870 -34.59499, (3) -58.35416 -34.59472, (4) -58.34571 -34.60164, (5) -58.34472 -34.60648, (6) -58.33923 -34.61026, (7) -58.33777 -34.61828, (8) -58.35514 -34.61957, (9) -58.35640 -34.61742 (Figura 1).

Previo a la curación de los datos las bases de datos tenían las siguientes características: BIORECS, 8053 registros entre los años 2008 y 2018 aportados por 75 usua-

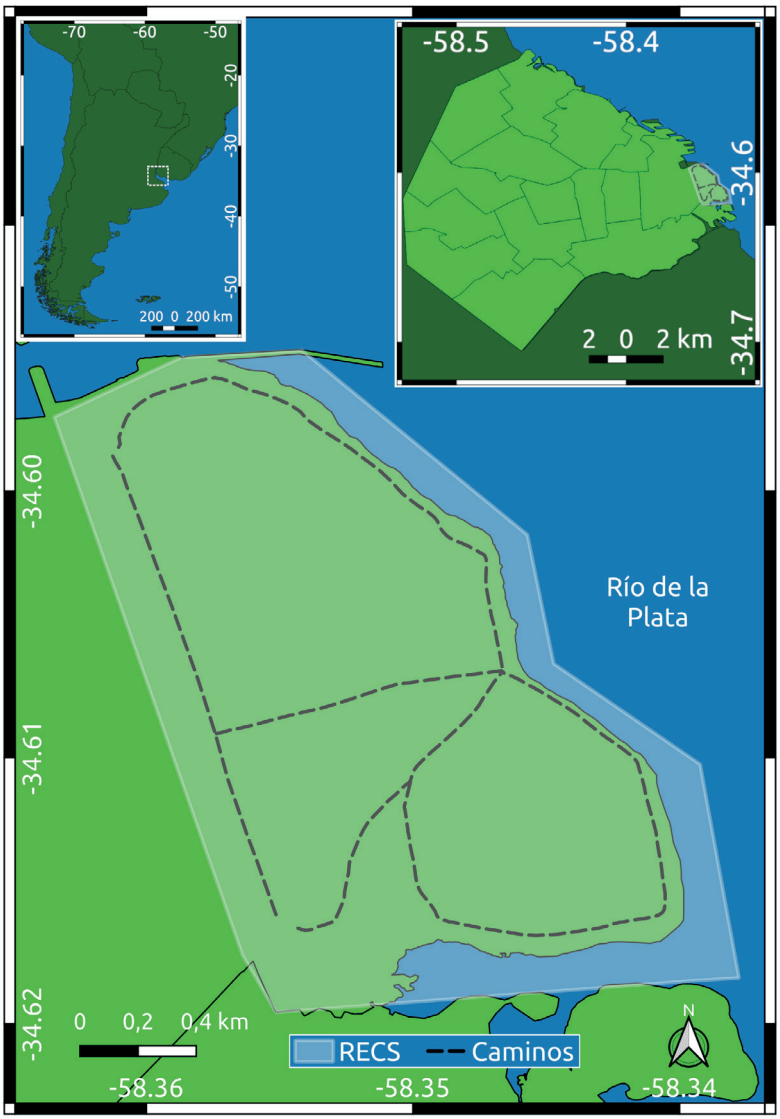

Figura 1 - Mapa de la Reserva Ecológica Costanera Sur y su ubicación en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y en el sur de Sudamérica.

rios; iNaturalist, 9240 registros de 2004 a 2019 reportados por 173 usuarios; GBIF sin aves, 3347 registros entre los años 1875 a 2019 aportados por 107 usuarios y GBIF sólo aves, 216678 registros de 1984 a 2019 reportado por 1064 usuarios. El registro del año 1875 corresponde a un ejemplar herborizado de la planta *Eleocharis bonariensis* Nees depositado en el *Muséum national d'Histoire naturelle* de Francia (coldb.mnhn.fr/catalognumber/mnhn/p/p01866904) y, si bien se considera un registro plausible y muy valioso de la costa de la ciudad de Buenos Aires, éste fue descartado porque ese año la costa no alcanzaba la posición en la que actualmente se

encuentra la RECS. Otro registro relativamente antiguo descartado fue el de un pez del género *Pimelodus* Lacépède registrado en 1982 y depositado en la *University of Kansas* de Estados Unidos (gbif.org/occurrence/657017949) que, si bien también se considera plausible, se interpretó que correspondía a una captura en el río fuera de los límites de la RECS.

Los 237318 registros originales fueron curados sin filtros automatizados debido a que éstos pueden ser imprecisos cuando se aplican para muchos grupos taxonómicos diferentes entre sí (Zizka et al 2020). Se procedió de la siguiente forma. Por un lado, los registros de seres vivos excluyendo aves de las bases BIORECS, iNaturalist y GBIF fueron fusionados. Se descartaron aquellos registros duplicados, es decir aquellos registrados en la misma fecha y por el mismo usuario. Luego se revisó la sinonimia y se unificaron los taxones en función de la nomenclatura seguida por GBIF. Por otro lado, se hizo lo propio para los registros de aves de las tres bases de datos con la excepción de que, debido a las limitaciones técnicas de operar con grandes volúmenes de datos, se redujo a casi la mitad dejando, como máximo, un registro por especie y por fecha. Se tendió a eliminar los registros de taxones sin identificar para evitar la sobrestimación en la cuenta de especies. Sin embargo, se conservaron aquellos que se interpretaban como una especie distinta, a pesar de no estar identificada (ej. un registro identificado sólo hasta género se consideró una especie en la cuenta de riqueza cuando era el único registro o no pertenecía a una de las especies identificadas dentro del género).

Luego se procedió a complementar la base de datos unificada con informes, libros, trabajos en reuniones académicas, tesis, colecciones y publicaciones científicas. Se realizó una búsqueda en Google Académico con todas las clases y órdenes registrados con la cadena de texto "Clase u Orden + Reserva Ecológica Costanera Sur". Además de las publicaciones ya mencionadas en la introducción, a partir de los trabajos recopilados se incorporaron registros de acantocéfalos (Guerreiro Martins et al., 2022), anélidos (Aguas Argentinas, 1999), ácaros (Aguas Argentinas, 1999; Lareschi y Gettinger, 2009; Martínez et al., 2011), opiliones (Guerrero, 2014), seudoescorpiones (Porta y Sirolli, 2011), branquiópodos (Aguas Argentinas, 1999), miriápodos (Porta et al., 2012), copépodos (Aguas Argentinas, 1999), ostrácodos (Aguas Argentinas, 1999), coleópteros (Trémouilles et al., 2005; Fernández, 2019; Libonatti, 2016), dípteros (Aguas Argentinas, 1999; Morrison y Gilbert, 1999; Folgarait et al., 2003; Folgarait et al., 2005; Folgarait et al., 2005; Torretta et al., 2006; Fischer et al., 2013), embiópteros (Szumik et al., 2022), hemípteros (Turienzo y Di Iorio, 2010; Hamilton, 2012; Fischer et al., 2013; Faúndez et al., 2017; Agudelo et al., 2018; Carpintero y De Biase, 2019), himenópteros (Folgarait y Gilbert, 1999; Folgarait et al., 2005; Folgarait et al., 2008; GEM FCEN 2016; Torretta y Roig-Alsina, 2017; Galvani, 2018; Paris, 2018; Gonzalez-Vaquero y Roig-Alsina, 2019; Durante et al., 2020; Roig-Alsina, 2022), invertebrados de diversos taxones (Lozano 2017, Manrique y Mazzuconi, 2017; Fortich, 2018), peces (Bogán, 2011), anfibios y reptiles (Faivovich, 2018), mamíferos (Teta et al., 2007; Cavia et al., 2009; Muschetto et al., 2011, 2018; Robles et al., 2016; De Salvo et al., 2020; Berra et al., 2021), cnidarios (Aguas Argentinas, 1999; Agnolín y Padula, 2020), moluscos (Aguas Argentinas, 1999; Virgillito, 2012; Santin y Miquel, 2015; Miquel y Brito, 2019), nematodos (Aguas Argentinas, 1999; Chaves, 2011; Robles et al., 2016), rotíferos (Aguas Argentinas, 1999), bacterias (Aguas Argentinas, 1999, Cicuttin et al., 2019, 2022b; a; De Salvo et al., 2020),

cromistas (Aguas Argentinas, 1999), hongos (Caso, 2020), algas carofitas (Aguas Argentinas, 1999), plantas (Fangauf, 1993; Laporta, 2004; Hurrell et al., 2005, 2012; Hurrell et al., 2006; Hurrell, 2008, 2009, 2013; Delucchi y Keller, 2010; Delucchi, 2011; Sirolli y Kalesnik, 2011; Knapp, 2013; Delucchi et al., 2016; Guerrero y Agnolín, 2016; Lovera, 2016; Passarelli et al., 2016; Amela García y Sirolli, 2017; Agudelo et al., 2018; Gualdoni Becerra et al., 2019) y protozoarios (Aguas Argentinas, 1999).

El material depositado en colecciones institucionales recopilado en el presente trabajo fue el siguiente. En el Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (MACN): arañas, pseudoescorpiones, himenópteros y lepidópteros colectados por un gran número de personas (MACN-AR, MACN-En); y anuros y reptiles (MACN-He) depositados por Faivovich J. En el Museo de Farmacobotánica "Juan Aníbal Domínguez" (FFyB-UBA), un hemíptero colectado por Agudelo I. En la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA), hongos colectados por Caso J. (BAFC-FUNGI). En la Facultad de Agronomía (UBA) y el Instituto de Botánica Darwinion (BAA y SI), plantas colectadas por Cusato, Deluccchi, Hurrell et al, Hurrell et Bazzano, Portugal, Ulibarri y Valla. En el Museo de La Plata (UNLP), plantas colectadas por Burgueño, Delucchi, Delucchi et Hurrell, Hurrell et al. En el *Naturalis Biodiversity Center* (Países Bajos), plantas colectadas por Maesen L.J.G. En el *Missouri Botanical Garden* (Estados Unidos, MO), una planta colectada por Liede y Conrad.

RESULTADOS

En total, se analizaron 123168 registros de los cuales el 91% corresponde a aves. Éstos cubrieron 36 años, desde 1984 hasta 2019, y fueron reportados por aproximadamente 1200 personas. Los registros más antiguos corresponden a las aves *Dendrocygna viduata* y *Cygnus melancoryphus* con fecha 4 de abril de 1984. El número de registros por año se mantuvo debajo de 1000 hasta el año 2002, entre 1000 y 5000 hasta el año 2012 y tuvo un acelerado crecimiento en los siguientes años (Figura 2). En particular, la cantidad de registros correspondientes a seres vivos no aviares comenzó a ser más notable a partir del año 2010, con 400 a 1100 registros por año, y un pico de unos 3100 registros en 2019. En lo que respecta a la riqueza registrada por año, las aves fueron creciendo en forma relativamente constante desde 100 hasta 237 especies por año mientras que el resto de los taxones tuvieron un pico en el año 1987 y luego cobraron relevancia a partir del año 2010, con valores entre 300 y 1000 especies por año. La riqueza acumulada se mantuvo debajo de 1000 especies hasta el año 2010, tuvo un gran aumento en los años posteriores y un nuevo salto en 2019.

La diversidad biológica de la RECS se distribuye en seis reinos, 28 filos y, aproximadamente, 60 clases, 200 órdenes, 600 familias, 2000 géneros y 2700 especies (tablas 1, 2 y 3). El listado acumulado indica que se han registrado alrededor de 2000 especies de animales. Los filos más ricos corresponden a animales artrópodos (Arthropoda) con unas 1400 especies, plantas vasculares (Tracheophyta) con cerca de 580 especies y animales cordados (Chordata) con unas 460 especies (Figura 3). El reino de los hongos (Fungi) concentra cerca de 100 especies y los reinos de los cromistas (Cromista), bacterias (Bacteria) y protozoarios (Protozoa) registran menos de 40 especies cada uno. Dentro de los animales también se han registrado moluscos (Molusca), nematodos (Nematoda), anélidos (Annelida), gusanos aplanados (Platyhelminthes), rotíferos (Rotifera), cnidarios (Cnidaria) y acantocéfalos (Acanthocephala). La

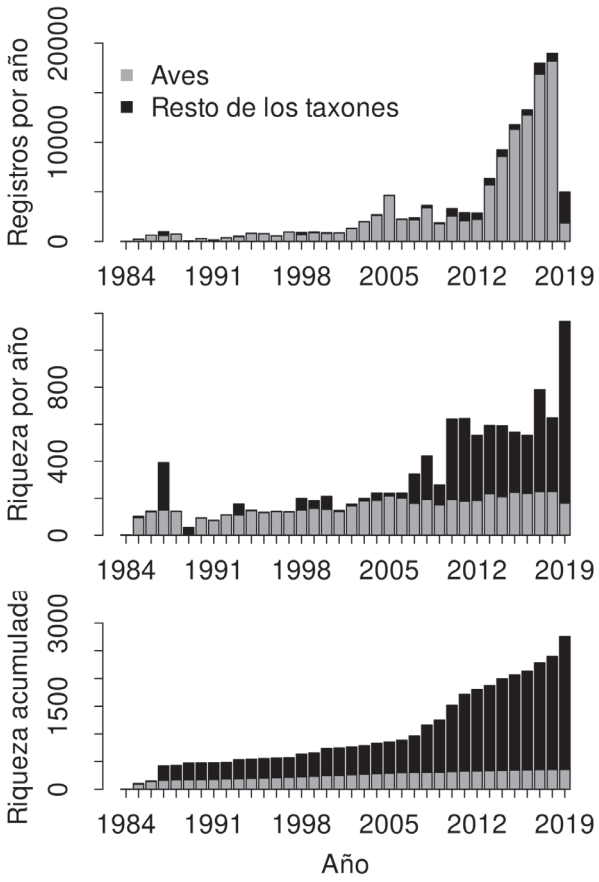

Figura 2 - Número de registros, riqueza de especies por año y riqueza acumulada de la Reserva Ecológica Costanera Sur entre los años 1984 y 2019

diversidad de plantas incluye también a algas verdes (Chlorophyta), algas carofitas (Charophyta) y musgos (Bryophyta). Los hongos se distribuyen entre basidiomicetos (Basidiomycota), ascomicetos (Ascomycota) y zigomicetos (Zygomycota). Dentro de los cromistas se destacaron las algas ocrofitas (Ochrophyta); entre las bacterias, las cianobacterias (Cyanobacteria) y; dentro de los protozoarios, las euglenas (Euglenozoa).

Los artrópodos de la RECS (Figura 4) corresponden principalmente a insectos (Insecta) y arácnidos (Arachnida) aunque también se han registrado, entre otros, crustáceos (Malacostraca), diplópodos (Diplopoda), branquiópodos (Branchiopoda), quilópodos (Chilopoda), entognatos (Entognatha) y copépodos (Copepoda). Los insectos más ricos pertenecen a los órdenes de las chinches (Hemiptera) con más de 200 especies, los escarabajos (Coleoptera) y las mariposas (Lepidoptera) con unas 150 especies cada uno, las moscas y mosquitos (Diptera) con más de 100 especies y las abejas y hormigas (Hymenoptera) con más de 90 especies. También se han registrado cucarachas (Blattodea), tijeretas (Dermaptera), embiópteros (Embioptera), efímeras (Ephemeroptera), termitas (Isoptera), mantis (Mantodea), neurópteros (Neuroptera), libélulas (Odonata), grillos

(Orthoptera), bichos palo (Phasmida), piojos de corteza (Psocodea), trips (Thysanoptera) y tricópteros (Trichoptera). Dentro de los arácnidos se destacan las arañas con unas 200 especies, pero también se han registrado ácaros (Mesostigmata, Sarcoptiformes y Trombidiformes), seudoescorpiones (Pseudoscorpiones), arañas patonas (Opiliones) y garrapatas (Ixodida). A partir de ejemplares encontrados en la RECS, se han descrito nueve especies de arácnidos nuevas para la ciencia (Lareschi y Gettinger, 2009; Zapata y Grismado, 2012; Grismado y Ramírez, 2013; Piacentini, 2014; Rubio et al., 2015; Izquierdo et al., 2017; Ott et al., 2019) y, muy probablemente, varias especies de hemípteros también lo sean (Carpintero et al., 2014).

Entre los cordados de la RECS se destacan

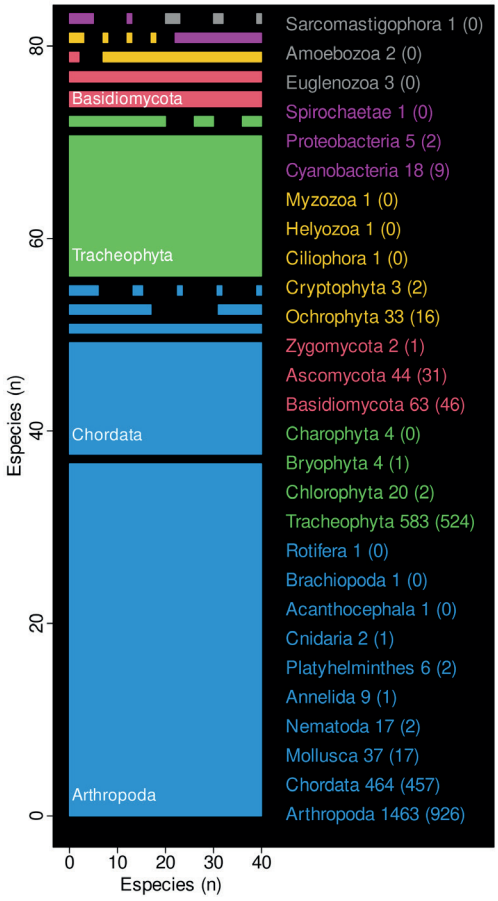

Figura 3 - Riqueza de especies por filo. Se indica el número total por filo y, entre paréntesis, el número identificado a nivel de especie. Los filos se ordenan de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha y se agrupan por reino: Animalia (azul), Plantae (verde), Fungi (rojo), Chromista (amarillo), Bacteria (magenta) y Protozoa (gris)

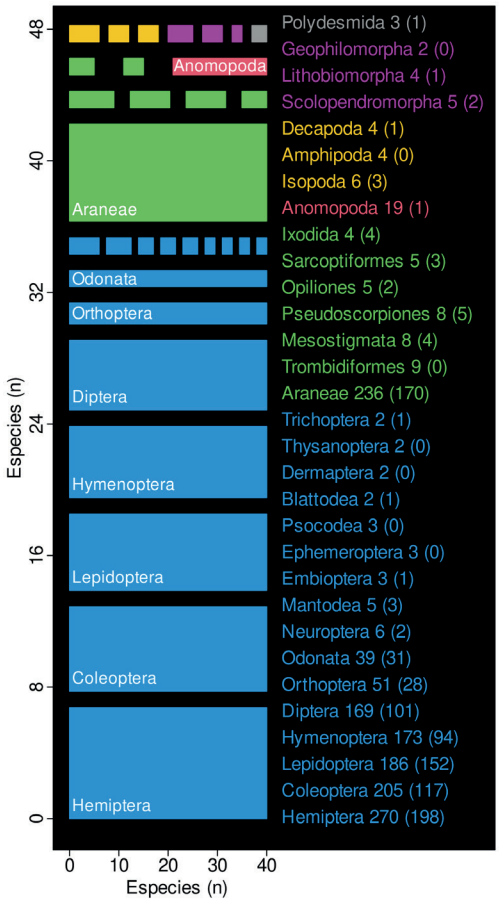

Figura 4 - Riqueza de especies de artrópodos. Se indica el número total por orden y, entre paréntesis, el número identificado a nivel de especie. Los órdenes se presentan de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha y se agrupan por clase: Insecta (azul), Arachnida (verde), Branchiopoda (rojo), Malacostraca (amarillo), Chilopoda (magenta) y Diplopoda (gris). Sólo se incluyen órdenes con más de una especie.

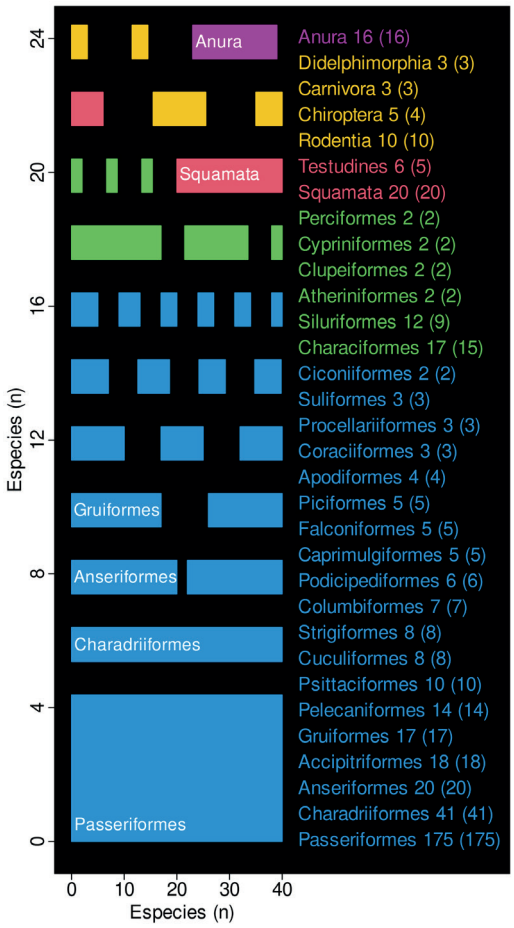

Figura 5 - Riqueza de especies de cordados. Se indica el número total por orden y, entre paréntesis, el número identificado a nivel de especie. Los órdenes se presentan de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha y se agrupan por clase: Aves (azul), Actinopterygii (verde), Reptilia (rojo), Mammalia (amarillo) y Amphibia (magenta). Sólo se incluyen órdenes con más de una especie.

las aves, con un vasto registro y un acumulado de 358 especies, seguido de los peces (Actinopterygii) con más de 36 especies, los reptiles (Reptilia) con 26, los mamíferos (Mammalia) con 23 y los anfibios (Amphibia) con 16 especies (Figura 5). Los peces pertenecen principalmente a los órdenes de los sábalos (Characiformes) y de los bagres (Siluriformes), aunque también se han registrado pejerreyes (Atheriniformes), sardinas de río (Clupeiformes), madrecitas (Cyprinifomes), chanchitas (Perciformes) y especies de otros cuatro órdenes. Dentro de los reptiles se han registrado tortugas de agua (Testudines) y reptiles escamosos (Squamata) como lagartos, serpientes y salamanquesas. Los mamíferos corresponden principalmente a roedores (Rodentia), zarigüeyas (Didelphimorphia) y murciélagos (Chiroptera), aunque también existen registros aislados de lobos marinos, perros y gatos (Carnivora), peludos (Cingulata) y conejos (Lagomorpha). Dentro de los anfibios, todas las especies pertenecen al orden de las ranas y sapos (Anura). El elenco de aves está representado por especies pertenecientes a 23 órdenes, entre los cuales los pájaros (Passeriformes) cubren casi la mitad de las especies. Le siguen en importancia, con más de 10 especies cada uno, los órdenes de los chorlos (Charadriiformes), de los patos (Anseriformes), de los gavilanes (Accipitriformes), de las gallaretas (Gruiformes), de las garzas (Pelecaniformes) y de los loros (Psittaciformes). Por último, se destacan por la gran cantidad de registros las especies del orden de las palomas (Columbiformes), de los macás (Podicipediformes), de los caranchos (Falconiformes) y de los carpinteros (Piciformes).

Las plantas vasculares de la RECS (Figura 6) corresponden en su mayoría a dicotiledóneas (Magnoliopsida), monocotiledóneas (Liliopsida) y helechos (Polypodiopsida), pero también se han registrado coníferas (Pinopsida) y efedras (Gnetopsida). Las dicotiledóneas se reparten entre 28 órdenes de los cuales se destacan por su riqueza los órdenes del aliso de río (Asterales), de las lantanas (Lamiales), del ceibo (Fabales), del ombú (Caryophyllales) y de las campanillas (Solanales). También sobresalen, con una gran cantidad de registros, los órdenes del curupí (Malpighiales), del tala (Rosales), del malvavisco (Malvales), del chalchal (Sa-

pindales), de la anacahuita (Myrtales) y del caraguatá (Apiales). Entre las monocotiledóneas se han registrado especies del orden de los pastos (Poales), de las orquídeas (Asparagales), del repollito de agua (Alismatales), de la flor de santa Lucía (Commelinales), de las palmeras (Arecales) y de la achira (Zingiberales). El orden de los helechos se reparte en helechos terrestres (Polypodiales), de agua (Salviniales) y colas de caballo (Equisetales).

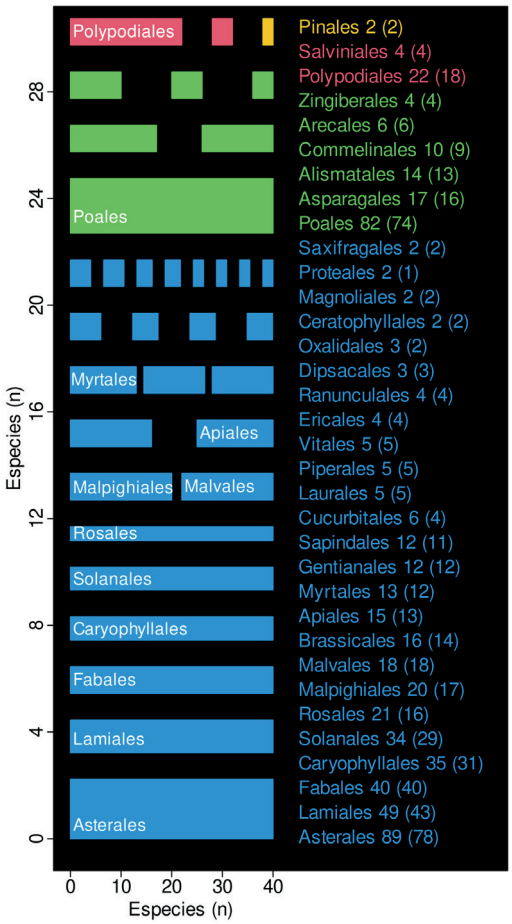

Figura 6 - Riqueza de especies de plantas vasculares. Se indica el número total por orden y, entre paréntesis, el número identificado a nivel de especie. Los órdenes se presentan de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha y se agrupan por clase: Magnoliopsida (azul), Liliopsida (verde), Polypodiopsida (rojo) y Pinopsida (amarillo). Sólo se incluyen órdenes con más de una especie.

DISCUSIÓN

La generación de un sustrato carente de legado biológico y susceptible de ser colonizado es un evento de gran valor de estudio en Ecología (Chang y Turner, 2019). Estos estadios iniciales de la sucesión primaria son mayoritariamente estudiados luego del enfriamiento de lava, del derretimiento de glaciares, del deslizamiento de rocas y del abandono de actividades mineras (Walker y Del Moral, 2003). La documentación de la biota presente en un área que previamente fue un ambiente estuárico, y de agua dulce como en el caso estudiado, es escasa y se restringe principalmente a pólderes. En estos sistemas se reconoce que el estudio de la colonización de organismos y la realización de inventarios forman la base para el manejo para mantener o mejorar el valor de conservación del área (Klein, 1982). En este sentido, la realización de un inventario holotaxa de un área con características ecológicas únicas, realizado mediante el análisis en profundidad de los registros de estos primeros 40 años, constituye un gran aporte.

Previo al año 2002 el número de registros dentro de la RECS fue relativamente bajo y la riqueza de especies aumentó en forma paulatina, salvo por aportes como Faggi y Cagnoni (1987). Además de publicaciones científicas e informes técnicos, en este período los registros corresponden también a observaciones subidas a plataformas digitales muchos años después de realizados. Posteriormente, los aumentos más notables en el número de registros coinciden con el inicio de la plataforma eBird en 2002 y con su lanzamiento en Argentina en 2013. El aumento de registros a partir del año 2010 se debe mayormente a BIORECS y seguidamente en 2019 a iNaturalist que, si bien comenzó en el 2008, recién cobró mayor re-

levancia en Argentina hacia fines de la década de 2010. El bajo número de registros en el año 2019 se debe a que, al momento de descargar los datos de GBIF, aún no se encontraban subidos los registros de aves de eBird. Si bien se conocen sesgos y limitaciones en el uso de tecnologías informáticas (Isaac y Pocock, 2015; Di Cecco et al., 2021; Hughes et al., 2021), estos resultados ponen de manifiesto el considerable aporte que dichas tecnologías realizan a los inventarios biológicos (August et al., 2015).

En comparación con las especies registradas en otras áreas naturales protegidas de Argentina (SIB APN, 2023), la Reserva Ecológica Costanera Sur (2790 especies, 350 ha) se posiciona en tercer lugar luego de Parque Nacional Iguazú (3361 especies, 67698 ha) y Parque Nacional Nahuel Huapi (3005 especies, 717261 ha), y por encima de otras áreas protegidas cercanas como Parque Nacional Pre-Delta (1130 especies, 2608 ha), Parque Nacional Ciervo de los Pantanos (955 especies, 5200 ha) y Reserva Ecológica Ciudad Universitaria-Costanera Norte (834 especies, 23 ha; Sirolli et al., 2018). Muy probablemente, la enorme riqueza biológica de la RECS en relación a su área se deba a un registro más completo y detallado que el de otras áreas de mayor superficie, y no a una superioridad real en el número total de especies. Este resultado concuerda con que la riqueza está fuertemente correlacionada con el esfuerzo de muestreo (Engemann et al., 2015) y con que áreas con mayor población humana y de fácil acceso, en consecuencia, poseen inventarios de biodiversidad más completos (Girardello et al., 2018). En particular, los artrópodos serían los responsables de elevar la riqueza de la RECS dado que constituyen el filo más rico de animales y la proporción de éstos es más alta que la de otras áreas. Esto se encuentra en sintonía con que los inventarios de invertebrados presentan los niveles más altos de incompletitud (Girardello et al., 2018) y pone de manifiesto sesgos taxonómicos dados por preferencias sociales hacia animales más carismáticos (Troudet et al., 2017)

Si bien los artrópodos de la RECS constituyen el filo más rico de seres vivos, el número de especies representa menos del 6% de los artrópodos de Argentina considerando que se han descripto 23352 especies y que el número real, sin contar especies aún no descriptas, sería de 38523 (Roig-Juñent et al., 2020). El dominio de las clases Insecta y Arachnida, que representan el 76 y el 20% de las especies de artrópodos de la RECS, constituye un resultado habitual en inventarios de artrópodos (Bar et al., 2005; Vergara-Asenjo et al., 2023). Dentro de los insectos, la supremacía de Hemiptera sobre otros órdenes fue llamativa y seguramente se deba al importante esfuerzo de muestreo realizado sobre este grupo (Carpintero et al., 2014). En cambio, como se ha documentado en los trabajos antes mencionados, los órdenes Coleoptera, Hymenoptera y Diptera suelen ser hiperdiversos y, si bien en la RECS fueron dominantes, se espera que todavía se sigan sumando un gran número de especies de estos taxones al inventario. En contraste con los bajos valores de completitud observados para gran parte de Sudamérica (Girardello et al., 2019), la riqueza de Lepidoptera de la RECS es vasta como consecuencia de un importante trabajo de muestreo (Núñez Bustos, 2008) y de mayor preferencia de registro frente a otros órdenes de insectos (Girardello et al., 2018). En lo que respecta a los arácnidos, las arañas constituyen el segundo orden de artrópodos más rico lo cual puede ser explicado por la ubicación de la RECS dentro del corredor de dispersión biótica del sistema fluvial Paraná-Uruguay-Plata, y por el intenso trabajo de especialistas en el área (Zapata y Grismado, 2015).

Los cordados de la RECS corresponden todos a vertebrados y su riqueza representa un 14% de las 3303 especies inventariadas para Argentina (Bauni et al., 2022). Los

distintos órdenes guardan relación con lo registrado para el país con aves y peces liderando el ranking de riqueza seguidos por reptiles, mamíferos y anfibios. En particular las aves poseen un número abrumador de registros y su riqueza representa la tercera cuarta parte de las especies de vertebrados de la RECS y un tercio de las especies del país. Más allá del número total acumulado, que incluye especies de aves registradas eventualmente, los resultados indican que cada año se registran al menos 200 especies diferentes. El completo registro de este grupo, incluso años antes que se declarara el área natural protegida, indica que a diferencia de otros taxones, es muy poco probable que una especie de ave se encuentre en la RECS y no sea registrada. Este chauvinismo taxonómico se encuentra en concordancia con lo que ocurre globalmente: las aves se encuentran altamente sobrerrepresentadas en los inventarios y mientras la mayoría del resto de la biodiversidad permanece sin describir, los mismos taxones son preferentemente estudiados una y otra vez (Bonnet et al., 2002; Troudet et al., 2017). Los peces de la RECS cuentan con una considerable riqueza de especies, a pesar de ser un grupo submuestreado con muy baja cantidad de registros. Este resultado es un reflejo de que el área presenta una diversidad de ambientes de humedal entre lagunas, albufera y costa del río; y de que la fauna de peces de agua dulce de sudamérica es la más diversa del planeta (Reis et al., 2016). Sin contar las aves, los reptiles son los vertebrados más registrados en la RECS y su inventario puede considerarse bastante completo. Muy probablemente, la considerable cobertura de registros de este grupo se deba a que estos animales no pasan desapercibidos al humano ya que son percibidos con miedo, disgusto y belleza (Janovcová et al., 2019). Por el contrario, los anfibios no poseen muchos registros probablemente asociado a sus hábitos nocturnos aunque, sin embargo, su riqueza es importante como consecuencia de un importante número de ejemplares depositados en la colección del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia".

A pesar de la ubicuidad de las plantas, la cantidad de registros hasta el año 2009 fue muy escasa a excepción de los trabajos fundacionales de Faggi y Cagnoni (1987, 1990). A partir del año 2010 la puesta en funcionamiento de BIORECS produjo un aumento considerable a razón de unos 340 registros por año, cifra que se triplicó en el año 2019 con la incorporación de iNaturalist. El número de especies de la RECS representa apenas el 5% de las 10 mil especies de la flora vascular de Argentina, pero su diversidad de familias es alta alcanzando el 43% de las familias identificadas a nivel nacional (Zuloaga et al., 2019). La proporción de especies dicotiledóneas (62%) y monocotiledóneas (22%) y la supremacía de Asterales, Poales y Fabales también fueron similares a lo registrado para toda la Argentina. La riqueza de plantas de la RECS, en el orden de las 600 especies, fue similar a la registrada en el Parque Nacional El Palmar (545 especies, 8500 ha; Batista et al., 2014) y superior a la de áreas naturales protegidas cercanas de menor tamaño como el Refugio Natural Educativo Ribera Norte (350 especies, 50 ha; Rodríguez Tourón y Gasparri, 2017) y la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria - Costanera Norte (238 especies, 23 ha; Melzi Fiorenza et al., 2020). El número de especies de helechos de la RECS (27 especies) fue similar al de otra área costera rioplatense cercana, la Reserva Natural Punta Lara (24 especies, 6000 ha; Giudice et al., 2011). Otro grupo de organismos sésiles, los hongos, han sido muy poco registrados en la RECS y su considerable riqueza ha sido aportada principalmente por Chiocchio et al. (1996), Chiocchio y Godeas (1996) y por Caso (2020) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Universidad de

Buenos Aires). Los líquenes (Ascomycota liquenizados) se encuentran pobremente registrados en la RECS y su riqueza se encuentra seguramente subestimada teniendo en cuenta que en un área cercana (isla Martín García, 168 ha) se han registrado unas 50 especies (García y Rosato, 2015).

El presente trabajo realizó un inventario biológico holotaxa de la RECS, un área natural protegida de reciente formación. Los resultados indican que la riqueza acumulada en 40 años es sorprendentemente alta, inclusive si se considera el resultado conservador de sólo los taxones identificados a nivel de especie (aproximadamente 2000). Es importante destacar que el inventario fue realizado con todas las especies que alguna vez se registraron y que, en consecuencia, incluye especies no nativas, de presencia accidental y/o que ya no se registran en la actualidad, por lo que no todas las especies deben considerarse como típicas del área. En este sentido, se considera que el número de especies por año puede ser una mejor variable que la riqueza acumulada a los fines comparativos con otras áreas. A pesar de que las plataformas digitales poseen un dinamismo que no puede lograrse mediante un listado con un corte temporal definido, el presente inventario posee al momento mayor riqueza y muchos taxones no representados en las 1765 especies registradas en iNaturalist, por lo que ambos abordajes pueden considerarse excelentes complementos. El presente trabajo permite contestar las preguntas fundamentales de cuántas y cuáles especies se pueden llegar a encontrar en un ANP, inferir el funcionamiento ecológico mediante las características de historia de vida de las especies y orientar los esfuerzos de muestreo a taxones submuestreados. Se ha observado que las superficies hechas o transitadas por el humano pueden afectar la vida silvestre (Farmer et al., 2022) y que la diversidad biológica dentro de las ANP aumenta como consecuencia de una minimización en la intensidad de uso antrópico de la tierra (Gray et al., 2016). En sintonía, los resultados del presente trabajo sugieren grandes beneficios para la conservación de la biodiversidad cuando se permite y protege el desarrollo de procesos naturales, inclusive en grandes ciudades como en la que se encuentra la RECS.

Tabla 1 - Diversidad biológica de la RECS a nivel de reino. Se indica entre paréntesis el número de taxones identificados a nivel de cada taxón cuando éste difiere del número total registrado. Ver todas las especies en tabla 3 (material suplementario).

Reino	Registros	Cobertura (años)	Filos	Clases	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
Animalia	117790	1984 - 2019	10	29 (26)	119 (99)	467 (393)	1480 (1216)	2001 (1406)
Plantae	4965	1985 - 2019	4	9	50 (49)	129 (127)	405 (396)	611 (527)
Fungi	194	1989 - 2019	3	12 (11)	27 (24)	51 (47)	73 (66)	109 (78)
Chromista	117	1998 - 2010	5	6 (4)	15 (13)	22 (20)	26 (24)	39 (18)
Bacteria	43	1998 - 2013	3	3	50 (49)	12 (12)	18 (17)	24 (11)
Protozoa	59	1998 - 1999	3	4 (2)	4 (2)	5 (3)	6 (4)	6 (0)
Total	123168	1984 - 2019	28	63 (55)	220 (192)	686 (602)	2008 (1723)	2790 (2040)

Tabla 2 - Diversidad biológica de la RECS a nivel de clase (orden alfabético). Se indica entre paréntesis el número de taxones identificados a nivel de cada taxón cuando éste difiere del número total registrado. ND = No determinado/a. Ver todas las especies en tabla 3 (material suplementario).

Reino	Filo	Clase	Registros	Cobertura (años)	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
Animalia	Acanthocephala	Archiacanthocephala	1	2005 - 2005	1	1	1	1 (0)
	Annelida	Clitellata	23	1998 - 2019	5 (3)	7 (4)	9 (4)	9 (1)
	Arthropoda	Arachnida	940	1999 - 2019	8 (7)	61 (50)	176 (150)	276 (188)
		Branchiopoda	25	1998 - 2016	3 (1)	7 (5)	21 (16)	21 (1)
		Chilopoda	28	2010 - 2019	4 (3)	8 (6)	11 (6)	12 (3)
		Copepoda	17	1998 - 1999	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
		Diplopoda	27	2010 - 2019	4 (2)	5 (2)	5 (1)	6 (1)
		Entognatha	18	2010 - 2019	3 (2)	3 (0)	3 (0)	3 (0)
		Hexanauplia	7	2010 - 2014	3	3 (0)	3 (0)	3 (0)
		Insecta	3456	1985 - 2019	20	205 (171)	845 (658)	1125 (729)
		Malacostraca	46	2010 - 2019	3	10 (7)	12 (5)	14 (4)
		Ostracoda	8	1998 - 2016	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
		Symphyla	2	2012 - 2015	1 (0)	1	1	1 (0)
	Brachiopoda	ND (Brachiopoda)	1	2016 - 2016	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
	Chordata	Actinopterygii	89	2004 - 2019	10	24	36 (32)	41 (36)
		Amphibia	162	2010 - 2019	1	3	8	16
		Aves	112031	1984 - 2019	23	57	248	358
		Mammalia	292	2002 - 2019	6	14	21	23 (22)
		Reptilia	455	2005 - 2019	2	10	18	26 (25)
	Cnidaria	Anthozoa	1	2014 - 2014	1	1	1	1
		Hydrozoa	3	1998 - 1998	1	1	1	1 (0)
	Mollusca	Bivalvia	20	1998 - 2019	3	3 (2)	3 (2)	3 (2)
		Gastropoda	84	1994 - 2019	5 (3)	21 (19)	31 (25)	34 (15)
	Nematoda	Chromadorea	10	2007 - 2011	2	9	10	10 (2)
		Enoplea	6	2011 - 2011	2	5	6 (5)	6 (0)
		ND (Nematoda)	10	1998 - 1999	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
	Platyhelminthes	Rhabditophora (subfilo)	11	2010 - 2019	2 (1)	2 (1)	4 (3)	5 (2)
		Turbellaria	1	1998 - 1998	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
	Rotifera	ND (Rotifera)	17	1998 - 2012	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
Bacteria	Cyanobacteria	Cyanobacteriia	37	1998 - 2010	2 (2)	8	12	18 (9)
	Proteobacteria	Alphaproteobacteria	5	2011 - 2013	2	3	5 (4)	5 (2)
	Spirochaetae	Spirochaetes	1	2013 - 2013	1	1	1 (1)	1 (0)
Chromista	Ciliophora	ND (Ciliophora)	8	1998 - 1999	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
	Cryptophyta	Cryptophyceae	4	1998 - 2010	1	1	1	3 (2)
	Helyozoa	ND (Helyozoa)	1	1998 - 1998	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
	Myzozoa	Dinophyceae	3	1998 - 2009	1	1	1	1 (0)
	Ochrophyta	Bacillariophyceae	100	1998 - 2010	10	17	21	32 (15)
		Chrysophyceae	1	2009 - 2009	1	1	1	1
Fungi	Ascomycota	Dothideomycetes	5	1989 - 1989	2	3	4	5
		Eurotiomycetes	4	1989 - 1989	1	1	3	4 (3)
		Lecanoromycetes	5	1989 - 2019	3	5 (4)	5 (3)	5 (0)
		Leotiomycetes	1	1989 - 1989	1	1	1	1
		ND (Ascomycota)	2	1989 - 2018	1 (0)	1 (0)	2 (0)	2 (1)
		Orbiliomycetes	1	1989 - 1989	1	1	1	1
		Sordariomycetes	25	1989 - 1989	8	13	16	25 (19)
		Taphrinomycetes	1	2016 - 2016	1	1	1	1
	Basidiomycota	Agaricomycetes	145	2010 - 2019	6 (5)	22 (20)	37 (34)	61 (44)
		Dacrymycetes	1	2018 - 2018	1	1	1	1

CONTINUA

Reino	Filo	Clase	Registros	Cobertura (años)	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
		Pucciniomycetes	2	2019 - 2019	1	1	1	1
	Zygomycota	Mucoromycetes	2	1989 - 1989	1	1	1	2 (1)
Plantae	Bryophyta	Bryopsida	5	1987 - 2012	4 (3)	4 (3)	4 (3)	4 (1)
	Charophyta	Zygnematophyceae	11	1987 - 2010	1	3	4	4 (0)
	Chlorophyta	Chlorophyceae	52	1998 - 2010	4	10	13	13 (0)
		Trebouxiophyceae	14	1998 - 2010	2	2	5	7 (2)
	Tracheophyta	Gnetopsida	1	2015 - 2015	1	1	1	1
		Liliopsida	833	1985 - 2019	6	22	83 (82)	133 (122)
		Magnoliopsida	3879	1985 - 2019	28	76	273 (267)	420 (376)
		Pinopsida	10	2010 - 2019	1	2	2	2
		Polypodiopsida	160	1987 - 2019	3	9	20 (19)	27 (23)
Protozoa	Amoebozoa	Lobosa	1	1998 - 1998	1	1	1	1 (0)
		ND (Amoebozoa)	8	1998 - 1999	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
	Euglenozoa	Euglenoidea	35	1998 - 1999	1	2	3	3 (0)
	Sarcomastigophora	ND (Mastigophora)	15	1998 - 1999	1 (0)	1 (0)	1 (0)	1 (0)
Total			123168	1984 - 2019	220 (192)	686 (602)	2008 (1723)	2790 (2040)

Tabla 3 - Inventario de los seres vivos de la Reserva Ecológica Costanera Sur para el período 1984-2019 (orden alfabético según reino, filo y clase). ND = No determinado/a.[Material suplementario: https://drive.google.com/file/d/1_lZ_XsbZ7ZdKlDjV_izktDMp4_tZloV2]

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que han aportado registros de la RECS mediante todos los medios mencionados en el presente trabajo (informes, publicaciones, colecciones institucionales y plataformas digitales).

BIBLIOGRAFÍA

Agnolín, F., y Padula, H. (2020). Fósiles porteños. *Ciencia Hoy*, *29*(172), 39-43.

Aguas Argentinas. (1999). *Monitoreo de Laguna los Coipos. Informes inéditos 1998-1999*. Aguas Argentinas. Laboratorio Central.

Agudelo, I., Cogoi, L., Filip, R., Kuzmanich, N., Wagner, M. L., y Ricco, R. A. (2018). Anatomy, histochemistry, and comparative analysis of hydroxycinnamic derivatives in healthy leaves and galls induced by *Baccharopelma* spp. (Hemiptera: Psyllidae) in *Baccharis spicata* (Lam) Baill (Asteraceae). *Biochemical Systematics and Ecology*, *77*, 22-30.

Amela García M. T. y Sirolli H. (2017). "Biología reproductiva de *Passiflora morifolia* Mast. (Passifloraceae)". Resumen. XXXVI Jornadas Argentinas de Botánica. Mendoza. Septiembre 2017. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 52 (suplemento), 49-50.

August, T., Harvey, M., Lightfoot, P., Kilbey, D., Papadopoulos, T., y Jepson, P. (2015). Emerging technologies for biological recording. *Biological Journal of the Linnean Society*, *115*(3), 731-749.

Avigliano, L., Vinocour, A., Chaparro, G., Tell, G., y Allende, L. (2014). Influence of re-flooding on phytoplankton assemblages in a temperate wetland following prolonged drought. *Journal of Limnology*, *73*(2). https://doi.org/10.4081/jlimnol.2014.838

Babarskas, M., y Zelaya, D. (1994). *Las aves de la Reserva Ecológica de Costanera Sur*. Asociación Ornitológica del Plata.

Bar, M. E., Damborsky, M. P., Avalos, G., Monteresino, E., y Oscherov, E. B. (2005). Fauna de Arthropoda de la Reserva Iberá, Corrientes, Argentina. *Miscelánea*, *14*, 294.

Basílico, G. O., Santos, D. F., Dal Bó, Y. N. A., Lobo, N., de Cabo, L., y Faggi, A. (2014). Variabilidad de la calidad del agua durante el llenado de la Laguna de los Coipos (Reserva Ecológica Costanera Sur, CABA). *Encuentro de Investigadores En Formación En Recursos Hídricos: Resúmenes de Trabajos*, 128. https://www.ina.gov.ar/ifrh-2014/libro_resumen.pdf

Batista, W. B., Rolhauser, A. G., Biganzoli, F., Burkart, S.

E., Goveto, L., Maranta, A., Pignataro, A. G., Morandeira, N. S., y Rabadán, M. (2014). Las comunidades vegetales de la sabana del Parque Nacional El Palmar (Argentina). *Darwiniana, Nueva Serie*, *2*(1), 5-38.

Bauni, V., Bertonatti, C., Giacchino, A., Schivo, F., Mabragaña, E., Roesler, I., Rosso, J. J., Teta, P., Williams, J. D., Abba, A. M., Cassini, G. H., Cousseau, 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*, *1085*, 1. https://doi.org/10.3897/zookeys.1085.76033

Beck, H. E., Zimmermann, N. E., McVicar, T. R., Vergopolan, N., Berg, A., y Wood, E. F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, *5*(1), 1-12.

Berra, Y., Arocena, G., Artuso, C., Petrakovsky, J., Orozco, M., y Degregorio, O. (2021). Factores ecoambientales relacionados con potenciales reservorios de Leptospira spp. En la Reserva Ecológica Costanera Sur, Buenos Aires, Argentina. *Revista de Medicina Veterinaria*, *43*, 97-116. https://doi.org/10.19052/mv.vol1.iss43.10

Bogan, S. (2011). Relevamiento Ictiológico en la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informe inédito. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires.

Bonnet, X., Shine, R., y Lourdais, O. (2002). Taxonomic chauvinism. *Trends in Ecology y Evolution*, *17*(1), 1-3. https://doi.org/10.1016/S0169-5347(01)02381-3

Carpintero, D., De Biase, S., y Konopko, S. (2014). Hemiptera-Heteroptera de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad Autónoma de Buenos Aires), Argentina. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie*, *16*(1), 67-80.

Carpintero, D. L., y De Biase, S. (2019). Revision of the genus Hellica Stål, 1867 and the description of three new genera of South American Lanopini (Hemiptera: Acanthosomatidae: Blaudusinae). *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *21*(2), 133-158.

Caso, J. (2020). *Biodiversidad de hongos Agaricales en la sucesión del bosque en la Reserva Ecológica Costanera Sur* [Tesis de Licenciatura]. Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Cavia, R., Cueto, G. R., y Suárez, O. V. (2009). Changes in rodent communities according to the landscape structure in an urban ecosystem. *Landscape and Urban Planning*, 90(1-2), 11-19.

Chang, C. C., y Turner, B. L. (2019). Ecological succession in a changing world. *Journal of Ecology*, 107(2), 503-509.

Chaves, E. (2011). *Nematodos de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informe inédito*. Laboratorio NEMA-AGRIS.

Chiocchio, V. M., Bonaventura, Stella M., S. M., y Godeas, A. M. (1996). Comunidades fúngicas de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Buenos Aires) II. Efecto del tamaño de las partículas del suelo sobre la colonización fúngica en un bosque de alisos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 31(3-4), 225-230.

Chiocchio, V. M., y Godeas, A. M. (1996). Comunidades fúngicas de la reserva ecológica Costanera Sur (Buenos Aires) I. Variación estacional. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 31(3-4), 163-172.

Cicuttin, G., De Salvo, M., y Nava, S. (2017). Especies de garrapatas duras en un área urbana protegida de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. *Revista Argentina de Salud Pública*, *8*(32), 7-12.

Cicuttin, G., De Salvo, M., Venzal, J., y Nava, S. (2019). Borrelia spp. In ticks and birds from a protected urban area in Buenos Aires city, Argentina. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, *10*, 101282. https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101282

Cicuttin, G. L., De Salvo, M. N., Hercolini, C., Arístegui, E., Bruno, A., Brambati, D., y Nava, S. (2022). Detection of *Neorickettsia* sp. in Oligoryzomys flavescens rodent from a protected urban area in Buenos Aires City (Argentina). *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 100742.

Cicuttin, G. L., De Salvo, M. N., Venzal, J. M., y Nava, S. (2022). *Rickettsia* spp., *Ehrlichia* sp. and *Candidatus Midichloria* sp. associated to ticks from a protected urban area in Buenos Aires City (Argentina). *Experimental and Applied Acarology*, *86*(2), 271-282. https://doi.org/10.1007/s10493-022-00684-0

Cotterill, F. P. D., y Foissner, W. (2010). A pervasive denigration of natural history misconstrues how biodiversity inventories and taxonomy underpin scientific knowledge. *Biodiversity and Conservation*, *19*(1), 291-303.

De Biaggi, M., Leccia, M.-F., Kroupa, A., y Monje, J. C. (2010). Creating a biodiversity inventory in protected areas to increase knowledge of their natural heritage and to improve land management. *Eco. Mont*, *2*, 49-52.

De Salvo, M. N., Hercolini, C., Arístegui, E., Bruno, A., Brambati, D. F., y Cicuttin, G. L. (2020). Bartonella spp. Associated with rodents in an urban protected area, Buenos Aires (Argentina). *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, *72*, 101515. https://doi.org/10.1016/j.cimid.2020.101515

Deharveng, L., Bedos, A., Daugeron, C., Villemant, C., y Judson, M. L. (2015). Organization, usefulness and limitations of an ATBI (All Taxa Biodiversity Inventory): The inventory of terrestrial invertebrates in the Mercantour National Park. *Zoosystema*, *37*(1), 9-31.

Delucchi, G. (2011). Sinopsis de las especies de Rosaceae adventicias: Subfamilia Prunoideae. *Bonplandia*, 20(1), 73-94.

Delucchi, G., y Keller, H. A. (2010). La naturalización del «níspero», *Eriobotrya japonica* (Rosaceae, Maloideae), en la Argentina. *Bonplandia*, 19(1), 71-77.

Delucchi, G., Keller, H. A., y Hurrell, J. A. (2016). *Cinnamomum glanduliferum* y *C. verum* (Lauraceae) naturalizadas en la Argentina. *Bonplandia*, 25(1), 33-41.

Di Cecco, G. J., Barve, V., Belitz, M. W., Stucky, B. J., Guralnick, R. P., y Hurlbert, A. H. (2021). Observing the Observers: How Participants Contribute Data to iNaturalist and Implications for Biodiversity Science. *BioScience*, *71*(11), 1179-1188. https://doi.org/10.1093/biosci/biab093

Durante, S. P., Torretta, J. P., Cabrera, N. C., y Roig-Alsina, A. (2020). Estudios taxonómicos del subgénero *Megachile* (Dactylomegachile) en Argentina (Hymenoptera: Megachilidae). *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, *79*(2), 20-34.

Engemann, K., Enquist, B. J., Sandel, B., Boyle, B., Jørgensen, P. M., Morueta-Holme, N., Peet, R. K., Violle, C., y Svenning, J.-C. (2015). Limited sampling hampers "big data" estimation of species richness in a tropical biodiversity hotspot. *Ecology and Evolution*, *5*(3), 807-820. https://doi.org/10.1002/ece3.1405

Faggi, A. M., y Cagnoni, M. (1987). Parque Natural Costanera Sur: Las comunidades vegetales. *Parodiana*, *5*(1), 135-159.

Faggi, A. M., y Cagnoni, M. (1990). Flora del Parque Natural Costanera Sur. *Parodiana*, *6*, 49-66.

Faivovich, J. (2018). Diversidad y biología. Anfibios y Reptiles de la RECS. Informes inéditos 2016-2018. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires

Fangauf. (1993). *Lista de plantas de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informe inédito*.

Farmer, M. J., Allen, M. L., Olson, E. R., Van Stappen, J., y Van Deelen, T. R. (2022). Anthropogenic activity and structures have varying effects on the activity of carnivores in a protected area in Wisconsin, United States. *Biodiversity and Conservation*, *31*(13-14), 3163-3178. https://doi.org/10.1007/s10531-022-02482-x

Faúndez, E. I., Rocca, J. R., y Martín Alonso, G. (2017). Dos casos teratológicos en *Loxa deducta* Walker (Heteroptera: Pentatomidae). *Revista Chilena de Entomología*, *42*, 49-52.

Fazio, A., y O'Farrell, I. (2005). Phytoplankton and water quality in a shallow lake: A response to secondary salinization (Argentina). *Wetlands*, *25*(3), 531-541.

Fernández, S. N. (2019). Investigación sobre *Stolas festiva* Klug (Chrysomelidae-Coleoptera): Distribución y plantas nutricias en la Región Rioplatense de la Provincia de Buenos Aires. *Revista de Divulgación Técnica Agropecuaria, Agroindustrial y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. UNLZ*, *6*(3), 19-26.

Fischer, S., Zanotti, G., Castro, A., Quiroga, L., y Vargas, D. V. (2013). Effect of habitat complexity on the predation of *Buenoa fuscipennis* (Heteroptera: Notonectidae) on mosquito immature stages and alternative prey. *Journal of Vector Ecology*, *38*(2), 215-223.

Folgarait, P. J., Bruzzone, O. A., y Gilbert, L. E. (2003). Seasonal patterns of activity among species of black fire ant parasitoid flies (Pseudacteon: Phoridae) in Argentina explained by analysis of climatic variables. *Biological Control*, *28*(3), 368-378.

Folgarait, P. J., Bruzzone, O., Porter, S. D., Pesquero, M. A., y Gilbert, L. E. (2005). Biogeography and macroecology of phorid flies that attack fire ants in southeastern Brazil and Argentina. *Journal of Biogeography*, *32*(2), 353-367.

Folgarait, P. J., Chirino, M. G., y Gilbert, L. E. (2005). Rasgos morfológicos asociados a la viabilidad de pupas en parasitoides del género Pseudacteon (Diptera: Phoridae). *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, *64*(3), 13-22.

Folgarait, P. J., y Gilbert, L. E. (1999). Phorid parasitoids affect foraging activity of Solenopsis richteri under different availability of food in Argentina. *Ecological Entomology*, *24*, 163-173.

Folgarait, P. J., Patrock, R. J., Albioni-Montenegro, G., Saldua, L., y Gilbert, L. E. (2008). *Solenopsis invicta*: Evidence for recent internal immigration across provinces in Argentina. *Florida Entomologist*, *91*(1), 131-132.

Fontanarrosa, M. S., Torres, P. L., y Michat, M. C. (2004). Comunidades de insectos acuáticos de charcos temporarios y lagunas en la ciudad de Buenos Aires (Argentina). *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, *63*(3-4).

Fortich L. (2018). Trabajo Práctico Materia Entomología. Informe inédito. Escuela Argentina de Naturalistas. Aves Argentinas / AOP. Buenos Aires

Galvani G. L. (2018). Biodiversidad de Abejas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informes inéditos 2017-2018. Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Buenos Aires

García, R. A., y Rosato, V. G. (2015). Líquenes (Ascomycota liquenizados) de la Reserva Natural "Isla Martín García": Nuevos registros para la provincia de Buenos Aires y para Argentina. *Lilloa*, *52*.

GEM FCEN. 2016. Monitoreo de mosquitos silvestres en la ciudad Autónoma de Buenos Aires. Informes inéditos 2014-2016. Responsable técnico: Schweigmann N. Grupo de Estudio de Mosquitos. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Girardello, M., Chapman, A., Dennis, R., Kaila, L., Bor-

ges, P. A. V., y Santangeli, A. (2019). Gaps in butterfly inventory data: A global analysis. *Biological Conservation*, *236*, 289-295. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.05.053

Girardello, M., Martellos, S., Pardo, A., y Bertolino, S. (2018). Gaps in biodiversity occurrence information may hamper the achievement of international biodiversity targets: Insights from a cross-taxon analysis. *Environmental Conservation*, *45*(4), 370-377.

Giudice, G. E., Giacosa, R., Pablo, J., Luján Luna, M., Yañez, A., Sota, D. L., y R, E. (2011). Diversidad de helechos y licófitas de la Reserva Natural Punta Lara, Buenos Aires, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, *59*(3), 1037-1046.

Gonzalez-Vaquero, R. A., y Roig-Alsina, A. (2019). The bee *Ruizanthedella mutabilis* Spinola (Hymenoptera: Halictidae): a very common but poorly known species studied using integrative taxonomy. *Zootaxa*, *4563*(1), zootaxa-4563.

Gray, C. L., Hill, S. L. L., Newbold, T., Hudson, L. N., Börger, L., Contu, S., Hoskins, A. J., Ferrier, S., Purvis, A., y Scharlemann, J. P. W. (2016). Local biodiversity is higher inside than outside terrestrial protected areas worldwide. *Nature Communications*, *7*, 12306. https://doi.org/10.1038/ncomms12306

Grismado, C. J., y Ramírez, M. J. (2013). The New World goblin spiders of the new genus *Neotrops* (Araneae: Oonopidae), Part 1. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 2013(383), 1-150.

Gualdoni Becerra A., Sirolli H. y Amela García M. T. (2019) "Influencia de una especie exótica en la polinización de una especie nativa en un ambiente de reciente formación: la Reserva Ecológica Costanera Sur". VI Congreso Nacional de Conservación de la Biodiversidad. La Rioja. Octubre 2019

Guerreiro Martins, N. B., Robles, M. del R., y Navone, G. T. (2022). Nuevos registros hospedatorios y geográficos de acantocéfalos parásitos de roedores Sigmodontinae (Cricetidae) en Argentina. *Revista Argentina de Parasitología*, *11*.

Guerrero, E., y Agnolín, F. L. (2016). Recent changes in animal and plant distribution in the southern extreme of the Paranaense biogeographical province (northeastern Buenos Aires province, Argentina): Ecological responses to climate change? *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie*, *18*(1), 9-30.

Guerrero, E. L. (2014). Nuevos registros de Opiliones (Arachnida) en el este de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural, Tercera Serie*, *4*(1), 75-84.

Guerrero, E. L. (2019). Los opiliones (Arachnida: Opiliones) de las áreas protegidas de la provincia de Buenos Aires y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, *78*(4), 4-13. https://doi.org/10.25085/rsea.780402

Guerrero, E. L., Agnolín, F. L., Benedictto, M., Gambeta, D., Lara, F. A. S., Derguy, M. R., y Apodaca, M. J. (2018). Especies de plantas vasculares de las balsas de vegetación flotantes del Río de la Plata (Argentina). *Rodriguésia*, *69*(4), 1965-1972.

Guerrero, E. L., Agnolín, F. L., Grilli, P., Suazo Lara, F. A., Boné, E., Tenorio, A. B., Derguy, M., Lucero, S., Chimento Ortíz, N. R., Milat, J. A., Nenda, S., Benedicto, M., Montalibet, E., Olmos, M., Barrasso, D., y Apodaca, M. J. (2017). Inventario de la fauna transportada por balsas de vegetación flotante en el Sistema fluvial del Río de La Plata. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *19*(2), 177-183.

Hamilton, K. A. (2012). Revision of Neotropical aphrophorine spittlebugs, part 1: Ptyelini (Hemiptera, Cercopoidea). *Zootaxa*, *3497*(1), 41-59.

Hughes, A. C., Orr, M. C., Ma, K., Costello, M. J., Waller, J., Provoost, P., Yang, Q., Zhu, C., y Qiao, H. (2021). Sampling biases shape our view of the natural world. *Ecography*, *44*(9), 1259-1269. https://doi.org/10.1111/ecog.05926

Hurrell, J. A. (Ed.). (2008). *Flora rioplatense: Sistemática, ecología y etnobotánica de las plantas vasculares rioplatenses. Parte 3: Monocotiledóneas. Volumen 1* (1ª, Vol. 1). L.O.L.A - Literature of Latin America.

Hurrell, J. A. (Ed.). (2009). *Flora rioplatense: Sistemática, ecología y etnobotánica de las plantas vasculares rioplatenses. Parte 3: Monocotiledóneas. Volumen 4* (1ª, Vol. 4). L.O.L.A - Literature of Latin America.

Hurrell, J. A. (Ed.). (2013). *Flora rioplatense: Sistemática, ecología y etnobotánica de las plantas vasculares rioplatenses: II. Dicotiledóneas* (Vol. 7a). Sociedad Argentina de Botánica.

Hurrell, J. A., Bazzano, D. H., y Delucchi, G. (2005). *Monocotiledóneas herbáceas: Nativas y exóticas*. Buenos Aires: LOLA,.

Hurrell, J. A., Delucchi, G., y Cabanillas, P. (2012). Primera cita de Parthenocissus tricuspidata y nuevo registro de P. quinquefolia (Vitaceae) adventicias en la Argentina. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *14*(2), 235-242.

Hurrell, J., Bazzano, D., y Delucchi, G. (2006). *Biota Rioplatense XI. Dicotiledóneas herbáceas 1 nativas y exóticas*.

Ichter, J., Gargominy, O., Leccia, M.-F., Robert, S., y Poncet, L. (2022). The first large-scale All Taxa Biodiversity Inventory in Europe: Description of the Mercantour National Park ATBI data sets. *ARPHA Preprints*, *3*, e85910.

Isaac, N. J. B., y Pocock, M. J. O. (2015). Bias and information in biological records. *Biological Journal of the Linnean Society*, *115*(3), 522-531. https://doi.org/10.1111/bij.12532

Izquierdo, M. A., y Ramírez, M. J. (2017). Taxonomic revision of the jumping goblin spiders of the genus *Orchestina* Simon, 1882, in the Americas (Araneae: Oonopidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 2017(410), 1-363.

Janovcová, M., Rádlová, S., Polák, J., Sedláčková, K., Peléšková, Š., Žampachová, B., Frynta, D., y Landová, E. (2019). Human attitude toward reptiles: A relationship between fear, disgust, and aesthetic preferences. *Animals*, *9*(5), 238.

Janzen, D. H., y Hallwachs, W. (1994). *All Taxa Biodiversity Inventory (ATBI) of terrestrial systems. A generic protocol for preparing wildland biodiversity for non-damaging use* (p. 132) [Report of a NSF workshop, 16-18 April 1993]. National Science Foundation.

Kędra, M., Gromisz, S., Jaskuła, R., Legeżyńska, J., Maciejewska, B., Malec, E., Opanowski, A., Ostrowska, K., Włodarska-Kowalczuk, M., y Węsławski, J. (2010). Soft bottom macrofauna of an All Taxa Biodiversity Site: Hornsund (77○N, Svalbard). *Polish Polar Research*, *31*(4), 309-326. https://doi.org/10.2478/v10183-010-0008-y

Klein, J. (1982). Flying or creeping: The inmigration of organisms between reclamation and cultivation. In International Institute for Land Reclamation and Improvement, *Polders of the world* (pp. 626-639). International Institute for Land Reclamation and Improvement.

Knapp, S. (2013). A revision of the Dulcamaroid Clade of *Solanum* L. (Solanaceae). *PhytoKeys*, *22*, 1.

Laporta, C. (2004). *Biología floral, de polinización y reproductiva del género Cassia (sensu lato; Caesalpiniaceae) en Argentina* [PhD Thesis]. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Lareschi, M., y Gettinger, D. (2009). A New Species of Androlaelaps (Acari: Parasitiformes) from the Akodontine Rodent Deltamys kempi Thomas, 1919, in La Plata River Basin, Argentina. *Journal of Parasitology*, *95*(6), 1352-1355. https://doi.org/10.1645/GE-2045.1

Libonatti, M. L. (2016). *Morfología, sistemática, filogenia y bionomía de Scirtidae (Insecta: Coleoptera: Polyphaga) de la Argentina* [PhD Thesis, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales].

López de Casenave, J., y Filipello, A. M. (1995). Las aves acuáticas de la Reserva Costanera Sur: Cambios estacionales en la composición específica y en la abundancia de poblaciones y gremios. *El Hornero*, *14*(01y02), 009-014.

Lovera, N. M. (2016). Helechos de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informe inédito. Aves Argentinas / AOP

Lozano F. (2017). Biodiversidad y conservación de insectos acuáticos de humedales del AMBA. Informe inédito. Universidad Nacional de Avellaneda. Avellaneda.

Manrique, G y Mazzuconi, S. (2017). Invertebrados presentes en la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informes inéditos 2016-2018. Universidad de Buenos Aires.

Marcomini, S. C., y López, R. A. (2004). Generación de nuevos ecosistemas litorales por albardones de relleno en la costa de la ciudad de Buenos Aires. *Revista de La Asociación Geológica Argentina*, *59*(2), 261-272.

Mariluis, J. C., Schnack, J. A., Mulieri, P. R., y Torretta, J. P. (2007). The Sarcophagidae (Diptera) of the Coastline of Buenos Aires City, Argentina. *Journal of the Kansas Entomological Society*, *80*(3), 243-252.

Martínez, P. A., Porta, A., y Sirolli, H. (2011). *Ácaros oribátidos de la Reserva Ecológica Costanera Sur, Ciudad de Buenos Aires*. 17-18.

McCliment, E. A., Nelson, C. E., Carlson, C. A., Alldredge, A. L., Witting, J., y Amaral-Zettler, L. A. (2012). An all-taxon microbial inventory of the Moorea coral reef ecosystem. *The ISME Journal*, *6*(2), Article 2. https://doi.org/10.1038/ismej.2011.108

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. https://doi.org/10.14522/darwiniana.2020.82.908

Meyer, C., Kreft, H., Guralnick, R., y Jetz, W. (2015). Global priorities for an effective information basis of biodiversity distributions. *Nature Communications*, *6*(1), Article 1. https://doi.org/10.1038/ncomms9221

Miquel, S. E. y Brito, F. (2019) Moluscos gasterópodos (caracoles y babosas) terrestres de la Reserva Ecológica Costanera Sur. Informes inéditos 2018-2019. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Buenos Aires

Morrison, L. W., y Gilbert, L. E. (1999). Host specificity in two additional *Pseudacteo*n spp.(Diptera: Phoridae), parasitoids of *Solenopsis* fire ants (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, 404-409.

Mulieri, P. R., Schnack, J. A., Mariluis, J. C., y Torretta, J. P. (2008). Flesh flies species (Diptera: Sarcophagidae) from a grassland and a woodland in a Nature Reserve of Buenos Aires, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, *56*(3), 1287-1294.

Mulieri, P., Torretta, J., Schnack, J., y Mariluis, J. (2006). Calliphoridae (Diptera) of the coastline of Buenos Aires, Argentina: Species composition, numerical trends, and bait's preferences. *Entomological News*, *117*(2), 139-148. https://doi.org/10.3157/0013-872X(2006)117 [139:CDOTCO]2.0.CO;2

Muschetto, E., Cueto, G. R., Cavia, R., Padula, P. J., y Suárez, O. V. (2018). Long-Term Study of a Hanta-

virus Reservoir Population in an Urban Protected Area, Argentina. *EcoHealth*, *15*(4), 804-814. https://doi.org/10.1007/s10393-018-1360-3

Muschetto, E., Cueto, G. R., y Suárez, O. V. (2011). New data on the natural history and morphometrics of Lutreolina crassicaudata (Didelphimorphia) from central-eastern Argentina. *Mastozoología Neotropical*, *18*(1), 73-79.

Narosky, T., Henschke, C., y Yzurieta, D. (1996). *Aves de Costanera Sur y ciudad de Buenos Aires: Guía para su reconocimiento*. Vázquez Mazzini Editores.

Nichols, B. J., y Langdon, K. R. (2007). The Smokies All Taxa Biodiversity Inventory: History and Progress. *Southeastern Naturalist*, *6*(sp2), 27-34. https://doi.org/10.1656/1528-7092(2007)6 [27:TSATBI] 2.0.CO;2

Núñez Bustos, E. N. (2008). Las especies urbanas de Rhopalocera de la Reserva Ecológica Costanera Sur, Ciudad de Buenos Aires, Argentina (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, *36*(144), 435-447.

Núñez Bustos, E. O. (2015). Nuevos registros de mariposas diurnas (Papilionoidea y Hesperioidea) de la Reserva Ecológica Costanera Sur, CABA, Argentina. *Historia Natural (Tercera Serie)*, *5*(1), 99-108.

Ott, R., Ubick, D., Bonaldo, A. B., Brescovit, A. D., y Harvey, M. S. (2019). A revision of the new world goblin spider genus *Cinetomorpha* Simon, 1892 revalidated from *Gamasomorpha* Karsch, 1881 (Araneae, Oonopidae, Oonopinae). *Zootaxa*, 4641(1), zootaxa-4641.

Paris, C. I. (2018). Estimación de la diversidad de hormigas epígeas en la Reserva Ecológica Costanera Sur, ciudad Autónoma de Buenos Aires Informe inédito. Universidad de Buenos Aires.

Passarelli, L. M., Dedominici, A. C., y Rolleri, C. H. (2016). Polen de Zingiberales de humedales rioplatenses y selvas subtropicales del NE de la Argentina. *Botanica Complutensis*, *40*.

Patitucci, L. D., Mulieri, P. R., Domínguez, M. C., y Mariluis, J. C. (2015). An inventory of saprophagous Calyptratae (Insecta: Diptera) in urban green spaces of Buenos Aires City. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie*, *17*(1), 97-107.

Piacentini, L. N. (2014). A taxonomic review of the wolf spider genus *Agalenocosa* Mello-Leitão (Araneae, Lycosidae). *Zootaxa*, 3790(1), 1-35.

Porta, A.O. y Sirolli, H. (2011). "Pseudoscorpiones (Arachnida) de la Reserva Ecológica Costanera Sur, Ciudad Autónoma de Buenos Aires". Póster. II Congreso Nacional de Ecología y Biología de Suelos. 18 a 20 de Abril de 2011. Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

Porta, A., Zapata, L. V., Sirolli, H., Mamani, M. A., y Turienzo, P. (2012). *Miriápodos de la Reserva Ecológica Costanera Sur* [Póster]. XXV Reunión Argentina de Ecología, Luján, Buenos Aires.

Pringle, R. M. (2017). Upgrading protected areas to conserve wild biodiversity. *Nature*, *546*(7656), 91-99.

Pugnali, G., y Chamorro, P. (2006). *Lista de Aves de la Reserva Ecológica Costanera Sur*. Aves Argentinas / AOP.

Pugnali, G., Ferrari, C., Rimoldi, C., Tagtachian, J. S., Pagano, L. G., Chiale, M. C., y Vitale, S. (2016). *Lista de Aves de la Reserva Ecológica Costanera Sur*. Aves Argentinas / AOP.

Reis, R. E., Albert, J. S., Di Dario, F., Mincarone, M. M., Petry, P., y Rocha, L. A. (2016). Fish biodiversity and conservation in South America. *Journal of Fish Biology*, *89*(1), 12-47. https://doi.org/10.1111/jfb.13016

Robles, M. del R., Kinsella, J. M., Galliari, C., y Navone, G. T. (2016). New host, geographic records, and histopathologic studies of *Angiostrongylus* spp (Nematoda: Angiostrongylidae) in rodents from Argentina with updated summary of records from rodent hosts and host specificity assessment. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, *111*(3), 181-191. https://doi.org/10.1590/0074-02760150371

Rodríguez Tourón, 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.

Roig-Alsina, A. (2022). Systematic studies of the subgenus Crewella of Ceratina (Hymenoptera, Apidae, Xylocopinae), with a revision of the species occurring in Argentina. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales Nueva Serie*, *24*(1), Article 1.

Roig-Juñent, S., Claps, L. E., y Morrone, J. J. (2020). Discusión y conclusiones de la biodiversidad de artrópodos argentinos. In Roig-Juñent, L. E. Claps, y J. J. Morrone, *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos volumen 4* (pp. 537-543). Editorial INSUE - UNT.

Rossman, A. Y. (1998). *Protocols for an All Taxa Biodiversity Inventory of Fungi in a Costa Rican Conservation Area*. Parkway Publishers, Inc.

Rubio, G. D., Zapata, L. V., y Grismado, C. J. (2015). A new species of *Castianeira* Keyserling (Araneae, Corinnidae) from Buenos Aires, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 50(2), 137-143. https://doi.org/10.1080/01650521.2015.1058112

Rykken, J. J., y Farrell, B. D. (2018). Exploring the Microwilderness of Boston Harbor Islands National Recreation Area: Terrestrial Invertebrate All Taxa Biodiversity Inventory. *Northeastern Naturalist*, *25*(sp9), 23-44. https://doi.org/10.1656/045.025.s903

Santin, R. A., y Miquel, S. E. (2015). Veronicellidae in Argentina: Taxonomy, morphology and distribution (Mollusca: Gastropoda: Systellomatophora). *Arch. Molluskenkunde* 104(2), 105-123.

SIB APN. 2023. Sistema de Información Biológica. Administración Nacional de Parques Nacionales. https://sib.gob.ar. Consultado en línea en noviembre de 2023.

Sinistro, R., Giraldo, S. B., Rennella, A. M., Mamani, A., y Izaguirre, I. (2013). Limnological changes in two shallow lakes from an urban reserve throughout a complete hydrological cycle: Proposals for restoration and management. *International Journal of Environment and Health*, *6*(4), 381. https://doi.org/10.1504/IJENVH.2013.056978

Sirolli, H., De Miguel, A., y Chaparro, G. (2018). *Diagnóstico de situación y recomendaciones para la implementación de la Reserva Ecológica Ciudad Universitaria—Costanera Norte*. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. https://exactas.uba.ar/reservaecologica-cu/informe-reserva-ecologica-CU.pdf

Sirolli, H., y Kalesnik, F. A. (2011). Effects of fire on a forest-grassland ecotone in De La Plata River, Argentina. *Plant Ecology*, *212*(4), 689-700. https://doi.org/10.1007/s11258-010-9855-1

Sirolli, H., y Kalesnik, F. A. (2015). Composición, estructura y tendencia sucesional de un bosque de aliso de río (Tessaria integrifolia) en la Reserva Ecológica Costanera Sur, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. *Historia Natural (Tercera Serie)*, *5*(1), 109-124.

Szumik, C., Pereyra, V., Szumik, V. E. G., Costa-Pinto, P. J., y Juárez, M. L. (2022). Embioptera (Insecta) from Brazil: New species and a taxonomic update. *ZooKeys*, *1088*, 129.

Teta, P., Cueto, G., y Suarez, O. (2007). New data on morphology and natural history of Deltamys kempi Thomas, 1919 (Cricetidae, Sigmodontinae) from central-eastern Argentina. *Zootaxa*, *1665*, 4351.

Torretta, J. P., Mulieri, P. R., Patitucci, L. D., Sander, V. A., Rodríguez, P. L., y Schweigmann, N. (2006). Winter survival of immature instars of *Mansonia indubitans* Dyar y Shannon and *Mansonia titillans* Walker (Diptera: Culicidae), in Buenos Aires, Argentina. *Memórias Do Instituto Oswaldo Cruz*, *101*, 591-596.

Torretta, J. P., y Roig-Alsina, A. (2017). Las abejas colectoras de aceite del género *Paratetrapedia* (Hymenoptera, Apidae, Tapinotaspidini) en la Argentina. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *19*(2), 131-140.

Trémouilles, E. R., Michat, M. C., y Torres, P. L. (2005). A synopsis of the South American Hydrovatus (Coleoptera: Dytiscidae: Hydroporinae), with notes on habitat and distribution, and a key to species. *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, *64*(1-2), 61-69.

Troudet, J., Grandcolas, P., Blin, A., Vignes-Lebbe, R., y Legendre, F. (2017). Taxonomic bias in biodiversity data and societal preferences. *Scientific Reports*, *7*(1), Article 1. https://doi.org/10.1038/s41598-017-09084-6

Turienzo, P., y Cicchino, A. C. (2010). Las especies de Carabidae (Insecta: Coleoptera) de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Buenos Aires). *Biológica. Naturaleza, Conservación y Sociedad*, *12*.

Turienzo, P., y Di Iorio, O. (2010). Insects found in birds' nests from Argentina. *Furnarius rufus* (Gmelin, 1788) (Aves: Furnariidae) and their inquiline birds, the true hosts of *Acanthocrios furnarii* (Cordero y Vogelsang, 1928)(Hemiptera: Heteroptera: Cimicidae). *Zootaxa*, *2700*(1), 1-112.

Vergara-Asenjo, G., Alfaro, F. M., y Pizarro-Araya, J. (2023). Linnean and Wallacean shortfalls in the knowledge of arthropod species in Chile: Challenges and implications for regional conservation. *Biological Conservation*, *281*, 110027. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2023.110027

Villemant, C., Daugeron, C., Gargominy, O., Isaia, M., Deharveng, L., y Judson, M. L. I. (2015). The Mercantour/Alpi Marittime All Taxa Biodiversity Inventory (ATBI): Achievements and prospects. *Zoosystema*, *37*(4), 667-679. https://doi.org/10.5252/z2015n4a10

Virgillito, M. (2012). *Panorama de los gastrópodos terrestres exóticos en la Argentina (Gastropoda Pulmonata Stylommatophora)* [Tesis de Licenciatura]. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Walker, L. R., y Del Moral, R. (2003). *Primary succession and ecosystem rehabilitation*. Cambridge University Press.

Zapata, L. V., y Grismado, C. J. (2012). Description of a new species of the genus *Zimiromus* from Argentina (Araneae: Gnaphosidae). *Zootaxa*, *3317*(1), 65-68.

Zapata, L. V., y Grismado, C. J. (2015). Lista sistemática de arañas (Arachnida: Araneae) de la Reserva Ecológica Costanera Sur (Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina), con notas sobre su taxonomía y distribución. *Revista Del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie*, *17*(2), 183-211.

Zizka A, Carvalho FA, Calvente A, Baez-Lizarazo MR, Cabral A, Coelho JFR, Colli-Silva M, Fantinati MR, Fernandes MF, et al. 2020. No one-size-fits-all solution to clean GBIF. PeerJ 8:e9916. https://doi.org/10.7717/peerj.9916.

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. https://doi.org/10.14522/darwiniana.2019.72.861

Recibido: 01/12/2023 - Aceptado: 31/05/2024 - Publicado: 10/10/2024

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.

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 justificad. 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). 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 tomaran 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).*

HN

Tercera Serie | Volumen 14 (2) | 2024

5-24 **CARACTERÍSTICAS E IMPLICANCIAS GEOMORFOLÓGICAS DEL AMBIENTE PERIGLACIAL DE CRAIG CŴTS, PATAGÓNIDES, ARGENTINA**
Evan Hughes, Dario Trombotto Liaudat e Ivanna Pecker Marcosig

25-33 **AN ENDEMIC CATFISH FROM THE SIERRA FAMATINA: NEW DATA AND RECORDS OF *Trichomycterus pseudosilvinichthys* (SILURIFORMES, TRICHOMYCTERIDAE)**
Julieta Andreoli Bize, Guadalupe Contrera and Luis Fernández

35-42| **FIRST RECORD OF *Engraulisoma taeniatum* CASTRO, 1981 (CHARACIFORMES, TRIPORTHEIDAE) FOR URUGUAY AND THE URUGUAY RIVER BASIN**
Wilson S. Serra, Fabrizio Scarabino, Matías García and Germán Sanguinetti

43-52 **PRIMER REGISTRO DEL BAGRE AMARILLO *Pimelodus maculatus* (SILURIFORMES, PIMELODIDAE) EN LA PROVINCIA DE CÓRDOBA (ARGENTINA)**
Miguel Mancini, Juan Octavio Marzuoli, Pablo Silva, Gonzalo Varela, Víctor Salinas, Matías Silva y Martín Garro

53-73 **SIGNIFICANT NEW REPTILE RECORDS FOR PARAGUAY FROM BOQUERÓN, CAAZAPÁ, CANINDEYÚ, GUAIRÁ, ITAPÚA, MISIONES, ÑEEMBUCÚ AND PRESIDENTE HAYES DEPARTMENTS**
Paul Smith, Harald Nicolay, Alvaro Vera Burró, Mikel Redin Hurtado, Rebecca Smith, Jorge Ayala, Oscar Ramírez, Roberto Derna, Adolfo Vera, Francisco Rojas, Marcos Saldívar, Fred Ottiger-Wittig, Carl Bielke, Yrma Concpeción Ramírez, Matthew Owen

75-80 **PRIMERA CITA DE *Tarentola mauritanica* (SQUAMATA: PHYLLODACTYLIDAE) EN LA PROVINCIA DE CHUBUT, PATAGONIA, ARGENTINA**
Cristian H.F. Pérez

81-88 **NUEVOS REGISTROS DE HORMIGAS HOSPEDADORAS *Grassiella praetans* SILVESTRI, 1898 (ZYGENTOMA, NICOLETIIDAE) EN ARGENTINA**
Gastón E. Zubarán

88-89 ***Alloeorhynchus delicatus* HARRIS (INSECTA: HEMIPTERA: NABIDAE) NUEVO REPORTE PARA PARAGUAY, CON OBSERVACIONES SOBRE SU DISTRIBUCIÓN Y EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA REGIÓN**
Bolívar R. Garcete-Barrett, Kozue Kawakami de Kondo y Ignacio Avila-Torres

101-115 **NUEVOS REGISTROS DEL GÉNERO *Branchinecta* (BRANCHIOPODA: ANOSTRACA) Y *Lepidurus* PARA LAS PROVINCIAS DE RÍO NEGRO Y CHUBUT, PATAGONIA, ARGENTINA**
Cristian H.F. Pérez

117-143 **DIETA DO COROCOXÓ (*Carpornis cucullata*) NA REGIÃO DO PONTAL DA BARRA, MUNICÍPIO DE PELOTAS (RS), LIMITE SUL DE SUA DISTRIBUIÇÃO**
Giovanni Nachtigall Maurício, Tiago Schuch Lemos Venzke, Fernando P. Jacobs, Antonio Luiz Govea Silveira Junior, Victor Kenzo Fernandes Tanaka e Jeferson Vizentin-Bugoni

145-152 ***Echinopsis leucantha* (GILLIES EX SALM-DYCK) WALP.: NUEVO REGISTRO PARA LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO, ARGENTINA**
Cristian H.F. Pérez

153-164 **NOVEDADES EN LA DISTRIBUCIÓN DE *Colletia paradoxa* (SPRENG.) ESCAL. (RHAMNACEAE) EN EL SISTEMA OROGRÁFICO DE TANDILIA, ARGENTINA**
Marcos R. Pavón, Juan M. Goyenetche y Rosa L. Scaramuzzino

165-180 **CARACTERIZACIÓN DE LOS CURSOS DE AGUA DE LA ISLA TALAVERA (DELTA DEL RÍO PARANÁ, BUENOS AIRES, ARGENTINA) BASADO EN SU ESTADO TRÓFICO Y DIVERSIDAD FITOPLANCTÓNICA**
Mariana Inés Abelando, Magalí Andrea Bobinac, Jessica Paola Chiarandini Fiore y Roberto Fabián Bó

181-202 **INVENTARIO HOLOTAXA DE LA BIODIVERSIDAD DE LA RESERVA ECOLÓGICA COSTANERA SUR (CIUDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA)**
Horacio Sirolli, Lorena Zapata y Pía Urruzuno

AZARA
FUNDACIÓN DE HISTORIA NATURAL

umai Universidad Maimónides