





ISSN 1514 - 4836  
ISSN 1668 - 3242 en línea

INSTITUTO SUPERIOR DE CORRELACIÓN GEOLÓGICA  
(INSUGEO)

Miscelánea INSUGEO 17

**TEMAS DE LA BIODIVERSIDAD  
DEL LITORAL FLUVIAL  
ARGENTINO III**

Coordinador-Editor: FLORENCIO G. ACEÑOLAZA

---

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo  
Universidad Nacional de Tucumán  
San Miguel de Tucumán  
2008

## CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS

Universidad Nacional de Tucumán

Instituto Superior de Correlación Geológica (INSUGEO)

Director: **Dr. Florencio G. Aceñolaza**

Directores alternos: **Dr. Alejandro Toselli y Dr. Alfredo Tineo**

Editor: **Dr. Florencio G. Aceñolaza**

Consejo Editor: Dr. Alejandro J. Toselli (INSUGEO), Dr. Alfredo Tineo (INSUGEO), Dr. Víctor Ramos (Buenos Aires); Dr. Rafael Herbst (INSUGEO), Dra. Juana N. Rossi de Toselli (INSUGEO), Dra. Susana B. Esteban (INSUGEO), Dr. Guillermo F. Aceñolaza (INSUGEO), Dr. M. Franco Tortello (UN La Plata), Dr. Carlos Cingolani (UN La Plata), Dr. Roberto R. Lech (CENPAT-Trelew), Dr. Ricardo Alonso (UN Salta); Dra. Beatriz Coira (UN Jujuy), Dr. Juan Carlos Gutierrez-Marco (CSIC-España), Dra. Isabel Rábano (IGME-España), Dr. Julio Saavedra Alonso (CSIC-España), Dr. Hübert Miller (U. München-Alemania), Dr. Alcides N. Sial (U. Pernambuco-Brasil), Dra. Valderez Ferreira. (U. Pernambuco-Brasil), Dra. Renata Guimaraes Netto (UNISINOS, Brasil).

### Dirección:

Instituto Superior de Correlación Geológica. Miguel Lillo 205. 4000 San Miguel de Tucumán. Argentina.

E-mail: [insugeo@csnat.unt.edu.ar](mailto:insugeo@csnat.unt.edu.ar) - <http://www.unt.edu.ar/fcsnat/INSUGEO>

### Miscelánea INSUGEO

Esta Serie es editada por el INSUGEO con el objeto de dar a conocer información de interés geológico y del medio ambiente, siendo los trabajos allí publicados representativos y puntuales. Ella incluye guías de campo, resúmenes de reuniones científicas y monografías vinculadas al objetivo principal. Se requiere que los manuscritos sean remitidos en apoyo informático y papel; las ilustraciones de igual manera en caja 13x20 cm y con buen contraste. Todos los trabajos tienen revisores y también son puestas en consideración del Consejo Editor. Gran parte de este material puede consultarse gratuitamente y obtener copias en la página Web del INSUGEO: [www.unt.edu.ar/fcsnat/insugeo/](http://www.unt.edu.ar/fcsnat/insugeo/). Esta colección está referenciada en Latindex, Ulrich International Periodical Directory, Informe Académico de Thomson-Gale, Zoological Record, Gale Cengage Learning, y GeoRef. Integra el Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas.

Miscelánea Insugeo n° 1.- Colección de Paleontología Lillo. Catálogo de fósiles publicados 1970-1993

Miscelánea Insugeo n° 2.- Lower Paleozoic of Tarija Región, Southern Bolivia (Agotado).

Miscelánea Insugeo n° 3.- Actividad desarrollada durante los años 1991-1993 (Agotado)

Miscelánea Insugeo n° 4.- The Jurassic and Cretaceous terrestrial beds from Southern Neuquén Basin, Argentina

Miscelánea Insugeo n° 5.- Cuadro general de la ciudad de Paraná Miscelánea Insugeo n° 6.- Cambrian from the Southern Edge

Miscelánea Insugeo n° 7.- The Ordovician of Mendoza Miscelánea Insugeo n° 8.- Ordovician/Silurian sections in the Precordillera, western Argentina

Miscelánea Insugeo n° 9.- Cambro/ordovician sections in NW Argentina

Miscelánea Insugeo n° 10.- Ordovician and Silurian of the Precordillera, San Juan Province, Argentina

Miscelánea Insugeo n° 11.- Ordovician and Silurian of the Cordillera Oriental and Sierras Subandinas, NW Argentina.

Miscelánea Insugeo n° 12.- Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino I

Miscelánea Insugeo n° 13.- Simposio Bodenbender

Miscelánea Insugeo n° 14.- Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino II

Miscelánea Insugeo n° 15.- Textura y estructura de las Rocas Igneas.

Miscelánea Insugeo n° 16.- Historia de la Geología Argentina

## Instituto Superior de Correlación Geológica

Miguel Lillo 205

4000 - San Miguel de Tucumán - República Argentina

## INDICE

Prólogo	7
<b>Paleobiodiversidad</b>	9
Brandoni, D.- Nuevos materiales de <i>Ortotheria</i> nae ( <i>Xenarthra</i> , Tardigrada, Megalonychidae), procedentes del «Mesopotamiense», Mioceno tardío de Entre Ríos.	11
Ferrero, B. - <i>Scelidodon</i> Ameghino ( <i>Xenarthra</i> , Mylodontidae) en el Pleistoceno de la provincia de Entre Ríos.	21
Ferrero, B.- Primer registro de <i>Panthera onca</i> Linnaeus 1758 (Carnivora, Felidae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Entre Ríos.	31
Cione, L.A.; Mennucci, J. ; Pérez, L. y Barla, M. J.- <i>Megascyliorhinus trewelensis</i> (Neoselaschii) in the ? Middle-Upper Miocene of Paraná, Central eastern Argentina.	41
<b>Biodiversidad y Medio Ambiente</b>	49
Miquelarena, A.M., Martinian, J. E. y López, H.- Peces de la Mesopotamia Argentina (Characiformes: Characidae: Cheirodontinae).	51
Giménez, E.; Ayarragaray, M. y Manzano, A, Diversidad y distribución de los reptiles de la provincia de Entre Ríos.	91
Capllonch, P.; Ortiz, D. y Soria, K.- Importancia del Litoral fluvial argentino como corredor migratorio de Aves.	107
Ortiz, D.- Distribución histórica y actual del Cardenal amarillo ( <i>Gubernatrix cristata</i> ) en el litoral fluvial argentino.	121
Aceñolaza, P.; Manzano, A.; Rodríguez, E.,; Sánchez, L.; Ronchi, A.L.; Giménez, E.; Demonte, D. y Marchetti, Z. - Biodiversidad de la región del complejo deltaico del Río Paraná.	127
Sánchez, L.; Manzano, A.; y Aceñolaza, P. Presencia de Anuros luego de un incendio en humedales del bajo Paraná.	153
Quintana, R. y Kalesnik, F.,; Wetlands modification and wildlife habitat suitability: can capybaras survive in a matrix of poplar and willow afforestations Kalesnik, F., Valles, L.; Quintana, R. y Aceñolaza, P. - Parches relictuales de Selva en Galería (Monte Blanco) en la región del Bajo Delta del Río Paraná.	161
Fabio Kalesnik, Laura Valles, Quintana, Rubén y Pablo Aceñolaza; Parches Relictuales de Selva en Galería (Monte Blanco) en la región del Bajo Delta del Río Paraná.	169
Lizarralde de Grosso, M. y Gramajo, C. Biodiversidad de Ephydriidae (Insecta- Diptera) en la Mesopotamia Argentina.	193

Parachú Marcó, M.V. y Piña, C. I. Hormigas Coloradas ( <i>Solenopsis invicta</i> , Himenoptera: Formicidae) en nidos de yacaré overo ( <i>Caiman latirostris</i> , Crocodylia, Alligatoridae): Aleatorio o elección?.	201
Amavet, P.; Rosso, E.; Markariani, R. y Larriera, A. Estudios genético-poblacionales de Caimán latirostris (Reptilia, Alligatoridae) en Santa Fé, Argentina: Una revisión a través del tiempo	211
Bortoluzzi, A.; Aceñolaza, P. y Aceñolaza, F.- Caracterización ambiental de la Cuenca del Arroyo de las Conchas, provincia de Entre Ríos.	219
Simoncini, M.; Piña, C.; Siroski, P.; Cruz, F. y Larriera, A. Proporción de sexos de neonatos de <i>Caiman latirostris</i> (Crocodylia: Alligatoridae) producidos en la naturaleza.	231
Sánchez, L.; Zucchini, R.B. y Manzano, A. Mapa de distribución de los anuros de la provincia de Entre Ríos en base a colecciones herpetológicas.	239

## Prólogo

Desde el año 2003, gracias al apoyo que en su momento nos brindara la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación y la Universidad Nacional de Tucumán venimos editando trabajos sobre distintos aspectos que hacen a la biodiversidad de la Mesopotamia argentina. Ello nos permitió integrar un grupo de investigadores que hoy trabajan sobre diferentes aspectos de la flora, fauna y gea de dicha región quienes, con entusiasmo, han encontrado en nuestra Serie Miscalánea INSUGEO un nuevo camino para expresar sus actividades que, sin duda, son importantes para la evaluación de la biodiversidad y del impacto ambiental en dicha región.

Desde el primer tomo incluimos un capítulo dedicado a la fauna y flora fósil que está presente en los diferentes estratos que afloran en la Mesopotamia porque se entiende que ello constituye el sustrato fundamental a partir del cual se incluye la biodiversidad actual.

Pero no solo ello tiene su cuota de atención en estas obras, sino también aspectos de ecología y medio ambiente que entendemos son de importancia en la actualidad no solo por el valor de la información científica sino también por el impacto que produce la actividad del hombre sobre el sistema en el cual interactua la geología, flora y fauna.

Queremos destacar que los anteriores tomos dedicados a esta temática han tenido una importante repercusión no solo a nivel nacional sino también internacional ya que se nos ha permitido ingresar a indicadores bibliométricos de importancia tales como el Latindex, Thonson-Gale y Gale-Cengage Learning, Zoological Record, GeoRef los que de alguna manera ponen esta información a disposición de un gran número de investigadores. Asimismo se señala que esta obra forma parte de los objetivos del PICT 11928 de la Agencia de Promoción Científica - F.O.N.C.y T. - y en su edición han contribuido financieramente los autores de los capítulos

Florencio G. Aceñolaza





# **Paleobiodiversidad**



# Nuevos materiales de Ortotheriinae (*Xenarthra*, *Tardigrada*, *Megalonychidae*) procedentes del "Mesopotamiense" (Mioceno tardío) de Entre Ríos

Diego BRANDONI<sup>1</sup>

**Abstract:** *NEW MATERIALS OF ORTOTHERIINAE (XENARTHRA, TARDIGRADA, MEGALONYCHIDAE) FROM THE "MESOPOTAMIENSE" (LATE MIOCENE) OF ENTRE RÍOS*- Eight genera and seventeen species of Megalonychidae have been recognized from the "Mesopotamiense" (= "Conglomerado osífero") of the Ituzaingó Formation (Upper Miocene-Pliocene) of Entre Ríos Province, Argentina. However, the validity of some of these taxa is doubtful because they are generally based on very fragmentary material which difficult the identification of morphological characters that might be used to establish their validity. The study of different unassociated materials, described here, suggest that probably the diversity of Megalonychidae from the "Conglomerado osífero" be lower than previously proposed.

**Keywords:** Megalonychidae, Entre Ríos, Miocene.

**Resumen:** *NUEVOS MATERIALES DE ORTOTHERIINAE (XENARTHRA, TARDIGRADA, MEGALONYCHIDAE) PROCEDENTES DEL "MESOPOTAMIENSE" (MIOCENO TARDÍO) DE ENTRE RÍOS*- Ocho géneros y diecisiete especies de Megalonychidae han sido reconocidos en el "Mesopotamiense" (= "Conglomerado osífero") de la Formación Ituzaingó (Mioceno Superior-Plioceno) de la Provincia Entre Ríos, Argentina. Sin embargo, la validez de algunos de estos taxones es dudosa, ya que ellos están generalmente basados en el material muy fragmentario que dificulta la identificación de caracteres morfológicos que podrían ser usados para establecer su validez. El estudio de materiales diferentes no asociados, descritos aquí, sugiere que probablemente la diversidad de Megalonychidae del "Conglomerado osífero" sea inferior a la antes propuesto.

**Palabras clave:** Megalonychidae, Entre Ríos, Mioceno.

## Introducción

Los Megalonychidae son un grupo de xenartros cuyos representantes fósiles mejor estudiados son aquellos hallados en sedimentos del Cuaternario de América Central y Antillas (e.g., *Megalocnus Leidy*, *Acratocnus* Anthony) y América del Norte (e.g., *Megalonyx* Harlan). No obstante, en América del Sur, los Megalonychidae son frecuentemente hallados en el "Conglomerado osífero" o "Mesopotamiense" de la Formación Ituzaingó (Mioceno tardío-Plioceno) de la provincia de Entre Ríos y en el Santacrucense (Mioceno temprano-medio) de la provincia de Santa Cruz. Tradicionalmente, para los depósitos del Terciario de Entre Ríos, se ha propuesto la existencia de tres subfamilias de megaloníquidos: Megalonychinae, Megalocninae y Ortotheriinae (Paula Couto, 1979; Cione et al., 2000; Carlini et al., 2000).

Los afloramientos de la Formación Ituzaingó (De Alba, 1953) se extienden desde la ciudad homónima (provincia de Corrientes) hasta el norte de la ciudad de Paraná (Provincia de Entre Ríos). Los restos fósiles no son muy comunes en dicha for-

<sup>1</sup> Laboratorio de Paleontología de Vertebrados, Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (CICYTTP-CONICET), Materi y España, 3105 Diamante, Entre Ríos, Argentina, diegobrandoni@yahoo.com.

mación (Herbst, 2000); en lo que respecta a restos de vertebrados fósiles, éstos proceden de los niveles inferiores, en particular del banco basal informalmente conocido como “Mesopotamiense”, que aflora a lo largo de las barrancas del río Paraná, desde las proximidades de la ciudad de Paraná y hasta las cercanías de la localidad de Hernandarias al Norte. Actualmente, entre las localidades más prospectadas se encuentran: Bajada La Celina, Villa Urquiza y Toma Vieja, todas ellas en la provincia de Entre Ríos (Figura 1).

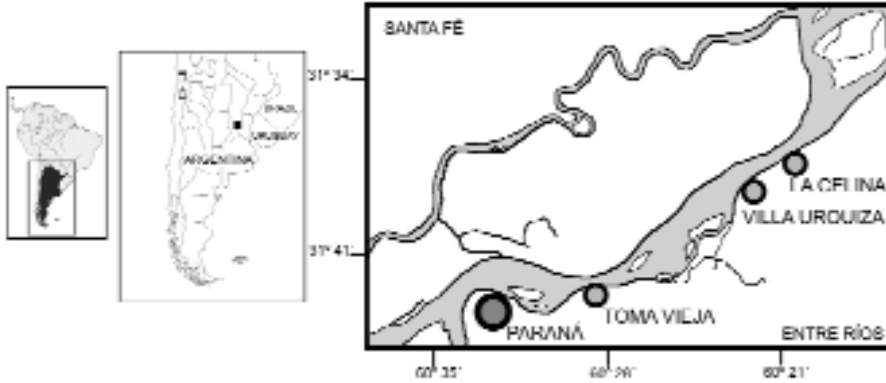


Figura 1: Ubicación de las principales localidades donde aflora el “Conglomerado osífero”.

El “Conglomerado osífero” (=“Mesopotamiense” sensu Frenguelli, 1920) presenta un espesor variable (Figura 2) y está caracterizado por contener niveles de gravillas cuarzosas, clastos de arcilla y numerosos fragmentos generalmente disociados de huesos y dientes pertenecientes a vertebrados continentales y marinos. El estado de fosilización es característico: los restos son pesados y están impregnados por infiltraciones silíceas y ferruginosas; además, se encuentran manchados por el óxido de manganeso.



Figura 2: Detalle de la Formación Ituzaingó en el área de la Toma Vieja, provincia de Entre Ríos. La flecha indica la ubicación del “Conglomerado osífero”.

De acuerdo a los restos de vertebrados hallados y a las relaciones estratigráficas, Cione et al. (2000), proponen una correlación del “Mesopotamiense” con la Edad Huayqueriense (América del Sur) y con el Tortoniano (Mioceno Superior) de la escala internacional.

En la presente contribución se dan a conocer nuevos materiales que son referidos a distintos géneros y especies de Orthotheriinae (Tardigrada, Megalonychidae).

### Abreviaturas

FCP: Museo de Paleontología, Mineralogía y Arqueología, Firmat, Argentina.

MACN Pv: Colección Nacional de Paleontología Vertebrados, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina.

MAS: Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Profesor Antonio Serrano” de Paraná, Paraná, Argentina.

MLP: Colección de Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, Argentina.

### Los Megalonychidae del “Mesopotamiense” de Entre Ríos

El primer género y especie en ser determinado para el “Mesopotamiense” de la provincia de Entre Ríos es *Ortotherium laticurvatum* Ameghino, a base de un fragmento mandibular izquierdo (Ameghino, 1885). En ese mismo trabajo, el autor establece *Pliomorphus mutilatus* Ameghino y *Pliomorphus robustus* Ameghino; el primero, sobre una porción de maxilar, y el segundo a base de un diente caniniforme aislado.

Ameghino (1891) describe *Ortotherium robustum* Ameghino, basándose en un pequeño fragmento derecho de mandíbula, sin molariformes. También en ese trabajo, erige *Ortotherium schlosseri* Ameghino, a base de una porción de mandíbula derecha que preserva los dos molariformes, y *Ortotherium seneum* Ameghino, a base de un fragmento de mandíbula izquierdo con parte del caniniforme y los dos primeros molariformes. Además, establece un nuevo género y especie: *Menilaus affinis* Ameghino, a base de una porción de mandíbula izquierda.

Kraglievich (1922) describe un nuevo género y especie: *Amphiocnus paranense* Kraglievich, a base de un fragmento distal de fémur izquierdo. El autor considera que *A. paranense* debió ser un perezoso cercano e incluso un precursor directo del género de América Central *Megalocnus* Leidy. Además, en ese trabajo se hace mención por primera vez al género *Protomegalonyx* Kraglievich.

Kraglievich (1923a) determina *Torcellia paranense* Kraglievich, a base de un fémur derecho. Kraglievich (1923b) indica que *Ortotherium seneum* Ameghino debe ser cambiado de género, y establece una nueva especie *Amphiocnus seneum* (Ameghino) Kraglievich.

Kraglievich (1923c) describe *Pliomorphus ameghinoi* Kraglievich, basándose en un cráneo bastante completo. En ese mismo trabajo, el autor erige *Pliomorphus ameghinoi gracilis* Kraglievich a base de un cráneo. Finalmente, en el trabajo aludido, Kraglievich determina *Pliomorphus brevis* Kraglievich, a base de una porción posterior de cráneo.

Kraglievich (1925) erige *Protomegalonyx doellojuradoi* Kraglievich y *Pr. praecursor*

Kraglievich. *Protomegalonyx doellojuradoi* es descrito a base un fémur izquierdo y *Pr. praecursor* sobre un fémur izquierdo.

Kraglievich (1926) describe *Megalonychops primigenius* Kraglievich, basándose en un fragmento proximal de húmero izquierdo.

Bordas (1942) determina *Ortotherium brevirostrum* Bordas, a base de un fragmento mandibular derecho y *O. scrofum* Bordas, basándose en una porción de sínfisis mandibular con parte del caniniforme y primer molariforme izquierdos.

Finalmente, Scillato-Yané (1980) describe el nuevo género y especie *Paranabradys vucetichae* Scillato-Yané, a base de un fragmento de rama mandibular izquierdo, que preserva los tres molariformes.

### Sistemática Paleontológica

XENARTHRA Cope

TARDIGRADA Latham y Davies en Forster

MEGALONYCHIDAE Gervais

ORTOTHERIINAE Kraglievich

*Ortotherium* Ameghino

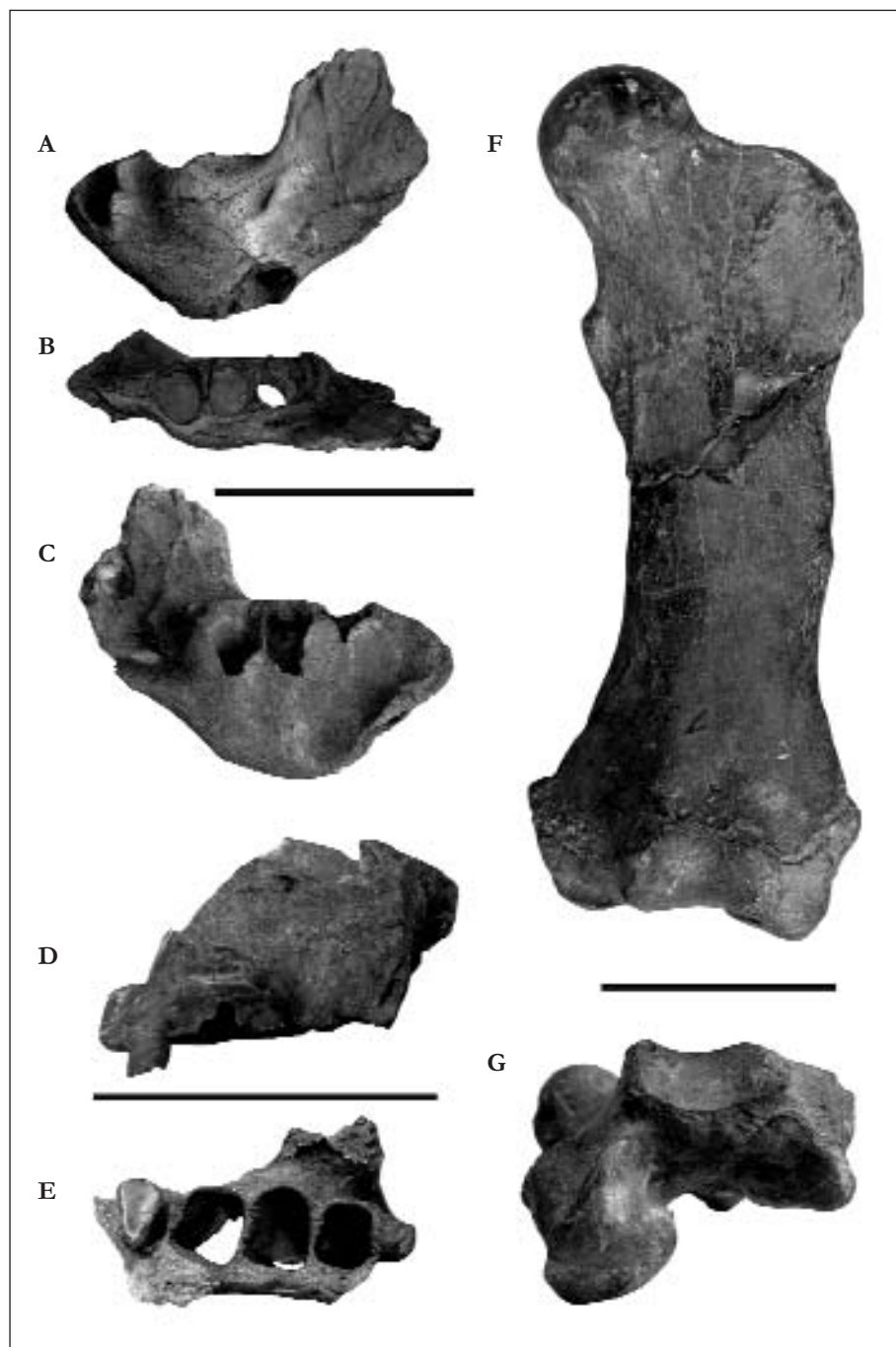
*Ortotherium* sp.

**Material:** MACN Pv 8916, fragmento de rama mandibular izquierda sin dientes (Figura 3 A-C).

**Procedencia Geográfica:** Toma Vieja, ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina.

**Procedencia Estratigráfica:** “Conglomerado osífero” Mioceno tardío, Formación Ituzaingó.

**Descripción:** La rama mandibular MACN Pv 8916 está bastante completa. En vista lateral (Figura 3 A), se observa que la abertura posterior del canal mandibular se ubica sobre la cara externa de la rama horizontal; en tanto que en *Ortotherium brevirostrum*, *O. schlosseri* y *O. robustum* la abertura está sobre la base de la rama ascendente y casi a nivel de la serie alveolar. En vista dorsal (Figura 3 B), y a nivel de la serie dentaria, la pared lateral de la rama horizontal es convexa, a excepción de una porción dorsal (entre el caniniforme y el m1) que es marcadamente cóncava; esta concavidad se observa en varios Megalonychidae, pero no en *O. brevirostrum*. En MACN Pv 8916, por detrás de la serie de molariformes, la pared externa de la rama mandibular se hace plana, hasta que queda interrumpida por una fractura. Al igual que en *O. schlosseri* y *O. brevirostrum*, el margen posterior de la sínfisis mandibular se ubica a nivel del septo entre el caniniforme y el m1 (Figura 3 B, C).



**Figura 3:** A-C, *Ortotherium* sp (MACN Pv 8916); D-E, *Pliomorphus ameghinii* (FCP-V-M-050); F-G, *Torcellia paraneense* (MAS 1372). A, vista lateral, B, vista dorsal; C, vista medial; D, vista lateral; E, vista palatal; F, vista anterior; G, vista distal. Escala: 100 mm.

*Pliomorphus* Kraglievich  
*Pliomorphus ameghinoi* Kraglievich

**Material:** FCP-V-M-050 porción de maxilar derecho, con los alvéolos de los m1, m2 y m3 y el último de los molariformes (Figura 3 D, E)

**Procedencia Geográfica:** La Celina, provincia de Entre Ríos, Argentina.

**Procedencia Estratigráfica:** “Conglomerado osífero” Mioceno tardío, Formación Ituzaingó.

**Descripción:** En general la morfología del ejemplar FCP-V-M-050 (Figura 3 D, E) concuerda con aquella del material tipo de *Pliomorphus ameghinoi*. La serie alveolar de la porción de maxilar FCP-V-M-050 tiene una longitud total de 70 mm, el alvéolo del m3 tiene un ancho máximo de 23 mm. En vista palatal (Figura 3 E), se observa que el arco cigomático se inserta un poco por detrás del borde anterior del alvéolo del m1 y la pared posterior del alvéolo el m2. A juzgar por la forma de los alvéolos, los primeros molariformes habrían sido de sección suboval y el último (único que se preserva) es de sección subtriangular con ápice interno.

*Torcellia* Kraglievich  
*Torcellia paranense* Kraglievich

**Material:** MAS 1372 fémur izquierdo (Figura 3 F, G).

**Procedencia Geográfica:** Toma Vieja, ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina.

**Procedencia Estratigráfica:** “Conglomerado osífero” Mioceno tardío, Formación Ituzaingó.

**Descripción:** El fémur MAS 1372 presenta un largo total de 365 mm, un ancho proximal de 158 mm y el ancho distal de 150 mm. Este fémur tiene las mismas características que el ejemplar tipo de la especie (MLP 56-IV-26-1), aunque la cabeza femoral presenta un cuello un poco más marcado y el trocánter menor y el tercer trocánter están un poco menos desarrollados que el ejemplar tipo (Figura 3 F). Distalmente (Figura 3 G), tiene la misma configuración de los cóndilos articulares y la faceta patelar que presenta el ejemplar tipo de *Torcellia paranense*; es decir, las tres facetas están desconnectadas entre sí. Esta configuración de las facetas distales es bien distinta de la que se presenta en el fémur de *Amphiocnus paranense*, en el cual la faceta patelar está conectada tanto con el cóndilo lateral como con el cóndilo medial y *Pliomorphus mutilatus*, en el que la faceta patelar está conectada únicamente con el cóndilo lateral. En *Protomegalonyx praecursor* y *Protomegalonyx doellojuradoi*, las tres facetas están separadas, pero la configuración general del fémur es bien distinta de la de *Torcellia paranense*.

## Discusión

A pesar que recientemente se han incrementado los estudios sistemáticos en tardigrados (MacPhee et al., 2000; Villarroel, 2000; Gaudin, 2004; Carlini y Scillato-Yané, 2004; Brandoni, 2006a, entre otros), aún existen importantes dudas sin resolver respec-



to de la diversidad de éstos. En este sentido, varias especies de Prepotheriinae, Nothrotheriidae, Megalonychidae, así como también aquellas consideradas como Mylodontoidea en general, no han sido estudiadas en profundidad, incluso ni siquiera han sido revisadas luego de su determinación original. Lo antes mencionado es particularmente evidente en lo que atañe a los taxones del Terciario, no así para aquellos tardígrados cuaternarios que sí han recibido mayor atención (De Iuliis, 1996; Esteban, 1996; Pujos, 2002; MacPhee et al., 2000; White y MacPhee, 2001, entre otros). Por lo tanto, la revisión sistemática de los Tardigrada del Neógeno en general, y del “Conglomerado osífero” en particular, desde un punto de vista sistemático, es imprescindible para realizar cualquier otro tipo de estudio; sea éste biogeográfico, paleobiológico, o evolutivo.

Varios autores han coincidido en que los Tardigrada presentan una gran variación intraespecífica, con cual el número de especies fósiles “válidas” ha disminuido (ver De Iuliis, 1996; Esteban, 1996; White y MacPhee, 2001; entre otros). En este sentido, se ha propuesto que el número de especies de Megatheriinae (Tardigrada, Megatheriidae) presentes en el “Conglomerado osífero” de Entre Ríos es menor al considerado en trabajos previos (ver Brandoni, 2006b; Brandoni y Scillato-Yané, 2007).

En lo que respecta a los Megalonychidae del “Conglomerado osífero”, hasta el momento se han descrito 8 géneros y 17 especies (Tabla 1). Como se ha mencionado, estas especies se han descrito sobre materiales parciales (e.g., fragmentos mandibulares, fémures) que no han permitido realizar una comparación entre materiales homólogos. Del estudio de los nuevos materiales aquí presentados, puede inferirse que probablemente el número de especies válidas de Megalonychidae presentes en el “Conglomerado osífero” sea menor al considerado en trabajos anteriores. Como fuera mencionado, lo antedicho se sustenta fundamentalmente en la variación intraespecífica que se propone para otros Tardigrada en general y para otros Megalonychidae en particular (White y MacPhee, 2001).

## FAMILIA MEGALONYCHIDAE

### Subfamilia Ortotheriinae

- Pliomorphus mutilatus* Ameghino, 1885
- Pliomorphus robustus* Ameghino, 1885
- Pliomorphus ameghinoi* Kraglievich, 1923
- Pliomorphus ameghinoi gracilis* Kraglievich, 1923
- Pliomorphus brevis* Kraglievich, 1923
- Orthotherium laticurvatum* Ameghino, 1885
- Orthotherium robustum* Ameghino, 1891
- Orthotherium schlosseri* Ameghino, 1891
- Orthotherium brevirostrum* Bordas, 1942
- Orthotherium scrofum* Bordas, 1942
- Menilaus affinis* Ameghino, 1891
- Torcellia paranense* Kraglievich, 1923
- Paranabradys vucetichae* Scillato-Yané, 1980

**Tabla 1:** Especies de Megalonychidae nominadas para el “Mesopotamiense” de la provincia de Entre Ríos.

### Subfamilia Megalocninae

*Amphiocnus paranense* Kraglievich, 1922

*Amphiocnus seneum* (Ameghino, 1891) Kraglievich, 1923

### Subfamilia Megalonychinae

*Protomegalonyx doellojuradoi* Kraglievich, 1925

*Protomegalonyx praecursor* Kraglievich, 1925

*Megalonychops primigenius* Kraglievich, 1926

Actualmente *Ortotherium* está representado por varias especies, establecidas sobre fragmentos de mandíbula. Sin embargo, teniendo en cuenta la mencionada variabilidad, es probable que *Ortotherium* comprenda menos especies que las que actualmente presenta. No obstante, y hasta que no se profundicen los estudios, no es posible asegurar a qué especie de *Ortotherium* puede referirse el ejemplar MACN Pv 8916. De igual manera, la validez de *Menilans* debe ser revisada, dado que en general presenta una morfología semejante a aquella de *Ortotherium*.

En el caso de *Pliomorphus*, la situación es similar a los géneros citados; *Pliomorphus mutilatus* está representado por material fragmentario que no presenta características diagnósticas para asegurar algo sobre su status taxonómico; por otra parte, las diferencias entre *Pliomorphus ameghinoi*, *Pliomorphus ameghinoi gracilis* y *Pliomorphus brevis* no sustentarían una diferenciación taxonómica; no obstante, es necesario el conocimiento de nuevos materiales para despejar cualquier duda al respecto.

*Torcellia paranense* presenta caracteres diagnósticos, tanto en el material tipo como en el aquí referido, así como en otros fémures fragmentarios. Dada la naturaleza de los restos hallados en la base de la Formación Ituzaingó, por el momento no es posible asignar estos fémures a alguna de los géneros y especies descritos sobre fragmentos mandibulares o cráneos (e.g., *Ortotherium*, *Pliomorphus*), por tal motivo, y por el momento, *Torcellia paranense* es un taxón válido.

## Conclusión

De manera preliminar se propone que el número de especies válidas de Megalonychidae presentes en el "Conglomerado osífero" es menor al considerado en trabajos previos. Lo antedicho se explica a partir de la gran variación intraespecífica que se propone para éstos y que ha sido constatada en los Megalonychidae de América Central y Antillas. No obstante, el establecimiento de las correspondientes sinonimias, así como la asignación genérica y específica de nuevos ejemplares, no es sencillo debido al carácter fragmentario y disociado de los restos en que fueran definidas las especies tipo.

## Agradecimientos

El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. A. Kramarz (MACN), Dr. M. Reguero (MLP), A. Cechi (FCP) y G. Bahler (MAS) por facilitar el acceso a sus respectivas instituciones. Un especial agradecimiento a F. Pachamo, R. H. Fili y S. Pollaco del Mondongo (VB onfire) por compartir discusiones varias durante el desarrollo de este trabajo.

## Bibliografía

- Ameghino, F. 1885. Nuevos restos de mamíferos fósiles Oligocenos recogidos por el Profesor Pedro Scalabrini y pertenecientes al Museo Provincial de la ciudad de Paraná. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 8:5-207.
- Ameghino F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* (eds), 1027 pp.
- Ameghino, F. 1891. Caracteres diagnósticos de 50 especies nuevas de mamíferos fósiles argentinos. *Revista Argentina de Historia Natural* 1(3):129-167.
- Bordas, A. F. 1942. Observaciones sobre algunos Nothrotheriinae (Gravigrada). *Physis* 19 (52): 173-179.
- Brandoni, D. 2006a. *Los Megatheriinae (Xenarthra, Tardigrada, Megatheriidae) Terciarios de la Argentina. Sistemática, Evolución y Biogeografía*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 292 pp. La Plata. inédita.
- Brandoni, D. 2006b. A review of *Pliomegatherium* Kraglievich, 1930 (Xenarthra: Phyllophaga: Megatheriidae). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Monatshefte* 4: 212-224.
- Brandoni, D. y Scillato-Yané, G. J. 2007. Los Megatheriinae (Xenarthra, Tardigrada) del Terciario de Entre Ríos, Argentina: aspectos taxonómicos y sistemáticos. *Ameghiniana* 44 (2): 427-434.
- Carlini, A. A., Scillato-Yané, G. J., Noriega, J. I. y Aceñolaza, F. 2000. Perezosos terrestres (Xenarthra, Tardigrada) del "Mesopotamiense" (Fm. Ituzaingó, Mioceno tardío-Plioceno) de la Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Studia Geologica Salmanticensis* 36:13-27.
- Carlini, A. A. y Scillato-Yané, G. J. 2004. The oldest Megalonychidae (Xenarthra: Tardigrada); phylogenetic relationships and an emended diagnosis of the family. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abh.* 233: 423-443.
- Cione, A. L., Azpelicueta, M. M., Bond, M., Carlini, A. A., Casciotta, J., Cozzuol, M., De La Fuente, M., Gasparini, Z., Goin, F. J., Noriega, J. I., Scillato-Yané, G. J., Soibelzon, L., Tonni, E. P., Verzi, D. H. y Vucetich, M. G. 2000. Miocene Vertebrates from Paraná, Eastern Argentina. *INSUGEO, Serie Correlación Geológica* 14: 191-237.
- De Alba, E. 1953. Geología del Alto Paraná, en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8 (3):129-161.
- De Iuliis, G. 1996. *A Systematic Review of the Megatheriinae (Mammalia: Xenarthra: Megatheriidae)*. Unpublished Doctoral Thesis, University of Toronto, Toronto, 781 pp.
- Esteban, G. I. 1996. *Revisión de los Mylodontinae cuaternarios (Edentata-Tardigrada) de Argentina, Bolivia y Uruguay. Sistemática, filogenia, Paleobiología, Paleozoogeografía y Paleoecología*. Doctorado en Ciencias Naturales "Orientación Zoología", Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Tucumán, 314 pp.
- Frenguelli, J. 1920. Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 24:55-256.
- Gaudin, T. J. 2004. Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada): the craniodental evidence. *Zoological Journal of the Linnean Society* 140: 255-305.
- Herbst, R. 2000. La Formación Ituzaingó (Plioceno). Estratigrafía y distribución. *INSUGEO, Serie Correlación Geológica* 14: 181-190.
- Kraglievich, L. 1922. *Amphiocnus paranense* n. gen., n. sp. un probable precursor del *Megalocnus* de la isla de Cuba en la formación entrerrriana. *Physis* 6 (21): 73-87.
- Kraglievich, L. 1923a. Un Nuevo representante de la subfamilia Orthotheriinae en la formación entrerrriana de las barrancas del río Paraná. *Torcellia paranense*, n. gen., n. sp. *Comunicaciones del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 2 (1):2-8.
- Kraglievich, L. 1923b. Un probable descendiente directo del género Hapalops del Oligoceno de Patagonia en la fauna miocena de Entre Ríos. *Neohapalops rothi*, n. gen., n. sp. *Comunicaciones del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 2(2): 9-16.
- Kraglievich, L. 1923c. Descripción de dos cráneos y otros restos del género *Pliomorphus* Ameghino procedentes de la Formación Entrerrriana de las Barrancas del Río Paraná. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 33:1-56.
- Kraglievich, L. 1925. Un nuevo eslabón en la serie filogenética de la Subfamilia Nothrotheriinae: *Senetia mirabilis*. Nuevo género y especie de la Formación Entrerrriana. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 33:177-193.
- Kraglievich, L. 1926. Notas sobre gravígrados de Sudamérica. *Anales del Museo de Historia Natural* 34: 21-36.
- MacPhee, R. D. E., White, J. L. y Woods, C. A. 2000. New Megalonychid sloths (Phyllophaga, Xenarthra) from

- the Quaternary of Hispaniola. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 3303:1-32.
- Paula Couto, C. de. 1979. Tratado de Paleomastozoología. Academia Brasileira de Ciências. Río de Janeiro. 590 pp.
- Scilato-Yané, G. J. 1980. Nuevo Megalonychidae (Edentata, Tardigrada) el Mesopotamiense (Mioceno tardío-Plioceno) de la provincia de Entre Ríos. *Ameghiniana* 17 (3): 193-199.
- White, J. L. y MacPhee, R. D. E. 2001. *The Sloths of the West Indies: A Systematic and Phylogenetic Review*. En Woods, Ch. A. y Serile, F. E. (eds), *Biogeography of the West Indies, Patterns and Perspectives*. 201-235.
- Villarroel, C. A. 2000. Un Nuevo Mylodontinae (Xenarthra, Tardigrada) en la Fauna de La Venta, Mioceno de Colombia: el Estado actual de la familia Orophodontoidae. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 24:117-127.

Recibido: 14 de agosto de 2007

Aceptado: 15 de noviembre de 2007

# *Scelidodon* Ameghino (Xenarthra, Mylodontidae) en el Pleistoceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina

Brenda S. FERRERO<sup>1</sup>

**Abstract:** *Scelidodon* AMEGHINO (XENARTHRA, MYLODONTIDAE) IN THE PLEISTOCENE OF ENTRE RÍOS PROVINCE, ARGENTINA. The first record of *Scelidodon* sp. (Xenarthra: Mammalia) from Tezanos Pinto Formation, Lujanian land mammal ages (Late Pleistocene-Early Holocene) of Entre Ríos Province (Argentina) is reported. The specimen (CICYTTP-PV-M-1-112), belonging to one of the South American ground sloths of the Mylodontidae family, consists of a right mandibular fragment which was recovered in Ensenada stream, near the locality of Diamante. The finding represents the first record report of a fossil mammal from Tezanos Pinto Formation in Entre Ríos Province in Argentina from the Lujanian Age (Late Pleistocene- Early Holocene).

**Key Words:** Scelidotheriinae. *Scelidodon* sp. Late Pleistocene. Lujanian Age. Entre Ríos. Province. Argentina

**Resumen:** *Scelidodon* AMEGHINO (XENARTHRA, MYLODONTIDAE) EN EL PLEISTOCENO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA. Se reporta el primer registro de *Scelidodon* sp. (Xenarthra: Mammalia) procedente de la Formación Tezanos Pinto, Edad-mamífero Lujanense (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) en la Provincia de Entre Ríos, Argentina. El ejemplar (CICYTTP-PV-M-1-112) corresponde a un perezoso sudamericano de la familia Mylodontidae y consiste en un fragmento mandibular derecho hallado en el arroyo Ensenada, cercano a la localidad de Diamante. Este hallazgo representa el primer reporte de mamífero fósil de la Formación Tezanos Pinto en la provincia de Entre Ríos.

**Palabras clave:** Scelidotheriinae. *Scelidodon* sp. Pleistoceno tardío. Edad Lujanense. Entre Ríos. Argentina

## Introducción

Los perezosos de la familia Mylodontidae se encuentran discriminados dentro de dos subfamilias: los Scelidotheriinae y Mylodontinae (McDonald y Perea, 2002). Los Scelidotheriinae constituyen un grupo menos diverso que los Mylodontinae y se distinguen de estos últimos a nivel cráneo-dentario por poseer un cráneo alargado, estrecho y bajo, mandíbulas alargadas, dientes superiores e inferiores presentando casi el mismo tamaño, siendo sus coronas comprimidas, de sección elíptica, vagamente triangulares o lobadas (Pascual *et al.* 1966; McDonald y Perea, 2002; Paula Couto, 1979).

Los restos que sirvieron como base para establecer la subfamilia fueron descubiertos por Darwin durante su viaje a bordo del Beagle en Punta Arena, en la Patagonia argentina. Scelidotheriinae tiene como especie tipo el género *Scelidothberium* descrito por Owen en 1840.

Según Guérin *et al.* (1993 y 1996), Pujos (2000) y Guérin y Faure (2004), los scelidoterios pleistocenos se encuentran representados por tres géneros: *Scelidothberium* Owen, *Scelidodon* Ameghino y *Catonyx* Ameghino. McDonald (1987) y McDonald y Perea

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleontología de Vertebrados, CICYTTP-CONICET, Materi y España, 3105 Diamante, Argentina, brendaferrero@yahoo.com.ar

(2002) sólo reconocen como géneros válidos a *Scelidothberium* y *Catonyx*, refiriéndose a *Scelidodon* como un sinónimo junior de *Scelidothberium*.

La distribución geográfica de los Scelidotheriinae pleistocenos es reconocida para Sudamérica en los países de Ecuador, Perú, Bolivia, Chile, Argentina, Brasil y Uruguay. Como plantea Pujos (2000), las áreas de distribución de las especies de Scelidotheriinae no están alejadas de la controversia, ya que difieren según distintos autores.

McDonald (1987) señala que todas las especies de *Scelidothberium* sólo estarían representadas en la Argentina por: *Scelidothberium parodii* Kraglievich, 1923, en el Chapadmalense y *Scelidothberium leptcephalum* Owen, 1840, desde el Marplatense (Plioceno tardío-Pleistoceno temprano) al Lujanense (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano).

Dentro del género *Scelidodon*, la especie *Scelidodon tarijensis* H. Gervais y Ameghino, 1880, está registrada en Bolivia (Sefve 1915a, 1915b) y en Argentina (Ameghino, 1889, McDonald, 1987, Pujos, 2000 y Tauber *et al.*, 2007). Mc Donald (1987) observa que *Scelidodon chilensis* (= *Catonyx chilensis*) (Lydekker, 1886), no es una especie exclusiva de Chile sino que posee una extensa área de distribución reconocida en Ecuador, Perú y Bolivia. Recientemente, Miño Boilini *et al.*, (2007) mencionan el registro de un ejemplar asignado en forma preliminar a *Scelidodon chilensis* exhumado de sedimentos del Pleistoceno tardío en la provincia de San Luis, Argentina. En Brasil se reconoce el tercer género de Scelidotheriinae representado por *Catonyx cuvieri* (Lund, 1839); cuyos restos provienen fundamentalmente del Pleistoceno del Estado de Minas Gerais (Paula Couto, 1979; Pujos, 2000).

En Uruguay, Mones y Francis (1973) listan *Scelidothberium* en las localidades de Colonia, Soriano y Río Negro; también en la localidad de Colonia mencionan a *Scelidodon* sp., y por último en San José y Colonia identifican restos de *Scelidodon corderoi* Kraglievich, 1931. En la localidad de Soriano (Arroyo Arenal Chico), Roselli (1976) identifica con dudas un resto mandibular de *Scelidodon*. McDonald y Perea (2002) describen un cráneo hallado en el Departamento de San José, asignándolo a *Catonyx tarijensis*.

Según plantean Carlini *et al.* (2005), los Scelidotheriinae cuaternarios de la Argentina estarían representados por dos géneros, *Scelidothberium* y *Scelidodon*. El primer género, con un biocrón Barrancolabense?-Lujanense (Scillato-Yané *et al.*, 1995; Carlini y Scillato-Yané, 1999). Durante el Bonaerense-Lujanense reconocen a *Scelidothberium leptcephalum* y *Scelidothberium floweri* Ameghino, 1881 (Bonaerense) (Cione *et al.*, 1999). Recientemente, Miño Boilini y Carlini (2007) proponen revalidar la especie *Scelidothberium bravardi* Lydekker, 1886, considerada por McDonald (1987) como sinónimo de *Scelidothberium leptcephalum*, y reportan su presencia en el Ensenadense de la región Pampeana. Dentro del género *Scelidodon*, Carlini *et al.* (2005) reconocen dos especies: *Scelidodon copei* Ameghino, 1881; la especie tipo, con registros Marplatense-Ensenadense y *Scelidodon capellini* H. Gervais y Ameghino, 1880, sobre la cual se basó la diagnosis del género, con su biocrón restringido al Ensenadense (Cione y Tonni, 1995).

Tanto para McDonald (1987) como para Pujos (2000), *Scelidodon capellini* es sinónimo de *Scelidodon tarijensis*. En suma, Ameghino (1889), Mc Donald (1987), Pujos (2000) y Tauber *et al.* (2007) reconocen la presencia de *Scelidodon tarijensis* en sedimentos de edad Ensenadense de Argentina. Cabe destacar que Tauber *et al.* (2007) proponen una edad Ensenadense para los sedimentos portadores debido a la presencia de la especie

mencionada.

En la República Argentina, el género *Scelidodon* ha sido reportado en las provincias de Buenos Aires, Corrientes, Córdoba, probablemente en Santa Cruz, San Luis, (Scillato-Yané *et al.* 1995; Álvarez 1974; Tauber *et al.* 2007; Tauber y Palacios 2007; Miño Boilini *et al.* 2007), Salta y Tucumán (comp. pers. Miño Boilini).

Teniendo en cuenta el registro de Scelidotheriinae en la Mesopotamia argentina, en la provincia de Corrientes únicamente se reconoce la presencia del género *Scelidodon*, reportado a partir de los trabajos de Álvarez (1974), Zurita y Lutz (2002) y Carlini *et al.* (2005). Todos los materiales mencionados por dichos autores provienen de la Formación Toropí. Los análisis realizados por (OSL) en dicha formación arrojaron fechados de 50 ka y 35 ka BP, lo que se correspondería con el Lujanense s.s. (Tonni *et al.*, 2005).

En cuanto a la frecuencia de registros, los scelidoterios cuaternarios están pobremente representados en la provincia de Entre Ríos en comparación a los Mylodontinae. Noriega *et al.* (2004), sin aportar mayores detalles, en un listado de mamíferos fósiles de la cuenca de Arroyo Ensenada mencionan a *Scelidothberium* sp. proveniente de la Formación Arroyo Feliciano. Tonni (2004) menciona restos de *Scelidothberium* sp., sin más referencias, extraídos de una cantera cercana a las localidades de Colón y San José. Hasta el momento, estos restos asignados a *Scelidothberium* constituían los únicos registros de Scelidotheriinae en el Pleistoceno de la provincia de Entre Ríos.

El aporte de este trabajo consiste en dar a conocer la presencia de *Scelidodon* en sedimentos asignables a la Edad Lujanense *sensu stricto* (Pleistoceno tardío-Holoceno temprano) de la provincia de Entre Ríos, convirtiéndose así mismo en el primer registro formal de fauna de megamamíferos en la Formación Tezanos Pinto en la provincia de Entre Ríos.

### Sistemática Paleontológica

Superorden Xenarthra Cope, 1889

Orden Tardigrada Latham y Davies, 1795

Familia Mylodontidae Gill, 1872

Subfamilia Scelidotheriinae Ameghino, 1904

Género *Scelidodon* Ameghino, 1881

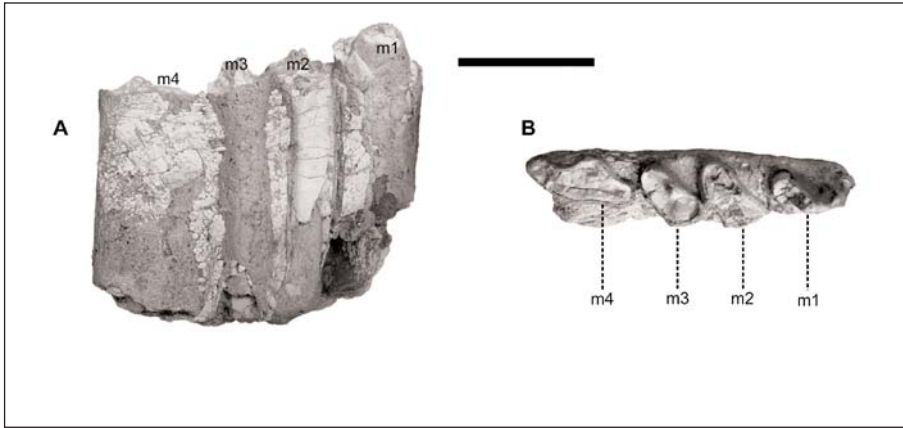
*Scelidodon* sp.

**Material referido:** Fragmento mandibular derecho, CICYTTP-PV-M-1-112 (Figura 1).

**Repositorio:** Colecciones paleontológicas del Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia de Tecnología a la Producción- Diamante (CICYTTP-Conicet).

**Descripción:** Hemimandíbula robusta, se encuentra seccionado a nivel oclusal, presentando el m1 y el lóbulo posterior del m4 una notoria curvatura lingual.

Medidas dentarias-- longitud antero-posterior del m1: 30,8mm; longitud antero-posterior del m2: 29,1mm; ancho máximo del m2: 16,4mm; longitud antero-posterior del m3: 25,3mm; ancho máximo del m3: 12,4mm; longitud antero-posterior del m4: 41mm; ancho máximo anterior del m4: 22,8mm y ancho máximo posterior del m4: 9,1mm



**Figura 1:** *Scelidodon* sp. CICYTTP-PV-M-1-112. Hemimandíbula derecha. A, vista lateral, B, vista oclusal. Escala 50 mm.

### Procedencia geográfica y estratigráfica

El material proviene de las barrancas del arroyo Ensenada en el departamento de Diamante, provincia de Entre Ríos, Argentina (figura 2). El mismo fue colectado por los hermanos Daniel y Juan Diederle, en sedimentos limosos loessoides, marrones claros, con abundantes intercalaciones lenticulares de conglomerados formados por concreciones carbonáticas. Esta unidad corresponde a la Formación Tezanos Pinto. Iriondo (1980) propone la creación formal de esta formación, caracterizándola como unidad loésica constituida granulométricamente por limo arcilloso y muy escasa arena fina (menos del 5%), con grava basal que aparece sólo en el fondo de los valles. Es friable, con abundantes concreciones de carbonato de hasta 1 cm de largo. Desde el punto de vista mineralógico está compuesta por cuarzo, plagioclasa y vidrio volcánico. Su color es marrón claro a amarillento. Esta formación fue originada por sedimentación de partículas finas transportadas en suspensión por el viento en una época de clima árido a semiárido, y su edad referida al Pleistoceno Superior (EI2-EI1). Análisis efectuado por termoluminiscencia (Kröhling, 1999; Kröhling y Orfeo, 2002) indica que la sedimentación abarca entre 36 y 8 ka AP. Esta unidad cubre en forma de manto las irregularidades preexistentes del paisaje y aflora en el sector Sudoeste de Entre Ríos entre la llanura aluvial del Paraná y el Arroyo Nogoyá. Hacia el este se presenta en la parte más alta del relieve, hasta cerca del Río Gualaguay. desde Paraná hacia el norte aparece cerca de La Paz. Considerando su composición mineralógica y su distribución, se deduce que la mayor parte de sus materiales originarios provienen de fuentes locales.

### Discusión

#### Aspectos sistemáticos

La sistemática de los Scelidotheriinae presenta discrepancias en torno al reconocimiento de algunos géneros incluidos en la subfamilia y por consiguiente en la distribución geográfica de los mismos.



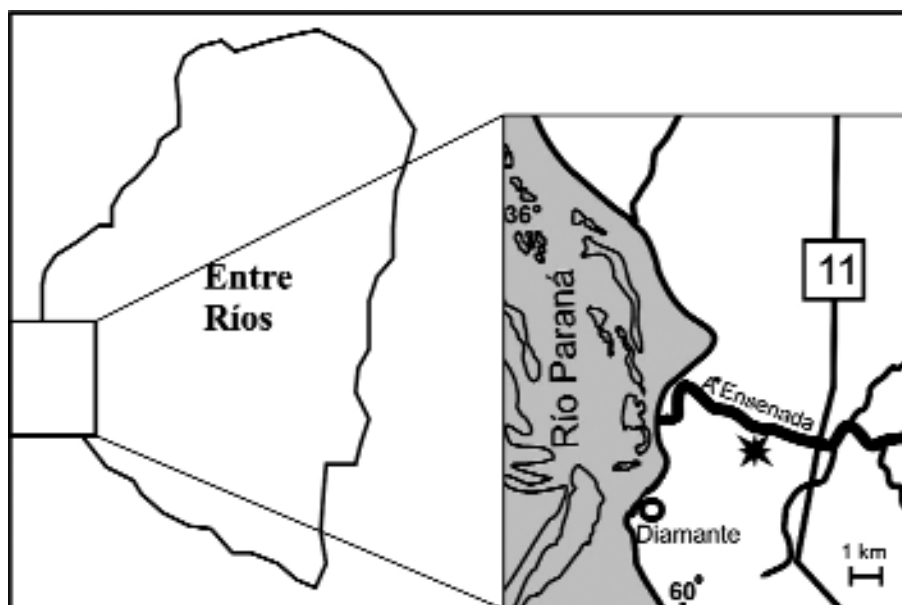


Figura 2: Mapa de ubicación del sitio fosilífero. La estrella indica el lugar del hallazgo.

Del mismo modo, a la hora de determinar las subfamilias dentro de Mylodontidae también se identifican diferentes posturas (Scillato-Yané, 1977; McDonald y Perea 2002).

Se reconocen al menos dos posiciones respecto a la validez del género *Scelidodon*. Por un lado, McDonald (1987) plantea que los Scelidotheriinae del Plio-Pleistoceno sólo se encuentran caracterizados por los géneros *Scelidotherrium* y *Catonyx*. Por otro lado, Pujos (2000) menciona a *Scelidodon* como un tercer género válido del Plio-Pleistoceno. Esta postura también es adoptada por Guérin y Faure (2004) quienes describen una nueva especie de *Scelidodon* para el Pleistoceno de Brasil, nominada como *Scelidodon piauiense*.

McDonald (1987) propone que los materiales de *Scelidodon* deben ser considerados *Catonyx*. Tanto Pujos (2000) como Guérin y Faure (2004) concluyen que *Scelidodon* y *Catonyx* son dos taxones diferentes y distinguibles claramente a nivel craneo-dentario y del poscráneo.

McDonald (1987) propone que *Scelidodon* debe ser considerado un sinónimo junior de *Scelidotherrium*. El autor esgrime que Ameghino (1881) basa el género *Scelidodon* sobre la especie *Scelidodon copei* con sólo una breve descripción. Del mismo modo, para Lydekker (1894, p89) resulta imposible determinar, sobre el ejemplar que ha servido para fundar *Scelidodon copei*, a que especie ciertamente pertenece. Ameghino (1889) explica... “el contorno del primer molar es casi igual a la de *Scelidodon patrius*”... “Le basta colocar esta pieza al lado de la correspondiente de *Scelidodon patrius* para ver enseguida que proviene de un animal morfológicamente cercano, pero un tercio más pequeño, con los dientes intermedios más elípticos y los agujeros suborbitarios tres veces más grande”. La discrepancia no finaliza aquí, ya que para Lydekker (1894) *Scelidodon patrius* Ameghino, 1888 corresponde a *Scelidotherrium patrium*. Posteriormente McDonald (1987) considera que la diagnosis de *Scelidodon patrius* es apropiada para el género *Proscelidodon* Bordas.

Ameghino (1889) publica una diagnosis más detallada del género *Scelidodon* basándose en el taxón *Scelidodon capellini* e incluye también dentro del género a *Scelidodon*

*patrius* (taxón precuaternario) y *Scelidodon tarijensis*. McDonald (1987) y McDonald y Perea (2002) proponen que la especie *S. capellini* fue basada sobre caracteres mandibulares originalmente referidos al género *Scelidothierium* por H. Gervais y Ameghino (1880). McDonald (1987) objeta el criterio de tamaño de la especie que sigue Ameghino (1889), agregando que es conocido que los primeros representantes de *Scelidothierium leptcephalum* eran más pequeños en relación a los del Pleistoceno tardío (Lujanense). Tanto para McDonald (1987), como para Pujos (2000) *Scelidodon capellini* es sinónimo de *Scelidodon tarijensis*.

McDonald (1987) elige considerar los materiales del género *Scelidodon* como pertenecientes al género *Catonyx*, argumentando que al juzgar el material tipo de *Scelidodon* como sinónimo junior de *Scelidothierium*, *Catonyx* sería el siguiente nombre disponible para las especies tradicionalmente ubicadas en el género *Scelidodon*. Asimismo, McDonald (1987) plantea que *Catonyx* puede ser dividido en dos subgéneros, incluyendo las especies: *Catonyx (Exscelidodon) chilensis*, *Catonyx (Exscelidodon) tarijensis* y *Catonyx (Catonyx) cuvieri*. Sin embargo, en una publicación posterior (McDonald y Perea, 2002) no retoman esta idea. La propuesta del uso de subgéneros es indicativa que *Scelidodon chilensis* y *Scelidodon tarijensis* presentan más similitudes entre sí que con *Catonyx cuvieri* y probablemente, lejos de aumentar las discrepancias, sería una buena herramienta nomenclatural para acercar posiciones en torno a la sistemática del grupo.

Por otro lado, es posible que McDonald (1987) evite postular un nuevo género haciendo eco de su argumento a favor de una sobreestimación de la diversidad de los Scelidotheriinae.

Ante semejante discrepancia sistemática se considera más parsimonioso asignar el material aquí comunicado al género *Scelidodon* hasta que se reconozcan mejores evidencias en favor de una u otra postura sistemática que aclare de manera consistente las dudas nomenclaturales. De esta manera, se intenta tener un criterio cauteloso a fin de evitar confusiones respecto a la asignación taxonómica, pudiendo ser en este caso particular un agravante las características fragmentarias y la deficiente conservación del material.

## Conclusiones

Desde una perspectiva cronológica, el registro de *Scelidodon* sp. en la Formación Tezanos Pinto constituye el primer registro de este taxón en sedimentos de Edad Lujanense en la provincia de Entre Ríos. Asimismo, constituye el primer registro fósil de megamamífero en esta unidad para la provincia.

Consecuentemente, el registro de *Scelidodon* sp. en Entre Ríos, sumado a los registros del género en la provincia de Corrientes, confirman la presencia de este taxón en la Mesopotamia argentina. De la misma manera, agregan evidencias a favor de la extensión del biocrón del género hasta el Lujanense terminal en la República Argentina.

Es un dato curioso la escasa abundancia de Scelidotheriinae en el Pleistoceno de Entre Ríos en comparación a los integrantes de la subfamilia Mylodontinae. Esta peculiar escasez en el registro también fue mencionada por Scillato-Yané (1981) para los Scelidotheriinae del “Mesopotamiense” (Mioceno tardío) de la provincia de Entre Ríos. De esta idea concluye que la subfamilia está muchísimo menos representada en el registro fósil respecto a los Mylodontinae, argumentando una mayor diversidad de estos últimos. Probablemente estos hechos estén asociados a particularidades biogeográficas que favorecieron la extensión y desarrollo de determinados taxones en la provincia de Entre

Ríos, aunque es claro que también pueden ser atribuidos a un defecto del registro fósil. En favor de esta última posibilidad, resulta evidente que en primera instancia no existen mayores disimilitudes respecto a la diversidad, debido a que ambos géneros de Scelidotheriinae reconocidos para el Cuaternario de la Argentina están presentes en la provincia de Entre Ríos. Por tal razón, es importante intensificar los estudios a fin de evitar la estandarización de hipótesis biogeográficas que lleven de manera directa a cometer errores respecto a la deducción de generalidades que intenten explicar la distribución de taxones en la provincia de Entre Ríos y en la Mesopotamia en general.

No obstante, es de particular importancia seguir incrementando el estudio de la megafauna de xenarthros fósiles de la provincia a Entre Ríos, de manera que nos permita tener una mirada más completa y precisa del desarrollo de la paleomastofauna pleistocena presente en la Mesopotamia argentina.

### Agradecimientos

A Juan y Daniel Diederle colectores del material; a María Griselda Gottardi por la preparación del material fósil, al Dr. Jorge I. Noriega por la lectura crítica y sugerencias realizadas que mejoraron notablemente el manuscrito; al Dr. Diego Brandoni por facilitar material bibliográfico, al Lic. Angel Miño Boilini por las sugerencias realizadas. Finalmente, mis agradecimientos al Dr. Florencio G. Aceñolaza por su invitación a colaborar en este volumen. El trabajo fue financiado por PICT 11928 (ANPCYT), PIP 6356 (CONICET) y PIDP (UADER).

### Bibliografía

- Álvarez, B.B. 1974. Los Mamíferos fósiles del Cuaternario de Arroyo Toropí, Corrientes (Argentina). *Ameghiniana*, 11 (3): 295-311
- Ameghino, F. 1881. La antigüedad del Hombre en el Plata. *Masson-Igon Hermanos* (2) 557pp + láms. 17-25. G. París-Buenos Aires
- Ameghino, F. 1888. Rápidas diagnosis de algunos mamíferos fósiles nuevos de la República Argentina. *P.E Coni*, 1-17 p, Buenos Aires
- Ameghino, F. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Academia Nacional de Ciencias*, Córdoba, Actas 6: 1-1027
- Carlini, A.A. y Scillato-Yané, G.J. 1999. Evolution of Quaternary xenarthrans (Mammalia) of Argentina. En: J.Rabassa y M. Salemme, (Eds.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Centro Austral de Investigaciones Científicas and Universidad Nacional de la Patagonia, Ushuaia. 10: 149-175.
- Carlini, A.A.; Zurita, A.E., Scillato-Yané, G.J., Miño-Boilini, A. R y Lutz A. 2005. *Scelidodon* Ameghino (Tardigrada, Scelidotheriinae) en el Lujanense (Pleistoceno tardío) de la Provincia de Corrientes, Argentina. *XVI Congreso Geológico Argentino*, La Plata, Actas 255-260
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1995. Bioestratigrafía y cronología del Cenozoico de la región Pampeana. En: M.T. Alberdi, G. Leone, y E.P. Tonni, (Eds.), *Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Monografías, 47-74. Madrid
- Cione, A. L., Tonni, E. P., Bond, M., Carlini, A. A., Pardiñas, U. F., Scillato-Yané, G. J., Verzi, D. y Vucetich, M. G. 1999. Occurrence charts of Pleistocene mammals in the Pampean area, eastern Argentina. En: J.Rabassa y M. Salemme, (Eds.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Centro Austral de Investigaciones Científicas and Universidad Nacional de la Patagonia, Ushuaia.12: 53- 59
- Gervais, H. y Ameghino, F. 1880. Los mamíferos fósiles de la América del Sur. Sabih e Igon, 225 p. Paris-Buenos Aires.
- Guérin, C.; Curvello, M.A.; Faure, M.; Huguency, M.; y Mourer-Chauviré, C. 1993. La faune pléistocène du Piauí (Nordeste du Brésil): implications paléocologiques et biochronologiques. *Quaternaria Nova*, 3:303-341
- Guérin, C.; Curvello, M.A.; Faure, M.; Huguency, M. y Mourer-Chauviré, C. 1996. The Pleistocene fauna of Piauí (North-eastern Brazil). Paleocological and biochronological implications. *Fundamentos*, 1:55-103
- Guérin, C. y Faure, M. 2004. *Scelidodon pianiense* nov. sp., nouveau Mylodontidae, Scelitheriinae (Mammalia, Xenarthra) du Quaternaire de la région du parc national Serra da Capibara (Piauí, Brésil). *Comptes Rendus Palevol*, 3: 3-42

- Iriondo, M.H. 1980. El cuaternario de Entre Ríos. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral*, 11: 125-141
- Kraglievich, L. 1931. El despertar de los estudios paleontológicos en la República de Uruguay. *Archivos de la Sociedad de Biología de Montevideo*, 3(1):32-39
- Kröhling, D.M. 1999. Sedimentary maps of loessic units outcropping in North Pampa, Argentina. En: M. Iriondo, (Ed.), *South American Loess and related topics*. Quaternary International, 62:49-55.
- Kröhling, D.M y Orfeo, O. 2002. Sedimentología de unidades loésicas (Pleistoceno tardío-Holoceno) del centro sur de Santa Fe. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 9, 135-154
- Lund, P.W. 1839. Extrait d'une lettre de M. Lund, écrite de Lagoa-Santa (brésil), le 5 novembre 1838, et donat un aperçu des espèces de mammifères fossiles qu'il a découvertes au Brésil. *Comptes Rendus de l'Académie de Sciences*, 8(15):570-577, Paris.
- Lydekker, R. 1886. Description of three species of *Scelidotherium*. *Proceedings of the Zoological Society of London*, 491-498, lám. 46-49
- Lydekker, R. 1894. Contribution to a knowledge of the fósil Vertebrates of Argentina 2: The extinct Edentates of Argentina. *Anales del Museo La Plata, Paleontología Argentina*. La Plata, 32, 1-118
- Mc Donald, G. H. 1987. [A Systematic Review of the Plio-Pleistocene *Scelidotherinae* Ground Sloth (Mammalia: Xenarthra: Mylodontidae). Ph.D. Thesis. University of Toronto, (Canadá). Inédita, 478 p.]
- McDonald, G.H. and Perea, D. 2002. The large Scelidothere *Catonyx tarijensis* (Xenarthra, Mylodontidae) from the Pleistocene of Uruguay. *Journal of Vertebrate Paleontology* 22(3):677-683
- Miño Boilini A.R y Carlini A.A. 2007. *Scelidotherium bravardi* Lydekker (Mammalia, Tradigrada, Scelidotheriinae) en el Ensenadense (Pleistoceno temprano-medio) de la región Pampeana. *Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina*, Libro de Resúmenes, 15pp.
- Miño Boilini A.R., Chiesa, J.O; Lucero N.P, Zurita A.E y Carlini A.A. 2007. Los Xenarthra (Mammalia) del Pleistoceno tardío de la provincia de San Luis, Argentina. *Reunión Anual de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina*, Libro de Resúmenes, 16pp.
- Mones, A. y Francis J.C. 1973. Lista de los vertebrados fósiles del Uruguay II. Mammalia. *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 1:39-97.
- Noriega, J.I., Carlini, A.A. y Tonni, E.P. 2004. Vertebrados del Pleistoceno Tardío de la cuenca del Arroyo Ensenada (Departamento Diamante, Provincia de Entre Ríos, Argentina). En: F. Aceñolaza, (Ed.), *Temas de Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*, Revista del Instituto Superior de Correlación Geológica (Insugeo), Miscelánea, Miscelánea, 12: 71-76
- Owen, R. 1840. Fossil Mammalia. En: C.R. Darwin, (ed.), *The zoology of the voyage of the Beagle*, Londres, 4-140 p.
- Pascual, R., Ortega Hinojosa, E. J., Gondar, D. y Tonni, E. P. 1966. IV Vertebrata. En: A.V. Borrello (Ed.), *Paleontografía Bonaerense*, Comisión de Investigaciones Científicas, La Plata, 202 p.
- Paula Couto, C. 1979. Tratado de Paleomastozoología. *Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 590 p.
- Pujos, F. 2000. *Scelidodon chiliensis* (Mammalia, Xenarthra) du Pléistocène terminal de "Pampa de los Fósiles" (Nord-Pérou). *Quaternaire*, 11 (3-4): 197-206
- Scillato-Yané, G.J. 1977. Octomylodontidae: nueva subfamilia de Mylodontidae (Edentata, Tardigrada), descripción del cráneo y mandíbula de *Octomylodon robertoscgliai* n. sp. procedentes de la Fm. Arroyo Seco (Edad Chasiquense, Plioceno Temprano) del sur de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Algunas consideraciones filogenéticas y sistemáticas sobre los Mylodontoidea. *Publicaciones del Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata "Lorenzo Scaglia"*, 2(5):123-140
- Scillato-Yané, G.J. 1981. Nuevo Mylodontinae (Edentata, Tradigrada) del "Mesopotamiense" (Mioceno tardío-Plioceno) de la provincia de Entre Ríos. *Ameghiniana*, 1-2:29-34
- Scillato-Yané, G. J., Carlini, A. A., Vizcaíno, S. F. y Ortiz Jaureguizar, E. 1995. Los Xenarthros. In: M.T. Alberdi, G. Leone y E.P. Tonni, (Eds.), *Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo Occidental*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Monografías, 9: 183-209
- Roselli, L. 1976. Contribución al estudio de la geopaleontología. Departamentos de Colonia y Soriano (República Oriental del Uruguay). *Imprenta Cooperativa*, Montevideo, 174pp.
- Sefve, I. 1915a. Übereinen *Scelidotherium*-Schädel aus Tarija, Bolivia. *Kungl.Sv. Vet. Akad. Handl.*, Upsala et Stockolm, 53, 4, 3-12
- Sefve, I. 1915b. *Scelidotherium*- Reste aus Ulloma, Bolivia. *Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala*, Upsala, 13, 61-92
- Tauber, A.A(h). y Palacios M.E. 2007. Nuevo registro de mamíferos cuaternarios de gran porte de la provincia de Santa Cruz, República Argentina. *XXIII Jornadas de paleontología de vertebrados*. Libro de Resúmenes, 33pp.
- Tauber, A.A(h); Moyano, O.; Rodríguez, P.; y Krapovickas, J. 2007. *Scelidodon tarijensis* (Gervais y Ameghino) (Tardigrada, Scelidotheriinae) en el Ensenadense de Córdoba, Argentina. *Actas del Reunión Anual de*

- Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina*. Libro de Resúmenes, 17pp.
- Tonni, E. P. 2004. Faunas y climas en el Cuaternario de la Mesopotamia Argentina. En: F. Aceñolaza, (Ed.), *Temas de Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*, Revista del Instituto Superior de Correlación Geológica (Insugeo), Miscelánea, 12: 31-38.
- Tonni, E.P., Carlini, A. A. Zurita, A. E., Frechen, M., Gasparini, G., Budziad, D. y Kruck, W. 2005. Cronología y biostratigrafía de las faunas del Pleistoceno aflorantes en el Arroyo Toropí, provincia de Corrientes, Argentina. *II Congreso Latino-Americano Paleontología de Vertebrados*, Río de Janeiro, Brasil. Edición electrónica. Sin paginación.
- Zurita, A.E y Lutz, A.I. 2002. La fauna Pleistocena de la Formación Toropí en la provincia de Corrientes (Argentina). *Mastozoología Neotropical*, 9(1):47-56R

Recibido: 4 noviembre 2007

Aceptada: 28 diciembre 2008



# Primer registro de *Panthera onca* Linnaeus 1758 (Carnivora: Felidae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Entre Ríos, Argentina

Brenda S. FERRERO<sup>1</sup>

**Abstract:** THE FIRST RECORD OF *Panthera onca* LINNAEUS 1758 (CARNIVORA: FELIDAE) IN THE LATE PLEISTOCENE FROM THE PROVINCE OF ENTRE RÍOS, ARGENTINA. A right jaw of a jaguar (Carnivora: Felidae) was recovered from the Arroyo Feliciano Formation (Late Pleistocene; Lujanian Age) near the locality of San José in Department of Colón, Province of Entre Ríos in the Argentina and is recognized here as *Panthera onca*. The specimen belong to one of the largest felid widely distributed in the New World during the Pleistocene. The finding represents the first record report of *Panthera onca* in the province of Entre Ríos in the Argentine Mesopotamia from the Lujanian Age (Late Pleistocene- Early Holocene).

**Key Words:** Felidae. *Panthera onca*. Late Pleistocene. Lujanian Age. Entre Ríos Province. Argentina.

**Resumen:** PRIMER REGISTRO DE *Panthera onca* LINNAEUS 1758 (CARNIVORA: FELIDAE) EN EL PLEISTOCENO TARDÍO DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS, ARGENTINA. Se exhumó la mandíbula de un yaguararé de sedimentos asignables a la Formación Arroyo Feliciano (Pleistoceno tardío; Lujanense) en cercanías a la ciudad de San José, Departamento de Colón, Provincia de Entre Ríos. El ejemplar reconocido como *Panthera onca*, pertenece a uno de los grandes félidos ampliamente distribuidos en el Nuevo Mundo durante el Pleistoceno. Este hallazgo representa el primer registro fósil de *Panthera onca* en el Lujanense (Pleistoceno tardío- Holoceno temprano) de la provincia de Entre Ríos en la Mesopotamia argentina.

**Palabras clave:** Felidae. *Panthera onca*. Pleistoceno tardío. Edad Lujanense. Provincia de Entre Ríos. Argentina.

## Introducción

*Panthera onca* comúnmente conocido como jaguar, yaguararé, otorongo o nahuel es uno de los grandes félidos del nuevo mundo que participaron del gran intercambio biótico americano al establecerse el istmo centroamericano hace aproximadamente 3,5 millones de años antes del presente (Marshall, 1985). Forma parte junto a *Smilodon populator* Lund y *Puma concolor* Linnaeus de la familia Felidae, con representantes durante el Cuaternario en la región pampeana de la Argentina.

Según Wozencraft (1995), la familia Felidae está representada en América del Sur por las subfamilias Pantherinae y Felinae. La primera incluye, en Sudamérica, al género monoespecífico *Panthera onca* y la segunda subfamilia está constituida por cuatro géneros y ocho especies. En la actualidad, dentro de los Felinae de Sudamérica, está ampliamente extendido el uso exclusivo del género *Felis*. Según Nowak (2000), los cuatro géneros considerados por Wozencraft (1995) son reducidos a categoría de subgénero.

Los jaguares presentan una distribución fundamentalmente tropical. Frecuentan zonas densamente cubiertas con vegetación y cercanas a cuerpos de agua, aunque existen registros de jaguares en una gran diversidad de hábitat (Perry 1970).

<sup>1</sup>Laboratorio de Paleontología de Vertebrados, CICyTTP-CONICET, Materi y España, 3105 Diamante, Argentina, brendaferrero@yahoo.com.ar

Como explica Seymour (1989), la distribución original de la especie se extendía desde el sudoeste de Estados Unidos hasta el sur de América del Sur en la Patagonia Argentina. Se ha reportado la desaparición de *Pa. onca* en Estados Unidos, El Salvador, Uruguay y toda la costa de Brasil; en tanto que en Argentina, México y Guatemala sus menciones se limitan a escasos registros. Hatten et al. (2005) documentan la presencia ocasional de *Pa. onca* en el sudoeste de Estados Unidos a partir de ejemplares provenientes del norte de México. La mayor población conocida en la actualidad se concentra en la selva amazónica, en Brasil, aunque a menudo las poblaciones resultan difíciles de censar (Seymour, 1989). Durante el siglo pasado, el rango de distribución de los jaguares ha sido reducido aproximadamente en un 46% respecto a su distribución histórica (pre-1900) como consecuencia de la presión de caza y la pérdida de su hábitat especialmente en el sudoeste de Estados Unidos, norte de México y Brasil, y sur de Argentina (Hatten et al. 2005).

En la Argentina, *Pa. onca* se encontraba desde el norte hasta la costa del Río Negro (Carman, 1984). Para otros autores llegaba hasta la costa del Río Colorado y posiblemente al sur de la Patagonia. En las últimas dos décadas habitaba en el norte y este de Misiones, oeste de Formosa, noroeste de Chaco y extremo noreste de Santiago del Estero, norte y este de Salta y posiblemente en el extremo sudeste de Jujuy. Es muy probable que en las provincias de Jujuy y Salta, en la yunga salteña, no se haya modificado la distribución original del jaguar en parte debido al poco “desarrollo” de las fronteras agrícolas ganaderas (Perovich y Herrán 1998).

Se han hallado datos que documentan lo que sería la caza del último yaguareté en la provincia de Entre Ríos. El hecho es mencionado en Aceñolaza (2005), donde se relatan los acontecimientos ocurridos en el año 1953 en cercanías del arroyo Espinillo. Es probable, que la presencia de este ejemplar no se deba a una distribución relictual sino que sea un hecho fortuito y que su llegada a esta zona de la provincia de Entre Ríos sea producto de su traslado en raigones y embalsados desde Chaco, Corrientes o Misiones río abajo como consecuencia de alguna creciente estacional del Río Paraná. Este dato es una evidencia más de la extensa distribución que presentaron estos grandes félidos y como su área ha sido intervenida, fragmentada y reducida por el hombre a un ritmo acelerado.

La representación cultural de *Pa. onca* es muy diversa, habiendo sido valorado como trofeo de caza por los inmigrantes europeos y como objeto de culto para muchos aborígenes. En la cultura maya, este félido no sólo es el alter ego de los hombres principales de la comunidad sino que también está asociado en forma indisoluble al chamán y sus prácticas (Valverde Valdés, 1996). Dentro de la tribu kayapó, de la amazonia brasileña, cuenta una leyenda que el yaguareté fue quien le transmitió al hombre sus conocimientos acerca de la lucha y del fuego, también explica el motivo de la actual enemistad entre el hombre y el jaguar (Galeano, 1982).

Según Ambrosetti (1976), casi como un denominador común se reproduce la superstición y las leyendas en la cultura de los pueblos indígenas argentinos en torno a curiosas metamorfosis que involucran a estos felinos. Más de una vez se ha creído y transmitido, tanto en la región occidental quichua-calchaquí como en la oriental guaraní, que la aparición de un yaguareté no era más que el alma de un amigo o vecino a quien se respeta y por el que se tiene cierto terror supersticioso. En la provincia de Entre Ríos, sobre la costa del Río Gualeguay, se conserva la leyenda sobre la reencarnación del alma de un



hombre en un tigre negro “Yaguareté-abá”, la transformación es explicada con el fin de vengar su propia muerte.

En torno al registro paleontológico existe disenso entre algunos autores. Para Seymour (1989) y Arroyo-Cabrales (2002), *Pa. onca* está presente en América del Sur a partir del Pleistoceno tardío mientras que para Berman (1994) y Van Valkenburgh (1991) se registra a partir del Ensenadense (Pleistoceno temprano-medio) incluyendo la región pampeana de Argentina. Ubilla et al. (2004) listan a *Panthera cf. Pa. onca* en la Formación Sopas (Pleistoceno tardío) de Uruguay. Cione et al. (1999) mencionan la presencia de esta especie desde el Ensenadense al Platense en provincia de Buenos Aires.

En este trabajo se describe una hemimandíbula derecha casi completa referida a *Panthera onca*. Este material constituye el primer registro fósil de la especie en el Pleistoceno tardío de la provincia de Entre Ríos. Asimismo, se confirma la presencia de *Panthera onca* con un registro estratigráfico preciso durante Lujanense en esta región de la Mesopotamia argentina.

## Materiales y métodos

El ejemplar MMCNGC S/N° se comparó con 17 especímenes actuales y 1 ejemplar fósil (MLP-11) de *Pa. onca* y 20 de *Puma concolor*, depositados en las colecciones Museo de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino” de la ciudad de Santa Fe (MFA-ZV-M.0), en la Colección Nacional de Mastozoología del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (MACN-Ma) y en la Colección de Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata (MLP).

Los materiales revisados fueron los siguientes: *Panthera onca*: MACN-Ma 29-911, MACN-Ma 4.378, MACN-Ma 51.147, MACN-Ma 7-7, MACN-Ma 21622, MACN-Ma 33-168, MACN-Ma 253, MACN-Ma 7-8, MACN-Ma 2566, MACN-Ma 38265, MACN-Ma 2556, MACN-Ma 842, MACN-Ma 17.1, MACN-Ma 26217, MACN-Ma 843, MFA-ZV-M.0.650, MFA-ZV-M.0.36, MLP-11. *Puma concolor*: MACN-Ma 25.73, MACN-Ma 4-301, MACN-Ma 13.342, MACN-Ma 13.330, MACN-Ma 13.328, MACN-Ma 13.339, MACN-Ma 13.343, MACN-Ma 13.341, MACN-Ma 13.346, MACN-Ma 13.344, MACN-Ma 30.19, MACN-Ma 25.208, MACN-Ma 1503, MFA-ZV-M.0. 751, MFA-ZV-M.0.90, MFA-ZV-M.0.45, MFA-ZV-M.0.137, MFA-ZV-M.0.232, MFA-ZV-M.0.136, MFA-ZV-M.0.294

En los aspectos cronoestratigráficos y bioestratigráficos se siguió a Cione y Tonni (1999, 2005).

Las medidas mandibulares se tomaron en milímetros con calibre digital con una precisión de 0.01 mm y se definen de la siguiente manera: Longitud anteroposterior del canino a nivel alveolar (**Lc**); Ancho máximo del canino a nivel alveolar (**Ac**); Longitud anteroposterior del tercer premolar a nivel alveolar (**Lpm3**); Longitud anteroposterior del cuarto premolar a nivel alveolar (**Lpm4**); Ancho del cuarto premolar pm4 a nivel alveolar (**Apm4**), Longitud anteroposterior del primer molar a nivel alveolar (**Lm1**); Ancho máximo del primer molar a nivel alveolar (**Am1**); Altura de la rama mandibular entre el pm4 y m1 (**AIRM**).

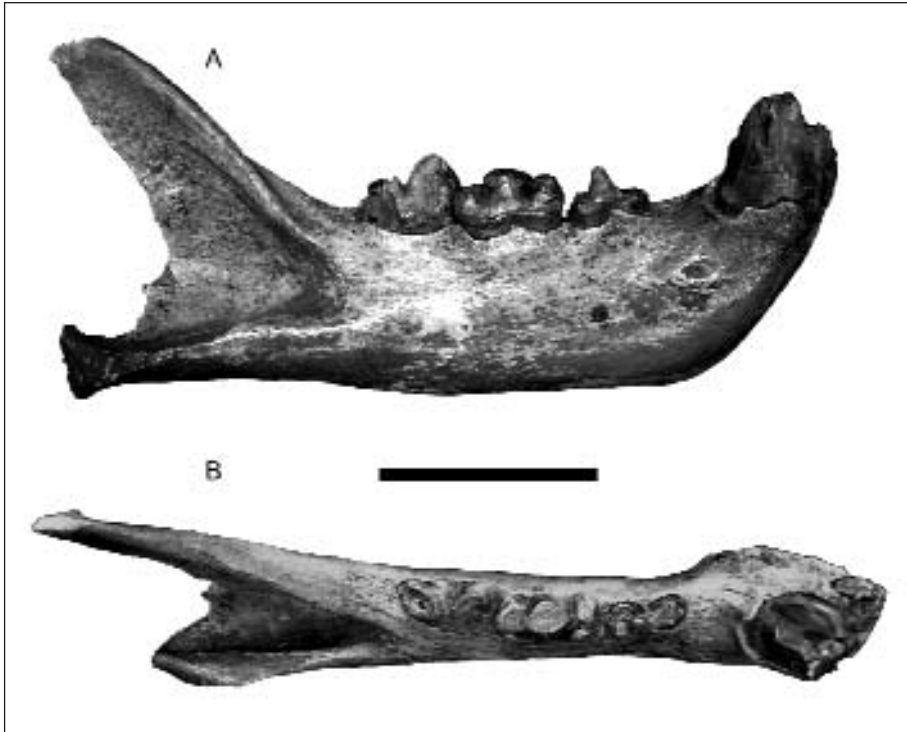
Se realizó un análisis de componentes principales (**ACP**) a partir de la matriz de varianza-covarianza y un análisis discriminante (**AD**) utilizando el programa INFO-

SAT/P 7.1. Los datos fueron transformados a sus logaritmos naturales para homogeneizar las varianzas.

### Sistemática Paleontológica

Orden Carnivora Bowdich, 1821  
 Familia Felidae Fischer De Waldheim, 1817  
 Género *Panthera* Oken, 1816  
*Panthera onca* (Linnaeus, 1758)

**Material:** hemimandíbula derecha, MMCNGC S/N° (Figura 1)



**Figura 1:** Mandíbula derecha de *Panthera onca* (MMCNGC S/N°). A, Vista lateral; B, vista oclusal. Escala 50mm.

**Repositorio:** Museo Municipal de Ciencias Naturales “Guillermo Gómez Cadret”, San José, Entre Ríos.

**Descripción:** Mandíbula derecha, robusta, casi completa, se encuentra seccionada a nivel del borde posterior de la apófisis coronoide, carece del cóndilo mandibular y del primer incisivo. Los restantes incisivos y el canino tienen sus coronas fracturadas y parcialmente preservadas. Las cúspides del pm3 y pm4 muestran un importante grado de desgaste natural, al igual que la superficie labial del paracónido del m1. El pm3 se encuentra fracturado en su cara lingual, por tal motivo no es posible medir el ancho

máximo de la pieza dentaria. Se observa un fosa masetérica profunda. Presenta una sínfisis mandibular larga. En vista lateral, la rama mandibular presenta su mayor altura entre el canino y el pm3. A simple vista, al comparar el material aquí descrito con ejemplares de *Pa. onca* actuales se observa que la mandíbula de MMCNGC S/N° es más robusta. Esta característica es muy notable a nivel del canino.

Las medidas mandibulares obtenidas fueron las siguientes: Lc: 21,44mm; Ac: 16,45mm; Lpm3: 18,26mm; Lpm4: 24,28mm; Apm4: 11,2mm; Lm1: 22,45mm; Am1: 12,24mm; AIRM: 38,98mm.

### Procedencia geográfica y estratigráfica

El material fue hallado por Rubén Araujo en sedimentos verdosos arenolimosos a arcillosos asignables tentativamente a la Formación Arroyo Feliciano (Lujanense; Pleistoceno tardío), que afloran en la Cañada Las Achiras (32° 33' S y 58° 36' W) cercana a la localidad de San José, Departamento de Colón, en la provincia de Entre Ríos (Figura 2).

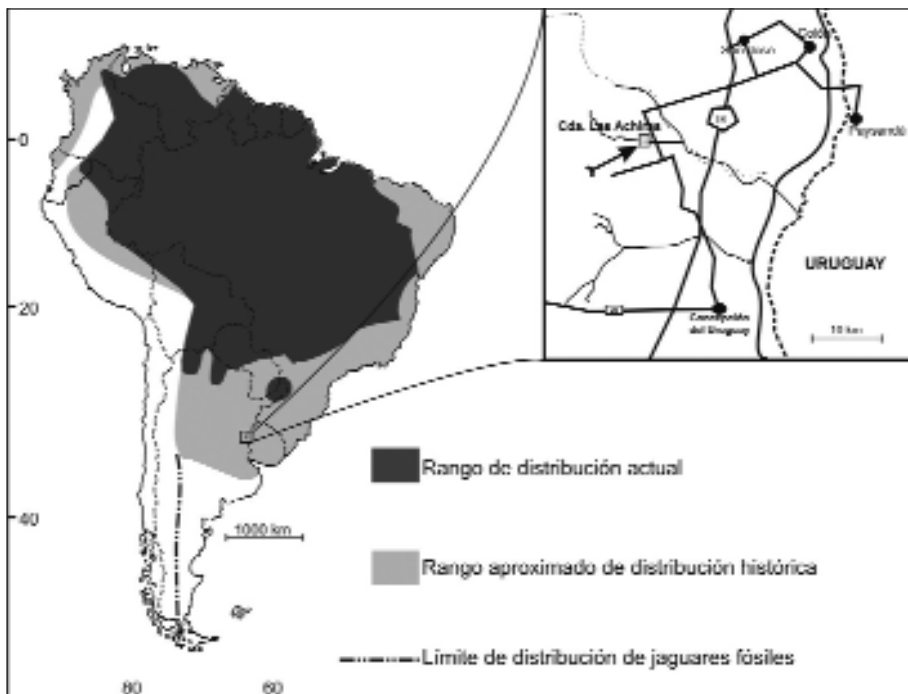


Figura 2: Mapa de distribución de *Panthera onca*. Modificado de Seymour (1898) y Perovic y Herrán (1998).

La Formación Arroyo Feliciano, definida por Iriondo et al. (1985), constituye el relleno de valles fluviales desarrollados durante un período climático húmedo de larga duración ocurrido durante el Pleistoceno superior. Esta unidad se encuentra representada

en los valles de los principales arroyos de la provincia de Entre Ríos. Está constituida en parte por limo verde claro, friable, con intercalaciones de arena muy fina cuarzosa y limo en parte arcilloso. Esta descripción corresponde a la facies sedimentaria fluvial y palustre. También es frecuente identificar una segunda facies formada por limo eólico, en parte arenoso, con proporciones variables de arcillas. Estos depósitos constituyen la terraza más alta que aflora en la mayoría de los ríos y arroyo de la provincia de Entre Ríos (Iriondo et al., 1985; Iriondo, 1996), siendo menores y escasos hacia el norte de la provincia.

Desde un punto de vista biocronológico, conforme al elenco de mamíferos asociados, la Formación Arroyo Feliciano corresponde a la base del Lujanense (Cione y Tonni, 1999, 2005; Noriega et al., 2004).

### Discusión y Conclusiones

El estudio del ejemplar fósil permitió asignarlo a la especie *Pa. onca*, este constituye el primer registro fósil de estos felinos para la provincia de Entre Ríos y la Mesopotamia argentina.

Respecto al análisis de componentes principales (Tabla 1, A), el primer componente explica el 86% de la variabilidad total mientras que el segundo explica 7%.

#### A

Lambda	Valor	Proporción	Prop. acum.
1	4,28	0,86	0,86
2	0,34	0,07	0,92
3	0,20	0,04	0,96
4	0,12	0,02	0,99
5	0,07	0,01	1,00

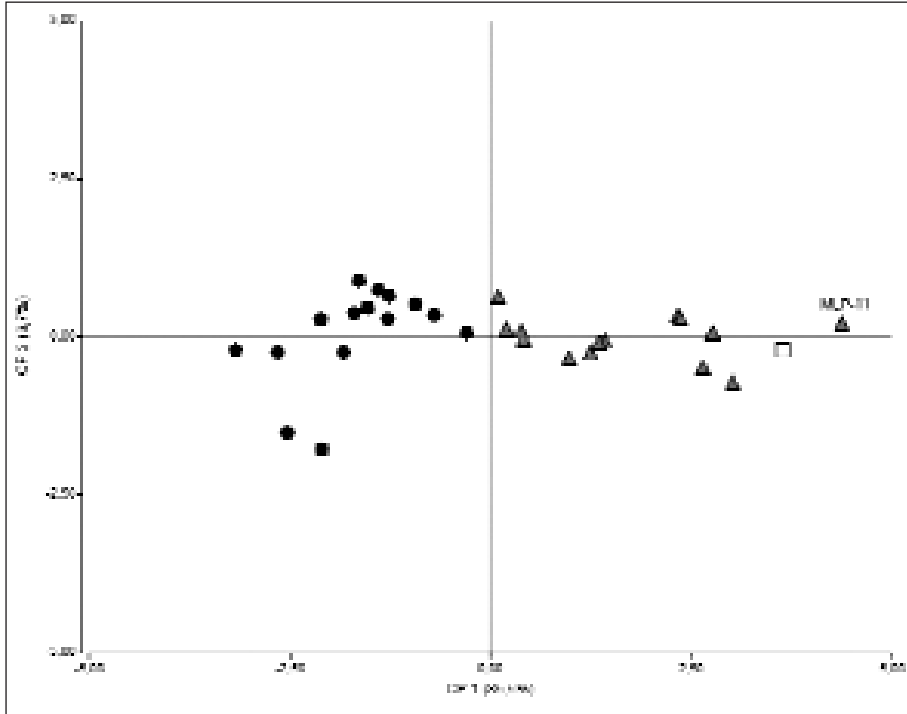
#### B

Variables	e1	e2
Lpm4	0,46	-0,09
Apm4	0,45	-0,45
Lm1	0,42	0,87
Am1	0,46	-0,16
AIRM	0,44	-0,09

**Tabla 1:** Análisis de Componentes Principales. **A,** Resultados de autovalores; **B,** Resultados de autovectores.

El gráfico de dispersión (Figura 3) muestra que las especies vivientes se distribuyen a lo largo del componente 1 y no se observan superposiciones. Debido a que todas las variables contribuyen en el mismo sentido y con un peso relativamente similar, este componente es interpretado como un vector que refleja el tamaño. Como se observa en el biplot, los individuos de menor tamaño se ubican a la izquierda formando una nube de puntos constituida por los especímenes de *Puma concolor*. Asimismo, a la derecha se ubican todos los ejemplares de *Panthera onca*. Se observa que el ejemplar descrito en este trabajo (MMCNGC S/N°) se encuentra dentro del rango de variación de medidas correspondientes a la especie *Panthera onca* y se ubica muy cercano al fósil MLP-11. Al observar el gráfico de dispersión se desprende que los ejemplares fósiles de *Panthera onca* (MMCNGC S/N° y MLP-11) se encuentran en el extremo superior del rango de variación de medidas. Respecto al análisis discriminante, a partir de los autovalores de expresión inv(E)H (Tabla 2, A), se observa que el eje canónico 1 explica el 98,05 % de la variación entre los grupos. En la función discriminante estandarizada por las covarianzas comunes (Tabla 2, B), la variable altura de la rama mandibular entre el pm4 y m1 (AIRM) es la más importante para la discriminación sobre el eje canónico 1. El análisis discrimi-

nante arroja un error total del 9,08%. El ejemplar MMCNGC S/N° fue reclasificado correctamente. En síntesis, los resultados del análisis de componentes principales y el análisis discriminante sustentan la identificación taxonómica basada en las variables observadas en el ejemplar MMCNGC S/N°. También se identifica que los valores de las medidas consideradas en MMCNGC S/N° son algo mayores que las observadas en los ejemplares actuales de yaguararé.



**Figura 2:** Gráfico de dispersión. Análisis de componentes principales (ACP). Cuadrado vacío: *Panthera onca* MMCNGC S/N; triángulo: *Panthera onca* y fósil MLP-11; círculo negro: *Puma concolor*.

**A**

Autovalores	%	% Acumulado
4,38	98,05	98,05
0,09	1,95	100,00

**B**

	1	2
Lpm4	0,17	1,48
Apm4	-0,01	-0,59
Lm1	-0,08	-0,51
Am1	0,48	-0,56
AlRM	0,62	0,10

**Tabla 2:** Análisis Discriminante. **A,** Autovalores de Inv (E) H; **B,** Datos estandarizados con la varianzas comunes.

Actualmente, se reconoce que las poblaciones de jaguares están vinculadas a ambientes con cuerpos de agua y que el hábitat de estos félidos varía desde bosques con vegetación selvática tropical, áreas de pantanos temporales, pastizales, regiones arbustivas hasta bosques seco caduco (Nowell y Jackson 1996). Se ha reconocido que los sedi-

mentos de la Formación Arroyo Feliciano, en el sudeste de la provincia de Entre Ríos, son portadores de elementos faunísticos vinculados a zonas intertropicales y tropicales (Carlini et al. 2002, Ferrero 2007, Ferrero y Noriega 2007). Noriega y Tonni (2007) interpretan que el ambiente en que habitó la fauna del sudoeste la provincia de Entre Ríos, hallada en la Formación Arroyo Feliciano, se corresponde con una sabana subtropical con alternancias de pastizales y parches boscosos cerrados alrededor de cursos de agua y ambientes lénticos. Este marco paleoecológico, sin lugar a dudas, está vinculado a las preferencias ambientales del yaguareté en la actualidad.

El registro de *Pa. onca* sumado al de *Smilodon populator* (Noriega et. al 2004) ilustran acerca del elenco de estos grandes félidos y de su distribución geográfica y estratigráfica durante el Pleistoceno tardío en esta parte del territorio de la Mesopotamia argentina.

#### Agradecimientos

Mis agradecimientos al Sr. Rubén Araujo colector del material y director del Museo Municipal de Ciencias Naturales "Guillermo Gómez Cadret", San José, Entre Ríos; a María Griselda Gottardi por haber puesto en condiciones el material fósil; a Milagros Colobig y Flavia Ottalagano por acercarme bibliografía vinculada a grupos aborígenes; a los curadores de las colecciones visitadas: Esperanza Varela (mastozoología MACN), Andrés Pautasso (mastozoología del Museo Florentino Ameghino, Santa Fe), Marcelo Reguero y Lucas Pomi (Paleontología de Vertebrados MLP); al Dr. Jorge I. Noriega por la lectura crítica del manuscrito; al Dr. Florencio G. Aceñolaza por su invitación a colaborar en este volumen. El trabajo fue financiado por PICT 11928 (ANPCYT), PIP 6356 (CONICET) y PIDP (UADER).

#### Bibliografía

- Aceñolaza, F.G. 2005. Detrás del mostrador. *Ediciones Magna*, 78-81, Tucumán, Argentina
- Ambrosetti, J.B. 1976. El diablo indígena. Supersticiones y *Leyendas del Folklore Argentino*, Editorial Convergencia, Buenos Aires, Argentina
- Arroyo-Cabrales, J. 2002. Registro fósil del jaguar. En: Medellín, C. Equingua, C. Chetkiewicz, P. Crawshaw Jr., A. Rabinowitz, K. Redford, J. Robinson, E. Sanderson y A. Taber (Eds.), *El jaguar en el nuevo milenio*, Fondo de cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society, México, 343-354
- Berman, W. E. 1994. *Los carnívoros continentales (Mammalia, Carnivora) del Cenozoico en la provincia de Buenos Aires*. Tesis, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. La Plata, 412 pp. Inédito.
- Bowdich, T. E. 1821. An Analysis of the Natural Classifications of Mammalia for the use of Students and Travelers. J. Smith, Paris, 115 p.
- Carlini, A. A., Tonni, E. P. y Noriega, J. I. 2002. El primer registro paleontológico del lutrino gigante *Pteronura* (Carnívora, Mustelidae) en la Argentina. Su importancia paleobiogeográfica. *1° Congreso Latinoamericano de Paleontología de Vertebrados*, Libro de Resúmenes, Chile, 25pp
- Carman, R.L. 1984. Límite austral de la distribución del tigre o yaguareté (Leo onca) en los siglos XVIII y XIX. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Zoología* 13(30):293-296
- Cione, A.L. y Tonni, E.P. 1999. Biostratigraphy and chronological scale of uppermost Cenozoic in the Pampean Area, Argentina. En: J. Rabassa y M. Salemme (eds.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. 12: 23-51
- Cione, A.L.; Tonni, E.P.; Bond, M.; Carlini, A.A.; Pardiñas, U.F.J.; Scillato-Yané, G.; Verzi, D. y Vucetich, M.G. Occurrence charts of Pleistocene mammals in the Pampean area, eastern Argentina. En: J. Rabassa y M. Salemme (eds.), *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. 12: 53-59.
- Cione, A.L. & Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina. R.E. de Barrio, R.O. Etcheverry, M.F. Caballé y E. Llambías (Eds.), *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires*. 16 Congreso Geológico Argentino, La Plata, 11:183-200
- Ferrero, B.S. 2007. Los mastodontes (Mammalia, Gomphoteriidae) en el Lujanense de la Provincia de Entre Ríos. Consideraciones geográficas y paleoecológicas. *Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados*, 23, 2007. Libro de Resúmenes, Trelew, 13p
- Ferrero, B.S. & Noriega, J.I. 2007. A new tapir from the Upper Pleistocene of Argentina: Phylogenetic remarks on the Neotropical family diversification and paleoenvironmental inferences. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 27(2):504-511

- Fischer von Waldheim, G. 1817. *Adversaria Zoologica. Mémoire Société Impériale Naturelle* 5:368-428
- Galeano, E. 1982. Memoria del Fuego I: Los Nacimientos. Primera edición. Catálogos, 2007, Buenos Aires
- Hatten, J.R; Averill-Murray, A.L, y Van Pelt, W.E. 2005. A Spatial Model of Potential Jaguar Habitat in Arizona. *Journal of Wildlife Management*, 69(3):1024–1033
- InfoStat/Profesional. 2007. Universidad Nacional de Córdoba Estadística y Diseño- F.C.A.
- Iriondo, M. 1996. Estratigrafía del Cuaternario de la Cuenca del Río Uruguay. *XIII Congreso Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, Libro de Resúmenes, 4:15-25
- Iriondo, M., C. Ceruti, & R. Tardivo. 1985. Geomorfología y Cuaternario del tramo inferior del Arroyo Feliciano. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales de Litoral*, 16:149-156
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae per regna tri naturae secundum clasiss, ordines, genera, especies cum characteribus, differentiis synonymis loci*. (Décima edición). *Laurentii Salvii*, Stocolmo, 824 pp
- Marshall, L. G, 1985. Geochronology and Land Mammal Biochronology of the Transamerican Faunal Interchange. En: F. Stehli & S.D. Webb (Eds.), *The great American Biotic Interchange*, Plenum Press, New York & London: 49-85
- Noriega, J.I., Carlini, A.A., y Tonni, E.P. 2004. Vertebrados del Pleistoceno tardío de la cuenca del Arroyo Ensenada (Departamento Diamante, Provincia de Entre Ríos). En: F.G. Aceñolaza (Ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino*, INSUGEO, Miscelánea, 12:71-76
- Noriega, J.I. & Tonni, E.P. 2007. *Geronogyps reliquus* Campbell (Ciconiiformes: Vulturidae) en el Pleistoceno tardío de la provincia de Entre Ríos y su significado paleoambiental. *Ameghiniana*, 44(1):245-250
- Nowak, R.M. 2000. Walker's Mammals of the World. *Johns Hopkins University Press*, Baltimore and London, 6ta. edición, Volumen 1, 836pp
- Nowell, K. and Jackson, P. 1996. Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan. *IUCN/SSC Cat Specialist Group*. IUCN, Gland, Switzerland. (online version)
- Oken, L. 1816. *Lehrbuch der Naturgeschichte*. Thiel 3. *Zoologie*, C.H Reclam, Leipzi, 2:1-1270
- Perry, R. 1970. The world of the jaguar. *David and Charles Ltd. Newton Abbod*, England, 168pp
- Perovic, P.G. y Herrán, M. 1998. Distribución del Jaguar *Panthera onca* en las provincias de Jujuy y Salta, Noroeste de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 5(1):47-52
- Seymour, K.L. 1898. *Panthera onca*. *Mammalian Species*, 340:1-9
- Ubilla, M., Perea, D., Goso Aguilar, C. y Lorenzo, N. 2004. Late Pleistocene vertebrates from northern Uruguay: tools for biostratigraphic, climatic and environmental reconstruction. *Quaternary International*, 114:129-142
- Valverde Valdés, M. del C. 1996. Jaguar y Chamán entre los mayas. *Alteridades*, 6(12):27-31
- Van Valkenburgh, B. 1991. Iterative evolution of hipercarnivory in canid (Mammalia: Carnivora): evolutionary interactions among sympatric predators. *Paleobiology*, 17(4):340-362
- Wozencraft, W.C. 1995. Wild cats: Status Conservations and Action plan. En: Nowell, K y P. Jackson (Eds). *IUCN/SSC Cat Specialist Group*, Gland, Suiza, 382 pp.

Recibido:4 de noviembre de 2007

Aceptado: 28 de diciembre de 2007





# Megascyliorhinus trelewensis (Neoselachii) in the ?Middle-Upper Miocene of Paraná, Central eastern Argentina

Alberto Luis CIONE<sup>1</sup>, Jorge MENNUCCI<sup>1</sup>, Leandro PÉREZ<sup>2</sup>, and María Julia BARLA<sup>3</sup>

**Abstract:** *Megascyliorhinus trelewensis* (NEOSELACHII) IN THE ?MIDDLE-UPPER MIOCENE OF PARANÁ, CENTRAL EASTERN ARGENTINA.-The third and youngest record of the species *Megascyliorhinus trelewensis* is described from the uppermost beds of the Paraná Formation outcropping in the Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Megascyliorhinus trelewensis* is an endemic marine South American species of a rare and extinct genus. The species of *Megascyliorhinus* were widely distributed and appears to have been mainly restricted to warm temperate waters.

**Key words:** Elasmobranchii, South America, Argentina, Entre Ríos, Miocene.

**Resumen:** *Megascyliorhinus trelewensis* (NEOSELACHII) EN EL MIOCENO MEDIO?-SUPERIOR DE PARANÁ, ARGENTINA ORIENTAL. El tercer y más joven registro de la especie *Megascyliorhinus trelewensis* se describe a partir de dientes hallados en las capas superiores de la Formación Paraná aflorantes en la Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Megascyliorhinus trelewensis* es una especie endémica de Sudamérica de un género raro y extinto. Las especies de *Megascyliorhinus* se distribuyen ampliamente y parece haber estado restringidas a aguas templado cálidas.

**Palabras clave:** Elasmobranchii, Sudamérica, Argentina, Entre Ríos, Mioceno.

## Introduction

The extinct genus *Megascyliorhinus* was created by Cappetta and Ward (1977) for including the Miocene species *Rhincodon miocenicus* Antunes y Jonet, 1970 from Portugal and Morocco and the Eocene species *M. cooperi* from England. Posteriorly, the genus was recorded in other continents (see below).

A new species, *M. trelewensis*, was described from early Miocene beds in Patagonia (Cione, 1986). Recently, one tooth of this species was found in sediments of the same age from central Chile (Suárez et al., 2006). In this note, we report the occurrence of *M. trelewensis* in the ?middle-late Miocene Paraná Formation of Argentina.

## Geology

The continental and marine beds in the Paraná riverside cliffs in Entre Ríos, Argentina have been scientifically known since 1827 when Alcide D'Orbigny visited the area (D'Orbigny, 1842; Figs. 1, 2). The relationships between the marine and continental units cropping out in the cliffs were studied by many researchers. Most authors identi-

1. División Paleozoología Vertebrados, Museo de La Plata, 1900 La Plata, Argentina  
e-mail: acione@museo.fcnym.unlp.edu.ar

2. División Paleozoología Invertebrados, Museo de La Plata, 1900 La Plata, Argentina

3. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, 122 y 60, 1900 La Plata, Argentina

fied only one marine unit recognizable (Paraná Formation) at the base of the cliffs and in subsoil (Ameghino, 1906; Scartascini, 1954; Aceñolaza, 1976; Herbst and Zabert, 1987). The Paraná Formation is overlain by a thick fluvial (Ituzaingó Formation) and a terrestrial sequence. In subsoil, the Paraná Formation includes deposits of fluvial origin. Aceñolaza (1976) suggested that the marine beds located at higher levels in the riverside cliffs are relicts of an ancient topography that had been interpreted as different marine incursions, especially by Frenguelli (1920). The Paraná Formation is mainly composed by green mudstones, sands, limestones, and several oyster banks (Aceñolaza, 1976, 2000). The Paraná Formation was deposited during the large marine encroachment that covered the Chacopampean region during the middle Miocene and part of the late Miocene ("Mid Transgressive Onlap Sequence;" see Uliana and Biddle, 1988; del Río, 1990, 1991; Cione et al., 2000, 2005). Mammals occurring in the base of the overlying Ituzaingó Formation are Huayquerian in age in the South American chronology (Cione, 2000; Cione and Tonni, 2005). The Huayquerian ranges from about 9 Ma to about 6 Ma (Tortonian, late Miocene; sea Flynn and Swisher, 1995; Cione et al., 2000, 2005; Cione and Tonni, 2005; Woodburne et al., 2006).

### Section at La Juanita

The material was collected from marine rocks belonging to the uppermost part of the Paraná Formation exposed in a locality called La Juanita (GPS: 31°52'46"S 60°38'59"W; Figure 1) (Pérez et al., 2001). This locality is close to the Aldea Brasilera village in the Departamento de Diamante, Provincia de Entre Ríos. The section exposed measures seven meters (Figure 2). The lowermost bed includes alternating whitish to yellowish sands and green siltstones, both strongly bioturbated by *Ophiomorpha nodosa*.

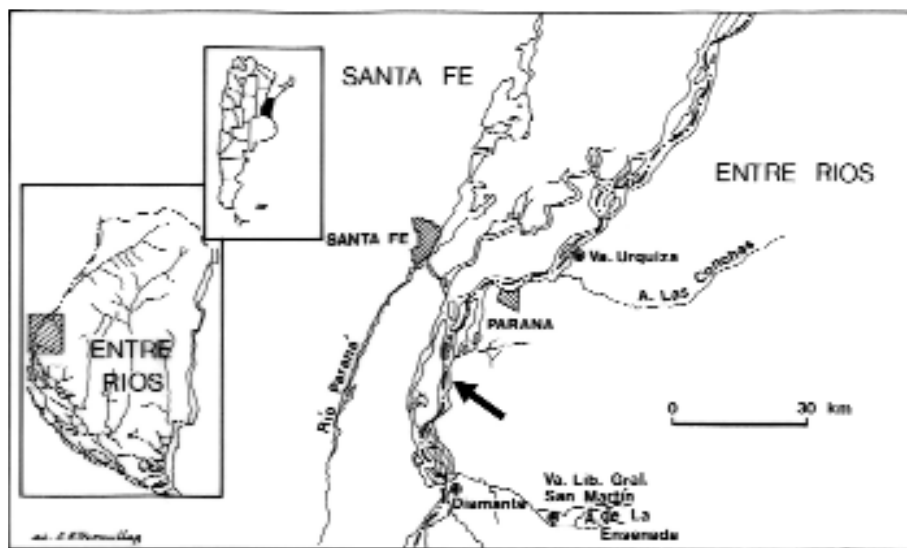


Figure 1: Location map. La Juanita, Arroyo Ensenada. The arrow point to the locality

The rhythmic stratification is interrupted by an erosional bed of lenticular geometry, with a lateral extension of at least 150 meters along the cliff. It shows a normal gradation from beds with sabulitic matrix at the bottom to sandy matrix at the top, forming a coquina with bioclasts of different grain sizes. Towards the middle of the section there is a strong carbonate cementation between the bioclasts and the siliceous ones. The maximum thickness of this bed is about 50 cm. A rich vertebrate and invertebrate fauna is present in the lens. The base of the section is covered by debris fallen from the cliff and the top by vegetation.

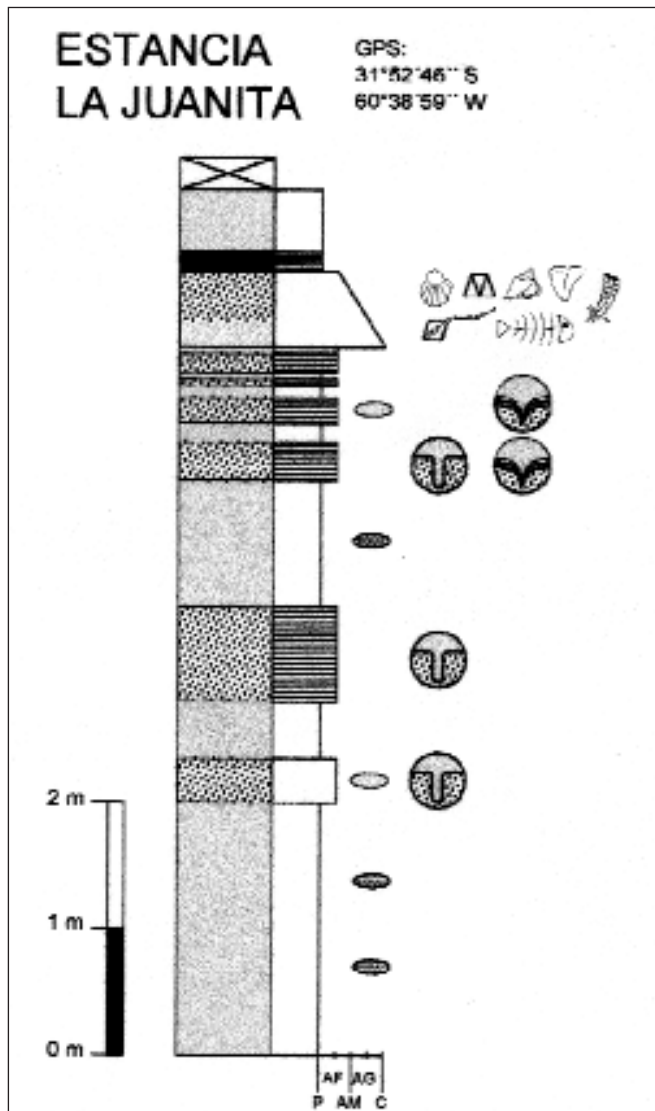


Figure 2: Stratigraphic section at La Juanita

## Systematics

## Elasmobranchii

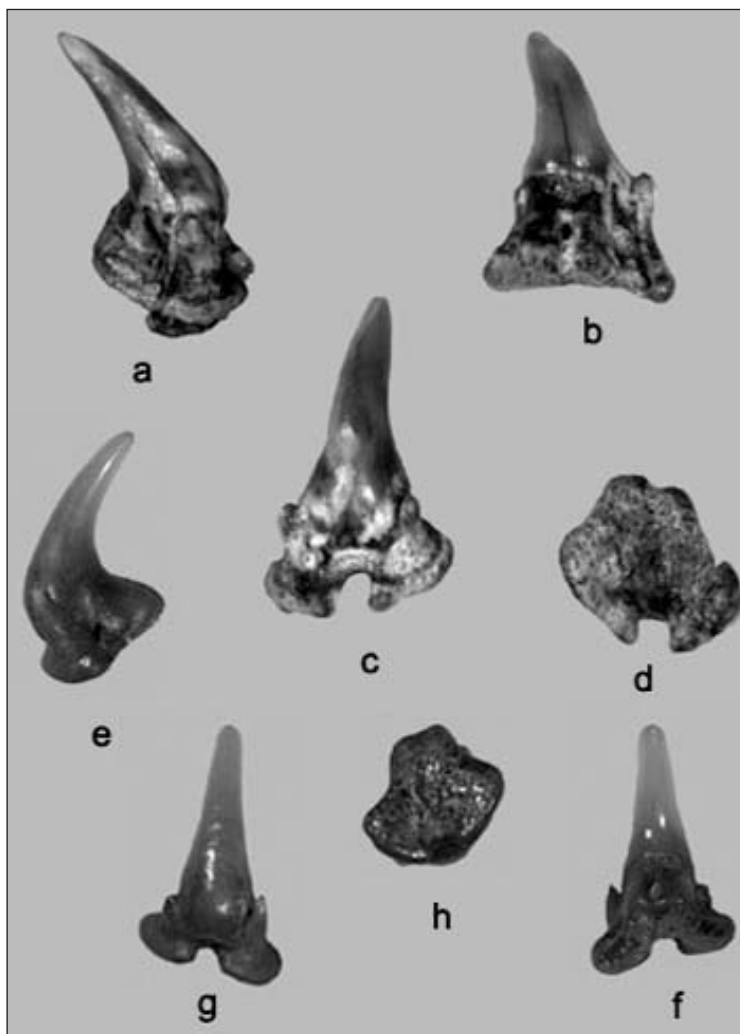
## Neoselachii

## Carcharhiniformes

## Carcharhinidae

Genus *Megascyliorhinus* Cappetta and Ward, 1977*Megascyliorhinus trelewensis* Cione, 1986

## Figure 3



**Figure 3:** *Megascyliorhinus trelewensis*. Anterior teeth. a-d. MLP 86-II-27-44 (Gaiman Formation, early Miocene from the lower río Chubut valley, Chubut, Argentina). e-h. CICYTTP-PV-P-1-126 (Paraná Formation, middle-early late Miocene from the La Juanita, Entre Ríos, Argentina). a, e: lateral view. b, f: lingual view. c, g: labial view. d, h: basal view. The bar is one mm.

## Material

CICYTTP-PV-P-1-126, CICYTTP-PV-P-1-127, CICYTTP-PV-P-1-127, CICYTTP-PV-P-1-128, four anterior teeth. Paraná Formation fossiliferous bed at La Juanita, Aldea Brasileira, Entre Ríos, Argentina. The material is deposited in the Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas y Transferencia, Dr. Materi y España 3105 Diamante, Entre Ríos, Argentina. Another tooth was found by ALC in the Florentino Ameghino Collection of the Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia,” Angel Gallardo 470, Buenos Aires, Argentina. It was labeled “*Squatina*” by Florentino Ameghino.

## Diagnosis

*Megascyliorhinus* of large size; crown curving lingually; labial face very strongly and deeply striated; lingual face with delicate, sinuous, anastomosing striations; lateral cutting edge sometimes reaching the base of the crown; lobes of the root diverging strongly; base of the root not flat, but with lobes inclined toward anterior central line in the lingual region. Basal root groove never reaching lingual face or absent. Lateral denticles differently developed. Lateroposterior teeth stocky (Cione, 1986).

## Description

Teeth present crown strongly curved lingually. The labial and lingual faces are convex and there are almost parallel striations on the lower third of the both lingual and labial faces. The cutting edges are not well preserved, and they extend a short distance below the crown apex. Striations on the lingual face extend one-third from crown base, they are fine, less deep, rather sinuous and more numerous and closer than those of the labial face. On the labial face there are strong and shorter striations. The root-crown junction is constricted. A sulcus, interrupted on the labial face separates the divergent root lobes, which are of different size. The lingual region has a protuberance with a mid vertical groove. The lingual protuberance bears two lateral foramina, mesolingual and distolingual, and a central foramen on the vertical groove. The teeth have two straight and well developed lateral denticles, round in cross section, with a striated crown surface. The baso-apical section of the crown shows an orthodentine-type structure.

## Comments

Antunes y Jonet (1970) formerly attributed the species *R. miocenicus* to the whale shark genus *Rhiniodon* (using the junior synonym *Rinobodon*; Orectolobiformes, Rhiniodontidae). Later, Cappetta and Ward (1977) created the genus *Megascyliorhinus* for the species *M. miocenicus* and *M. cooperi* and assigned it to the family Carcharhinidae of the order Carcharhiniformes. Some other authors consider it referable to Family Parascyllidae of Order Orectolobiformes (e.g. Fitzgerald, 2004). We here refer the genus to Order Carcharhiniformes according to external characters and histology (see also Adnet, 2000).

## Stratigraphic and geographic distribution of *Megascyliorhinus*

The extinct genus *Megascyliorhinus* has been found, always with relatively rare specimens, from the Eocene (Ypresian) of England (Cappetta and Ward, 1977), the Oligocene of Czech Republic ((Brzobohaty and Kalabis, 1970; Cappetta and Ward, 1977) and Belgium (Baut and Génault, 1999), the Miocene (Helvettian and probably Serravallian) of France (Cappetta and Ward, 1977), United States (Purdy et al, 2001; Bourdon, 2007) and Japan (Hiroyuki and Karasawa, 1991), late Miocene-early Pliocene of Australia (Fitzgerald, 2004), the Pliocene of Tunisia (Cappetta and Ward, 1977), the Tertiary of Chatham Rise (Pfeil, 1984), the Oligocene to Pleistocene of New Zealand (Keyes, 1984). The South American record is restricted to the species *M. trelewensis* in the Lower Miocene of Patagonia and Chile so far. The occurrence of the South American endemic species *M. trelewensis* in Paraná is the first record of the genus in younger beds and the northernmost in the continent. No Pliocene record is known in South America (e.g. in Peru, where there is an abundant elasmobranch record). The extremely abundant Eocene record of Antarctica does not include *Megascyliorhinus* (Cione, 1978; Arratia and Cione, 1996). Besides, the Paraná Formation ichthyofauna does not appear to be tropical (Cione et al., 2000, 2005). Consequently, according to the present knowledge, the genus had a bipolar distribution and appears to have been restricted to warm temperate waters.

## Paleoecology

*Megascyliorhinus* species are marine taxa. However, the faunal assemblage found at La Juanita includes organisms from diverse environments. Paleoecological analysis of the bioclastic bed received special attention, as it includes both marine and freshwater organisms, but also includes terrestrial tetrapods.

Among the marine fossils found there are large numbers of shell belonging to molluscs that inhabited nearshore environments. This is the case of pectinids, arcoids, mytiloids and veneroids. There are also marine fish such as sharks and ray, together with marine turtles and cetaceans. Also abundant are brackish water molluscs such as macrtrids oysters and *Erodona*, among others. Among the fishes, there are some amphibiotic or continental taxa such as drums, and doradid and ariid catfishes. Less abundantly, some terrestrial vertebrates occur. They are represented by few bird bones, xenarthran plates, and rodent teeth. These fossils may have been added to the sediment during the storm event that probably originated the shelled deposit.

This fossil assemblage clearly shows an environmental averaging, which produced the mixed array of taxa recorded at this locality. However, it is clear that the assemblages from different environments were coetaneous, because the remains show little evidence of transport as it is shown by the fine ornamentation details preserved in the mollusc shells and the intact edges of the smaller valves.

### Acknowledgments

We would like to thank to Carlos Steger, for loaning part of the material, and the Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata, and Internacional Association of Sedimentology for permanent financial support.

### Bibliography

- Aceñolaza, F.G. 1976. Consideraciones bioestratigráficas sobre el Terciario marino de Paraná y alrededores. *Acta Geológica Lilloana* 13:91-107.
- Aceñolaza, F. G. 2000. La Formación Paraná (Mioceno medio): estratigrafía, distribución regional y unidades equivalentes. *Serie Correlación Geológica* 14:9-28.
- Adnet, S. 2000. *Les Elasmobranches fossiles du Paleogene des Landes (Sud-Ouest, France) Implications dans la connaissance des communautés d'elasmobranches d'eaux profondes. Evolution des Squaliformes et paleoecologie*. Unpublished PhD dissertation. Université de Montpellier II, France. Pp. 412.
- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé et du Tertiaire de Patagonie, avec un parallèle entre leurs faunes mammalogiques et celles de l'ancien continent. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural* 15: 1-568.
- Antunes, M.T. and A. C. Balbino. 2004. Os Carcharhiniformes (Chondrichthyes, Neoselachii) da Bacia de Alvalade (Portugal). *Revista Española de Paleontología* 19:73-92.
- Antunes, M.T. and S. Jonet. 1970. Requins de l'Helvétien supérieur et du Tortonien de Lisbonne. *Revista da Faculdade de Ciências de Lisboa* 16:119-280.
- Arratia, G. and A.L. Cione. 1996. The fossil fish record of Southern South America. In: G. Arratia (ed.) The fossil vertebrate record of Southern South America. *München Geowissenschaft Abhandlungen* 30: 9-72.
- Baut, J. P. and B. Génault. 1999. Les Elasmobranches des Sables de Kerniel (Rupélien), à Gellik, Nord Est de la Belgique. *Memoires of the Geological Survey of Belgium* 45:1-61.
- Bourdon, J. 2007. Lee Creek aka Aurora. A Neogene fauna from North Carolina. [http://www.elasmo.com/frameMe.html?file=leecreek/sp\\_shrk1.html&menu=bin/menu\\_leecreek-alt.html](http://www.elasmo.com/frameMe.html?file=leecreek/sp_shrk1.html&menu=bin/menu_leecreek-alt.html)
- Brzobohaty, R. and V. Kalabis. 1970. Die Fischzähne aus Pouzdrany (Pouzdrany-Schichten, Oligozän). *Casopis Moravského Musea*:41-50.
- Cappetta, H. and D. Ward. 1977. A new Eocene shark from the London Clay of Essex. *Palaeontology* 20:196-202.
- Cione A.L. 1978 Aportes paleoictiológicos al conocimiento de la evolución de las paleotemperaturas en el área austral del América del Sur durante el Cenozoico. Aspectos zoogeográficos y ecológicos conexos. *Ameghiniana* 15:183-208.
- Cione, A. L. 1986. A new *Megascyliorhinus* (Chondrichthyes, Galeomorphii) from the middle Tertiary of Patagonia. *Journal of Vertebrate Paleontology* 6:105-112.
- Cione, A. L., M. Azpelicueta, M. Bond, A. Carlini, J. Casciotta, M. A. Cozzuol, M. d. I. Fuente, Z. Gasparini, F. Goin, J. Noriega, G. J. Scillato-Yané, L. Soibelzon, E. Tonni, D. Verzi, and M. G. Vucetich. 2000. Miocene vertebrates from Entre Ríos province, Argentina. *Serie Correlación Geológica* 14:191-238.
- Cione, A.L., J.R. Casciotta, M.M. Azpelicueta, M.J. Barla and M.A. Cozzuol. 2005. Peces marinos y continentales del Mioceno del área mesopotámica argentina, procedencia estratigráfica y relaciones biogeográficas. *Miscelánea INSUGEO* 12: 49-64.
- Cione, A. L. and E. P. Tonni. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico superior de la región pampeana. In: R. d. Barrio, R. Etcheverry, M. F. Caballé, and E. Llambías (eds.) *Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino* 11: 193-200. La Plata.
- Fitzgerald, E. M. 2004. A review of the Tertiary fossil Cetacea (Mammalia) localities in Australia. *Memoirs of Museum of Victoria* 61: 183-208.
- Flynn, J. J. and C. C. Swisher. 1995. Cenozoic South American Land-mammal ages: correlation to global geochronologies. In: W. A. Berggren, D. V. Kent, and J. Handerbol (eds.) *Geochronology, Time scales, and Correlation: Framework for a Historical Geology*. SEPM Special Publication: 317-333.
- Frenguelli, G. 1920. Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. *Boletín Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 24:55-256.
- Herbst, R. and L. L. Zabert. 1987. Microfauna de la Formación Paraná (Mioceno superior) de la cuenca Chaco-Paranense (Argentina). *Facena* 7:165-206.
- Hiroyuki, N. and H. Karasawa. 1991. Notes on *Megascyliorhinus miocaenicus* (Antunes and Donet, 1970)

- (Orectolobiformes: Elasmobranchii) from the Miocene Bihoku Group, Southwest Japan. *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum* 18: 107-110.
- Keyes, I. W. 1984. New records of fossil elasmobranch genera *Megascyliorhinus*, *Centrophorus*, and *Dalatias* (Order Selachii) in New Zealand. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 27:203-216.
- Orbigny, A d'. 1842. *Voyage dans l'Amerique meridionale*. P.Bertrand, Paris, 188 pp.
- Pérez, L., A. L. Cione, M. Griffin, and M. Muravchik. 2001. Estancia La Juanita, una nueva localidad con invertebrados y vertebrados de la Formación Paraná (Mioceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina). *Ameghiniana. Resúmenes* 38:40R.
- Pfeil, F. Neoselachian teeth collected from phosphorite-bearing Greensand on Chatham Rise East of New Zealand. 1984. *Geological Jahrbuch* 65:107-115.
- Purdy, R., V. P. Schneider, S. Applegate, J. H. McLellan, R. L. Meyer, and B. H. Slaughter. 2001. The Neogene sharks, rays and bony fishes from Lee Creek Mine, Aurora, North Carolina. *Smithsonian Contributions to Paleobiology* 90:71-201.
- Río, C. del. 1990. Composición, origen y significado paleoclimático de la malacofauna "Entrerriense" (Mioceno medio) de la Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 42:207-226.
- Río, C. del. 1991. Revisión sistemática de los bivalvos de la Formación Paraná (Mioceno medio), provincia de Entre Ríos, Argentina. *Monografías de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 7:11-90.
- Scartascini, G. 1954. El límite Plio-Pleistoceno de la Provincia de Entre Ríos. *Revista del Museo Municipal de Ciencias Naturales de Mar del Plata* 1:55-77.
- Suárez, M., A. Encinas and D. Ward. 2006. An Early Miocene elasmobranch fauna from the Navidad Formation, Central Chile, South America. *Cainozoic Research* 4:3-18.
- Uliana, M.A. and K.T. Biddle. 1988. Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and gedydynamic evolution of southern South America. *Revista Brasileira de Geociências* 18:172-190.
- Woodburne, M. O., A. L. Cione, and E. P. Tonni. 2006. Central American Provincialism and the Great American Biotic Interchange. In: Carranza-Castañeda, O. & E.H. Lindsay (eds.) *Advances in late Tertiary vertebrate paleontology in Mexico and the Great American Biotic Interchange. Publicación Especial del Instituto de Geología y Centro de Geociencias de la Universidad Nacional Autónoma de México* 4:73-101.

Recibido 20 de noviembre de 2007

Aceptado 15 de diciembre de 2007



# **Biodiversidad y Medio Ambiente**



## Peces de la Mesopotamia Argentina (Characiformes: Characidae: Cheirodontinae)

Amalia M. MIQUELARENA<sup>1,2,\*</sup>; Julia E. MANTINIAN<sup>1,3</sup> y Hugo L. LÓPEZ<sup>1,4</sup>

**Abstract:** *FISHES OF THE ARGENTINIAN MESOPOTAMIA (CHARACIFORMES: CHARACIDAE: CHEIRODONTINAE).* This work deals with the subfamily Cheirodontinae in Argentina, with special emphasis on the Mesopotamian Region. Descriptions are provided for the nine species present in this region, including morphological and biological features, distribution and observations. A key to Argentinian species is provided, as well as maps featuring the distribution of the subfamily in Argentina and that of the genera occurring in the Mesopotamian Region.

**Key words:** Ichthyofauna–Mesopotamia–Biodiversity–Systematics–Distribution–Key.

**Resumen:** *PECES DE LA MESOPOTAMIA ARGENTINA (CHARACIFORMES: CHARACIDAE: CHEIRODONTINAE).* Este trabajo trata la subfamilia Cheirodontinae en la Argentina, con especial énfasis en la región mesopotámica. Se describen las nueve especies presentes en la región, incluyendo datos morfológicos, biológicos, de distribución y observaciones. Se incluye además, una clave de las especies argentinas, así como mapas de distribución de la subfamilia en el país y de los géneros presentes en la región mesopotámica.

**Palabras clave:** Ictiofauna–Mesopotamia–Biodiversidad–Sistemática–Distribución–Clave.

### Introducción

La subfamilia Cheirodontinae comprende alrededor de 15 géneros y 47 especies de pequeños peces carácidos neotropicales (Bührnheim y Malabarba, 2006) que no suelen sobrepasar los 30-60 mm de longitud estándar. Se caracterizan por la presencia en la región humeral de un área traslúcida, denominada pseudotímpano, que representa la reducción de los músculos que cubren la porción anterior de la vejiga gaseosa (Malabarba, 1998); dientes usualmente multicúspides dispuestos en una sola serie sobre el premaxilar y dentario, en forma alineada (Fig. 1). Son dientes característicos con un cuello muy insinuado y la porción distal muy comprimida y expandida (Miquelarena, 1986). En general habitan ambientes lóticos y lénticos, son abundantes en áreas inundadas que se forman por desborde de arroyos, ríos y lagunas con abundante vegetación sumergida y flotante.

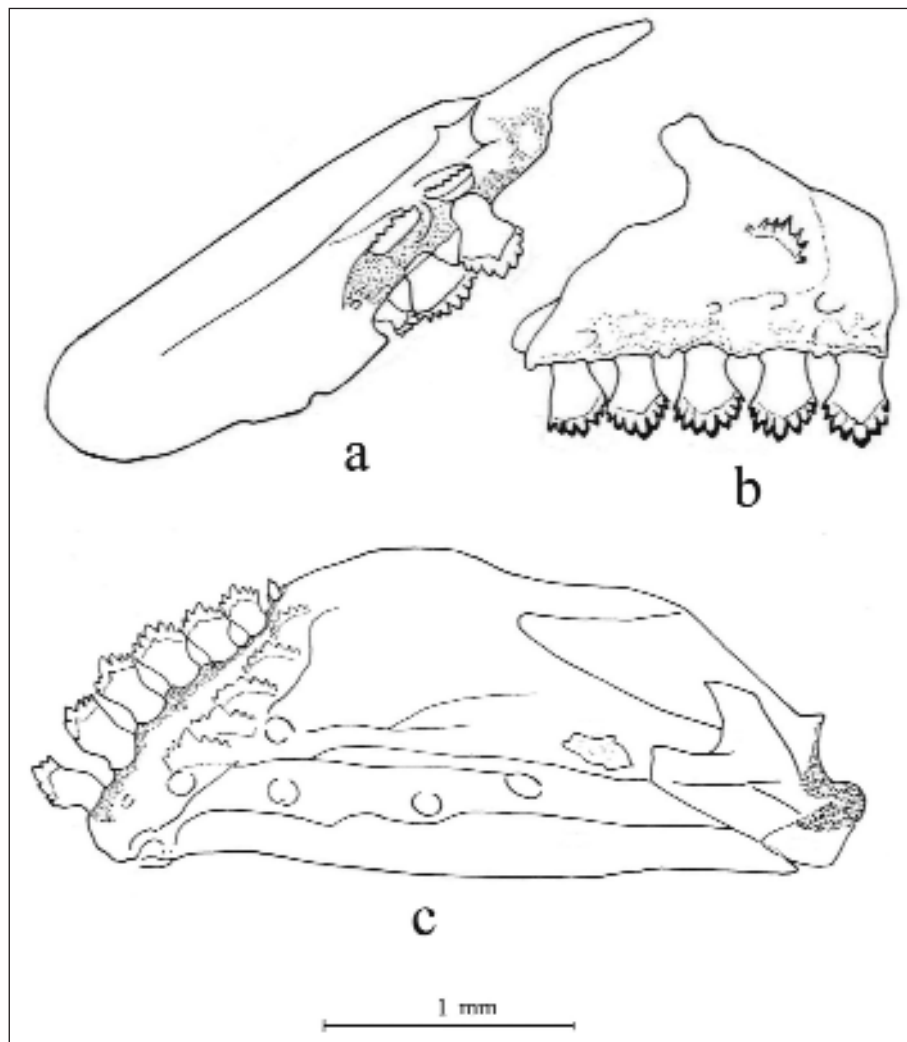
Las especies de Cheirodontinae se encuentran distribuidas en las cuencas de los ríos de América Central y del Sur. En Argentina tienen una amplia distribución que incluye las regiones noroeste, noreste, centro y oeste de su territorio. Su límite meridional se encuentra en el norte de la Patagonia (Liotta, 2006).

<sup>1</sup> División Zoología Vertebrados, Museo de La Plata, FCNyM, UNLP. Paseo del Bosque s/n (1900) La Plata. E-mail: miquelar@fcnym.unlp.edu.ar

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

<sup>3</sup> Becaría de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

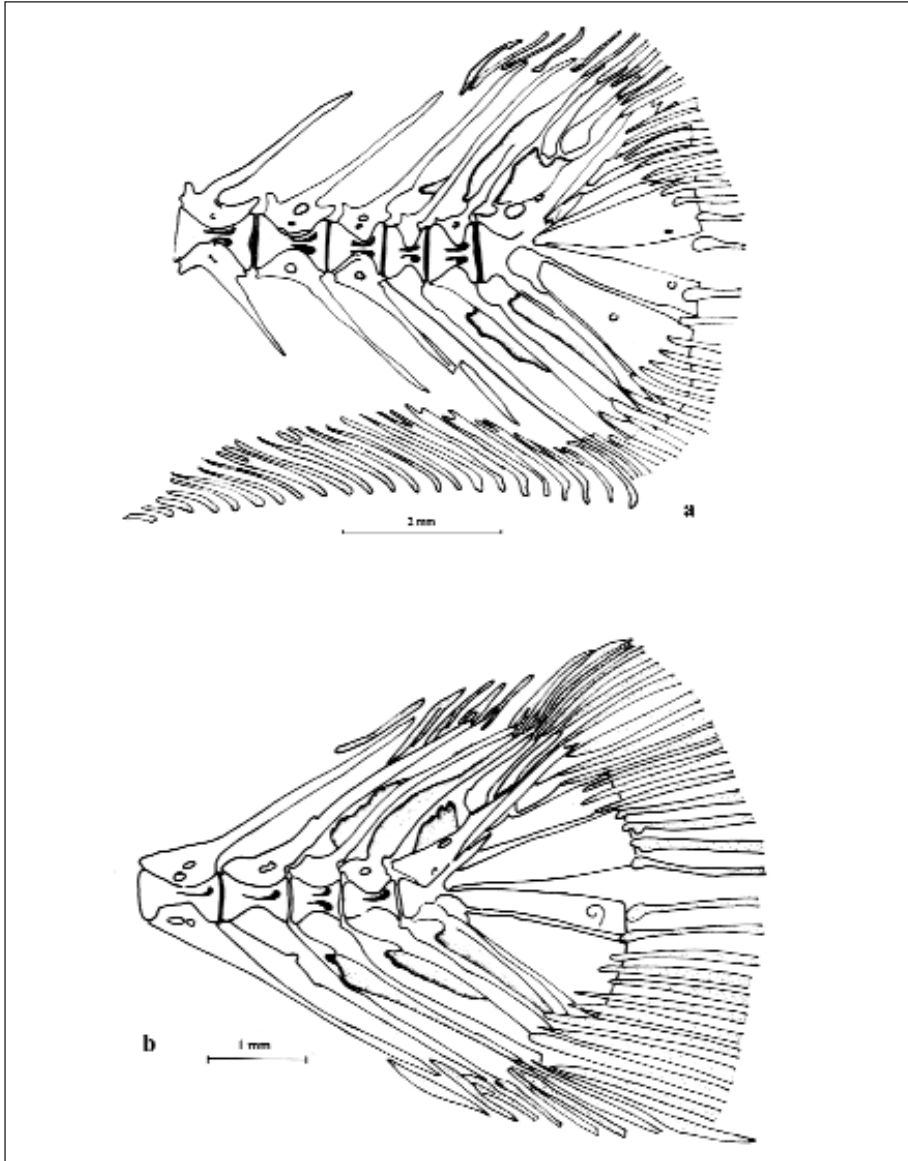
<sup>4</sup> Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires.



**Figura 1:** *Serrapinnus calliurus*. Dientes de las quijadas: a. Maxilar izquierdo, vista interna. b. Premaxilar derecho, vista externa. c. Hemimandíbula derecha, vista interna. Escala: 1 mm. (modificada de Miquelarena, 1982)

Actualmente las especies de Cheirodontinae están ordenadas en dos tribus: (Cheirodontini y Compsurini) y cinco géneros Incertae Sedis (Malabarba, 2003). Los Cheirodontini se caracterizan por poseer un elevado número de radios caudales procurentes inferiores (Fig. 2a) y por exhibir un dimorfismo sexual notable en estos radios y en los radios anales de los machos (Miquelarena, 1982; Arratia, 1987; Malabarba, 1998). En nuestro país está representada por los géneros: *Cheirodon*, *Heterocheirodon* y *Serrapinnus* con las especies: *C. interruptus* (Jenyns, 1842), *C. ibicubiensis* Eigenmann, 1915; *H. yatai* (Casciotta, Miquelarena y Protogino, 1992); *S. calliurus* (Boulenger, 1900), *S. kriegi* (Schindler, 1937) y *S. microdon* (Eigenmann, 1915) (López, *et. al*, 2003; Mantinian *et al*, MS). Los Compsurini,

son carácidos con inseminación interna, caracterizados por la transferencia de espermatozoides desde los testículos de los machos maduros hacia los ovarios de las hembras. Tienen escamas especializadas, espinitas óseas en las aletas y aparentemente tejido glandular en la aleta caudal de los machos (Malabarba y Weitzman, 1999; 2000 y Malabarba, 2003). En nuestro país la tribu incluye a *Macropsobrycon uruguayanae* Eigenmann, 1915.



**Figura 2:** Esqueleto caudal, mostrando el número de radios caudales procurrentes inferiores. a. *Cheirodon interruptus*, hembra. Escala 2 mm. b. *Odontostilbe pequirá*, macho. Escala 1 mm., modificada de Miquelarena, 1982)

Actualmente *Odontostilbe* es considerado un género incierto que necesita ser reevaluado (Bührnheim y Malabarba, 2006). Presenta un dimorfismo sexual secundario poco evidente en los radios caudales procurrentes inferiores (Fig. 2b) y especializaciones en la forma de los dientes (Ringuelet *et al.*, 1967; Miquelarena, 1982; Malabarba, 1998). En el país hay tres especies reconocidas: *O. microcephala* Eigenmann, 1907; *O. paraguayensis* Eigenmann y Kennedy, 1903 y *O. pequirá* (Steindachner, 1882).

En general los cheirodontinos se encuentran en aguas quietas y vegetadas, y pertenecen al grupo de peces pequeños de régimen carnívoro (Ringuelet *et al.*, 1967). Se alimentan de microcrustáceos (copépodos y cladóceros), larvas y ninfas de insectos (quirónómidos y efemerópteros), oligoquetos limícolas, huevos y larvas de peces. No demuestran cuidados parentales y no son migradores, aunque pueden realizar movimientos locales entre ambientes dependientes del río (Menni, 2004). Tienen el cuerpo comprimido, plateado y aleta caudal ahorquillada.

Salvo *S. microdon*, el resto se encuentra en la región mesopotámica (López *et al.*, 2005) y se describen en este trabajo. Se provee también, una clave de las especies argentinas y datos sobre la distribución de las mismas.

## Material y Métodos

Las mediciones fueron tomadas con una precisión de 0,01 mm usando un calibre digital Geotech, sobre el lado izquierdo de los ejemplares cuando fue posible, siguiendo el criterio de Fink y Weitzman (1974). Los recuentos fueron hechos bajo microscopio estereoscópico Leica M8. El número de vértebras incluye las cuatro vértebras del aparato de Weber y el centrum terminal. El conteo de vértebras, supraneurales, rastrillos branquiales, dientes y radios procurrentes de la aleta caudal fue realizado con ejemplares teñidos y diafanizados según la metodología de Taylor y Van Dyke (1985). Todas las mediciones están expresadas como porcentaje de la longitud estándar (LE), excepto las de la cabeza que están expresadas como porcentaje de la longitud de la cabeza (LC). Los datos presentados en las tablas y descripciones de las especies corresponden al material examinado por los autores. Las abreviaturas citadas en el texto son las siguientes: tyd, teñido y diafanizado; m, ejemplares medidos. El material examinado pertenece a las siguientes instituciones: FML, Fundación Miguel Lillo, Tucumán; ILPLA, Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Buenos Aires; MACN, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires y MLP, Museo de La Plata, La Plata.

## Material examinado

***Cheirodon ibicuiensis*** ILPLA 1727, 11m, arroyo Osuna, 5 km de Campichuelo, Colonia Elia (32° 41' S-58° 12'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 09/04/2005; MLP 9677, 9m (2 tyd), Villa Elisa (32° 10'S- 58° 24'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Abba y D. Udrizar Sauthier, 05/11/2001; ILPLA 1728, 6m, arroyo El Palmar y RN 14, a 500 m del puente (31° 52'S-58° 20'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 17/11/2005; MACN 9101, 10m de 15, arroyo El Palmar en el Parque Nacional El Palmar, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: H. Castello, 05/05/1979; ILPLA 1729, 5m de 8, desborde del río

Guauguay, ruta Paraná-Villaguay, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 06/11/2004; ILPLA 1730, 10m, desborde del río Guauguay (31° 48'S-59° 07'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 04/09/2004; MLP 9678, 10m de 20 (4 tyd), cuerpo de agua cercano al arroyo Curupí (31° 09'S-58° 43'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 03/09/2004; ILPLA 1731, 34, los mismos datos que el anterior; ILPLA 1732, 46, Arroyo Villaguay, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 03/11/2004.

***Cheirodon interruptus*** ILPLA 1733, 1m, cuerpo de agua cercano al arroyo Curupí (31° 09'S-58° 43'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 03/09/2004; ILPLA 1734, 1m, arroyo Osuna, 5 km de Campichuelo, Colonia Elia (32° 41'S-58° 12'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 09/04/2005; ILPLA 1735, 2m de 6 (2 tyd), arroyo El Palmar y RN 14, a 500 m del puente (31° 52'S-58° 20'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 17/11/2005; MLP 9679, 2m de 17, arroyo El Pelado (32° 19'S-58° 14'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 24/06/2005; ILPLA 1736, 2m (2 tyd), arroyo El Pelado (32° 19'S-58° 14'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 23/06/2005; MLP 9735, 16, arroyo Mármol y RN 14, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 27/11/2006; MACN 7769, 4m, charcos al costado del camino a Bella Vista, provincia de Corrientes, Argentina, col.: H. Castello, 22/06/1971.

***Heterochirodon yatai***: MLP 9710, 3m, Villa Elisa (32° 10'S-58° 24'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Abba y D. Udrizar Sauthier, 05/11/2001; MLP 9711, 5m, arroyo San Pascual, Villa Elisa, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Abba y D. Udrizar Sauthier, 06/01/2001; ILPLA 1793, 10m de 21 (2 tyd), arroyo El Palmar y RN 14, a 500 m del puente (31° 52'S-58° 20'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 17/11/2005; ILPLA 1794, 6m de 11, arroyo El Palmar y RN 14 (31° 52'S-58° 20'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 26/11/2006.

***Serrapinnus calliurus*** ILPLA 1795, 4m de 5, desborde del río Guauguay (31° 48'S-59° 07'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 04/09/2004; ILPLA 1796, 3m (tyd), cuerpo de agua cercano al arroyo Curupí (31° 09'S-58° 43'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 03/09/2004; ILPLA 1797, 2m, laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S- 60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; ILPLA 1798, 8m de 12, laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S-60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; MLP 9712, 8m, laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S-60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; MACN 9219, 3m, Manantiales (27° 57'S-58° 08'O), provincia de Corrientes, Argentina, col.: A. Tonina, 11/10/1962; MACN 8556, 5m de 6, Bella Vista (28° 30'S-59° 03'O), provincia de Corrientes, Argentina, col.: Rosenz, 20/06/1971.

***Serapinnus kriegi***: ILPLA 1747, 4m, Parque Nacional Mburucuyá (28° 00'S-58° 08'O), provincia de Corrientes, Argentina, col.: A. Miquelarena y L. Protogino, 29/09/1996; ILPLA 1740, 7m de 14, laguna en cercanías de la Estancia, Parque Nacional Mburucuyá (28° 00'S-58° 08'O), provincia de Corrientes, Argentina, col.: A. Miquelarena y L. Protogino, 29/09/1996; MACN 9220, 12m de 50, Manantiales (27° 57'S-58° 08'O), provincia de Corrientes, Argentina, col.: A. Tonina, 11/10/1962; MACN 4775, 4m de 20,

Corrientes y San Cosme, provincia de Corrientes, Argentina, col.: I. Apostol, 08/1961.

***Macropsobrycon uruguayanae*** MLP 9713, 2m de 3, arroyo El Pelado (32° 19'S-58° 14'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 01/11/2004; MLP 9714, 7m, desborde arroyo Lucas (31° 35'S-59° 04'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 03/09/2004; ILPLA 1799, 1m, laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S-60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; ILPLA 1800, 8m, arroyo San Pascual, Villa Elisa, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Abba y D. Udrizar Sauthier, 06/01/2001; ILPLA 1801, 3m (tyd), arroyo El Pelado (32° 19'S-58° 14'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 31/10/2004; ILPLA 1802, 1m, desborde del río Gualeguay (31° 48'S-59° 07'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 04/09/2004.

***Odontostilbe pequirá***: MLP 9715, 1m de 2, río Uruguay, Banco Pelay, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 30/10/2004; MLP 9716, 1m, arroyo Osuna, 5 km de Campichuelo, Colonia Elia (32° 41'S-58° 12'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Miquelarena *et al.*, 09/04/2005; ILPLA 1803, 1m, arroyo Osuna (32° 41'S-58° 12'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: E. Etcheverry y L. Protogino, 23/11/2006; ILPLA 1804, 1m, laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S-60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; MLP 9717, 4m (tyd), laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S-60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; MLP 9718, 1m, laguna lateral al arroyo Barrancoso (32° 46'S-60° 26'O), provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: J. Liotta y B. Giacosa, 19/12/2003; MACN 4110, 1m de 2, arroyo entre Concepción del Uruguay y Colón, provincia de Entre Ríos, Argentina, col.: A. Nani *et al.*; MLP 9719, 7m, arroyo Garupá, Balneario Candelaria (27° 29'S-55° 44'O), provincia de Misiones, Argentina, col.: J. Scagliotti y G. López, 29/04/2007; MACN 9217, 4m, Yabebiry costa norte del río Paraná (27° 18'S-55° 35'O), provincia de Misiones, Argentina, col.: H. Castello, 11/11/1988; MACN 9218, 5m de 8, Corza Cué (27° 24'S-57° 54'O), provincia de Corrientes, Argentina, col.: F. Santos, 20/07/1977.

***Odontostilbe paraguayensis*** MLP 8946, 5 (tyd), Riacho Carrizal, Río Paraná, Bella Vista, provincia de Corrientes, Argentina, col.: J. Casciotta, 11/1983; MLP 6461, 75, ciudad de Formosa, Formosa, Argentina, col.: M. Birabén.

***Odontostilbe microphala***: MLP 9733, 1, arroyo El Arrozal, provincia de Corrientes, Argentina, col.: S. Pierotti, 29/09/1958; ILPLA 1504, 145, río Las Cañas, Salta, Argentina, col.: R. Menni y A. Miquelarena, 9/10/1988; FML 1970 (desglosado195), 7, río Piedras, provincia de Salta, Argentina, col.: S. Pierotti, 31/03/1950.

## Resultados

### *Clave de las especies de la subfamilia Cheirodontinae de la Argentina*

1. Dientes cónicos o tricúspides; maxilar sin dientes; machos con espinitas óseas sobre los radios del lóbulo inferior de la aleta caudal	<i>Macropsobrycon uruguayanae</i>	
---	-----------------------------------	--



1'. Dientes con más de 3 cúspides; maxilar con dientes; machos sin espinitas óseas sobre los radios del lóbulo inferior de la aleta caudal		2
2. Línea lateral interrumpida		3
2'. Línea lateral completa	<i>Odontostilbe</i>	8
3. Radios caudales procurrentes inferiores: 17-29, ocupando más de la mitad de la longitud del pedúnculo caudal; aleta pélvica con 7 radios (i6)	<i>Cheirodon</i>	4
3'. Radios caudales procurrentes inferiores: 9-17, ocupando menos de la mitad de la longitud del pedúnculo caudal; aleta pélvica con 8 radios (i7)		5
4. Aleta anal con 14-20 radios ramificados (típicamente 17); 22-29 radios caudales procurrentes inferiores; mancha caudal conspicua	<i>Cheirodon interruptus</i>	
4'. Aleta anal con 20-23 radios ramificados (típicamente 22); 17-22 radios caudales procurrentes inferiores; mancha caudal difusa	<i>Cheirodon ibicahiensis</i>	
5. Serie longitudinal con 30-35 escamas; dimorfismo sexual en los radios caudales procurrentes inferiores, en los machos gruesos y en las hembras delgados y débiles; 3-5 supraneurales	<i>Serrapinnus</i>	6
5'. Serie longitudinal con 35-39 escamas; radios caudales procurrentes inferiores, delgados y débiles en ambos sexos; 7-8 supraneurales	<i>Heterocheiron yatai</i>	
6. Dientes del dentario con 5 cúspides, las 3 centrales sobresalientes; 5-7 dientes en el premaxilar	<i>Serrapinnus microdon</i>	
6'. Dientes del dentario con 7 o más cúspides, la cúspide central sobresaliente; 4-5 dientes en el inferior		
7. Radios caudales procurrentes inferiores con el extremo distal curvado hacia la parte anterior; con una mancha oscura en el vientre		
7'. Radios caudales procurrentes inferiores con el extremo distal recto o ligeramente	<i>Serrapinnus kriegi</i>	

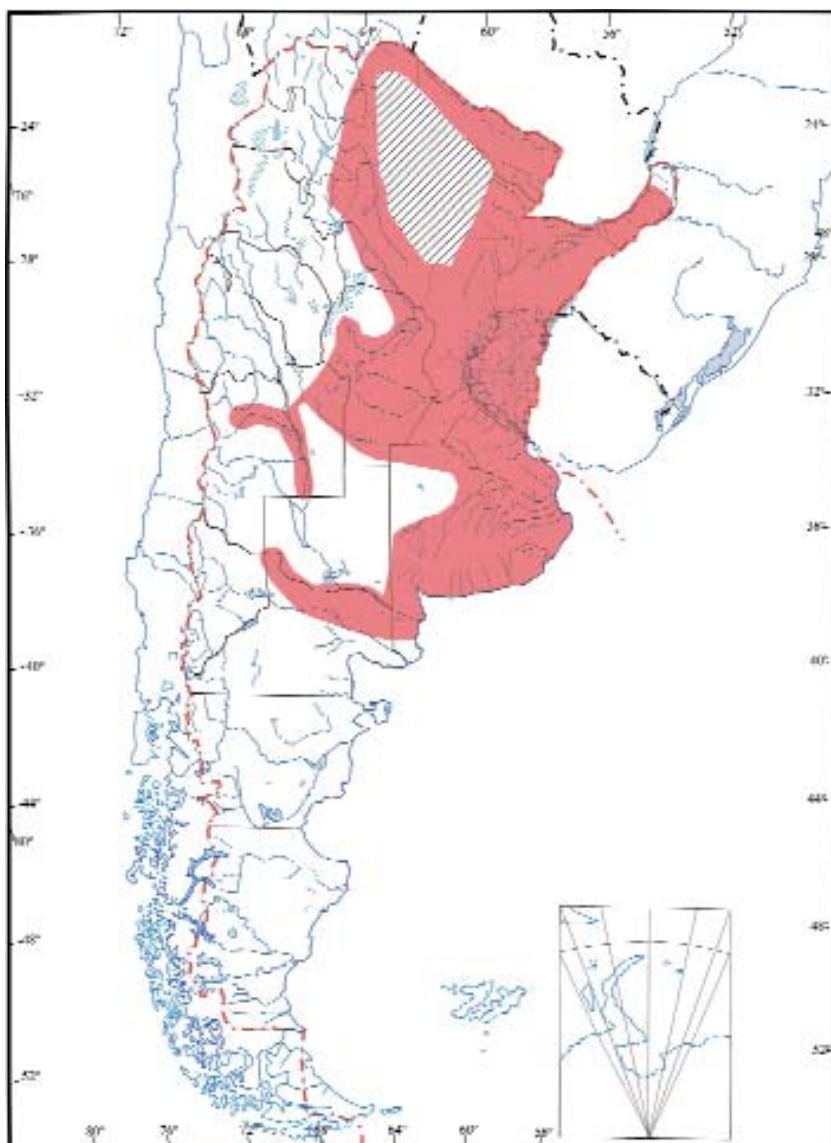
curvado hacia la parte posterior; sin mancha en el vientre <b>8.</b> Dientes del premaxilar y dentario diferentes, los del premaxilar con la cúspide central sobresaliente y los del dentario con las 3 cúspides centrales de igual tamaño;	<i>Serrapinnus calliurus</i>	
con una mancha en el extremo distal de la aleta dorsal <b>8.</b> Dientes del premaxilar y dentario	<i>Odontostilbe paquira</i>	
similares, con las cúspides centrales sobresalientes; aleta dorsal sin mancha <b>9.</b> Aleta anal con 18-21 radios ramificados; boca terminal; 32-35 escamas en la serie lateral; altura del cuerpo 2,5-3,0 en longitud estándar; supraneurales		9
parcialmente fusionados y sobresaliendo en el perfil predorsal <b>9'</b> . Aleta anal con 16-19 radios ramificados; boca suavemente inferior; 34-38 escamas en la serie lateral; altura del cuerpo 2,9-4,0	<i>Odontostilbe paraguayensis</i>	

**Observaciones:** *Serrapinnus notomelas* fue mencionada, sin material examinado, para el río Paraná en la provincia de Misiones por Gómez y Chébez (1996) y la cita de López *et al.* (2005) es la considerada por estos autores, por lo que decidimos no incluirla en la clave.

La distribución de *Saccoderma hastatus* está restringida a su localidad tipo: cuenca del río Magdalena, Colombia (Malabarba, 2003). Esto es confirmado en este trabajo ya que las menciones de Ringuélet *et al.* (1967), sub *Odontostilbe hastata* y Monasterio de Gonzo (2003) para la cuenca del río Juramento, Salta, corresponden a *Odontostilbe microcephala*.

En la Argentina, la subfamilia Cheirodontinae se encuentra distribuida en diferentes ambientes lóticos y lénticos del noroeste, noreste, oeste, este y centro de su territorio, alcanzando su límite meridional en el río Negro, provincia de Río Negro. El género *Cheirodon* es el de más amplia distribución de la subfamilia ya que se encuentra

## Distribución de la subfamilia Cheirodontinae en la Argentina



**Figura 3.-** Distribución de la subfamilia Cheirodontinae en la Argentina. Con rayas diagonales: área sin registros.

presente en todos los puntos mencionados. Esta amplitud está dada principalmente por *C. interruptus* que además se encuentra en Brasil y Uruguay y presenta un alto grado de euritopía (ver Menni *et al.*, 1996) lo que le permitiría, entre otros factores, soportar diversas presiones sobre los diferentes hábitats que ocupa. Por otra parte, ha sido introducida en diversos ambientes de la Argentina y Chile por lo que su distribución original está modificada. En cuanto a *C. ibicubiensis* la encontramos en el centro y este de Entre Ríos y ambientes lénticos y lóticos de la provincia de Santa Fe.

El límite septentrional de la subfamilia en nuestro país está dado por los géneros *Odontostilbe* y *Serrapinnus*, el primero de ellos con localidades en todas las provincias mesopotámicas y en las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba, Formosa, Chaco, Santa Fe y Buenos Aires. En cuanto al segundo lo encontramos en Salta, Jujuy, Formosa, Misiones, Corrientes, Chaco, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires. *Macropsobrycon* se encuentra en Corrientes, Entre Ríos y Santa Fe mientras que *Heterocheiron* está presente en Buenos Aires, Entre Ríos y Corrientes.

#### Descripción de las especies presentes en la Mesopotamia *Cheiron* Girard, 1855

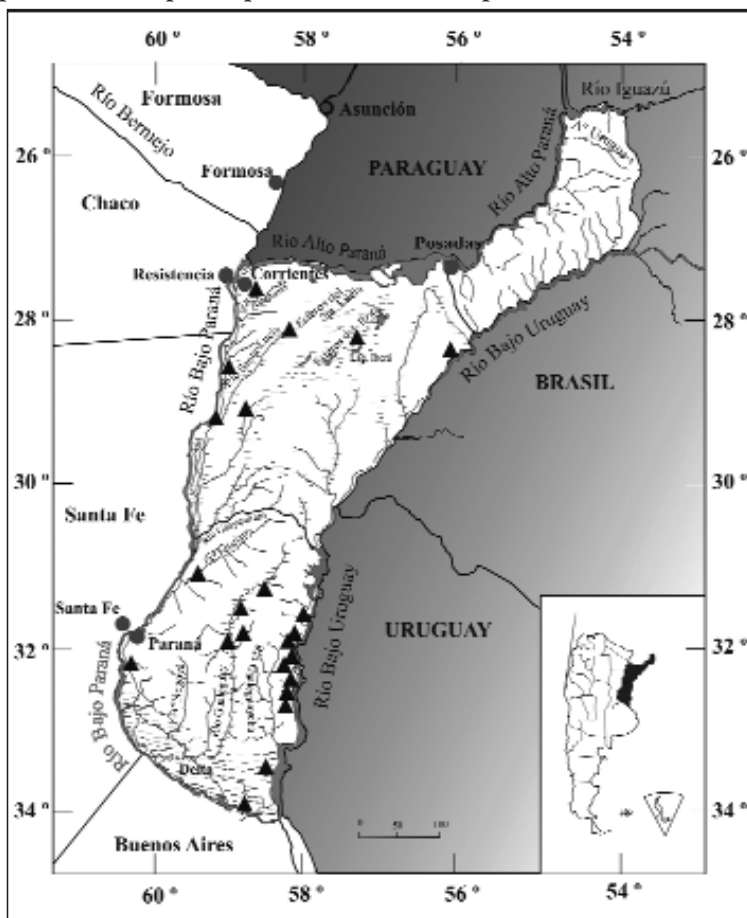
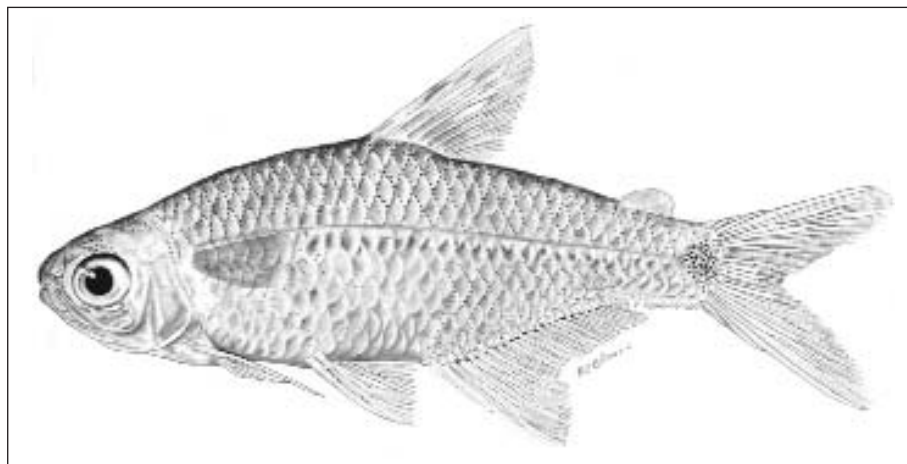


Figura 4: Distribución del género *Cheiron* en la Mesopotamia

***Cheirodon ibicubiensis* Eigenmann, 1915. Figura 5.**

**Figura 5:** *Cheirodon ibicubiensis*, ILPLA 1728, macho, 28,84 mm LE, arroyo El Palmar, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 1. Cuerpo comprimido y relativamente alto. Perfiles dorsal y ventral convexos. La mayor altura del cuerpo en el origen de la aleta dorsal. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca terminal. Maxilar corto, oblicuo, el extremo distal del mismo alcanza o está cerca de la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal ligeramente más largo que alto. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal en la línea vertical que pasa por la base del último radio de la aleta dorsal.

Radios de la aleta dorsal: iii,9 (raramente iii,8), siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i,6. Radios de la aleta pectoral i,8-11. Radios de la aleta anal: iv-v,20-23, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en material teñido y diafanizado. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i, radios caudales procurrentes inferiores: 17-22, extendiéndose a lo largo de más de la mitad de la longitud del pedúnculo caudal, con dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 9-12.

Escamas cicloides. Línea lateral incompleta, 33-36 escamas en la serie longitudinal, 6-11 perforadas. Escamas predorsales: 10-13, dispuestas en una serie irregular; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal: 4-5. Escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14. Aleta anal con 1-5 escamas en una serie simple en la base de los radios anteriores.

Dientes premaxilares 4 (raramente 5) con 5-7 cúspides (usualmente 6). Maxilar con 1-2 dientes con 4-6 cúspides (usualmente 5). Dentario con 5-8 dientes con 5 cúspides. Todos los dientes con la cúspide central sobresaliente.

Vértebras: 34-35. Supraneurales: 5-6. Rastrillos branquiales superiores: 7; rastrillos branquiales inferiores: 11.

Caracter	Hembras N= 34				Machos N= 27			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	28,76	22,69	39,80	4,49	25,76	22,02	29,21	2,14
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	34,28	27,70	39,77	3,12	31,38	28,15	34,41	1,84
Hocico-origen D	50,74	47,33	55,11	1,60	50,00	46,90	52,87	1,60
Hocico-origen P	23,30	19,74	25,30	1,35	24,09	21,94	26,25	1,25
Hocico-origen V	41,80	39,09	45,69	1,55	41,71	38,16	44,17	1,57
Hocico-origen A	59,14	57,24	61,70	1,13	58,35	55,01	61,14	1,47
Altura pedúnc. caudal	10,43	8,77	12,06	0,86	11,03	8,90	11,95	0,83
Longitud pedúnc. caudal	13,27	11,12	15,20	0,92	13,58	10,82	15,45	1,15
Longitud P	21,02	18,36	23,27	1,25	22,03	17,96	23,63	1,37
Longitud V	17,61	15,38	19,50	0,91	18,86	16,21	20,74	1,14
Longitud D	30,15	27,21	32,31	1,56	31,41	27,22	34,40	1,75
Rose A	27,71	24,76	31,52	1,69	26,06	22,01	29,29	1,84
Ojo-origen D	37,73	33,54	40,13	1,26	37,49	35,33	41,12	1,24
Longitud cabeza	24,12	22,31	26,48	1,18	24,33	22,46	26,42	0,98
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	43,36	36,68	50,80	3,85	45,92	42,19	51,20	2,14
Longitud hocico	19,27	13,50	23,23	2,55	18,78	13,40	21,53	1,75
Distancia interorbital	36,35	29,14	42,09	3,83	38,17	34,64	41,89	1,84
Longitud maxilar	30,99	24,09	36,21	3,14	31,73	26,20	35,58	2,37

**Tabla 1:** Datos morfométricos de *Cheirodon ibicubiensis*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC). Abreviaturas: A, aleta anal; C, aleta caudal; D, aleta dorsal; P, aleta pectoral; V, aleta pélvica; S, desviación estándar; N, número de ejemplares.

**Coloración:** Color de fondo claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico y premaxilar. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños, formando un patrón reticulado. Melanóforos dispersos, entre la base de la aleta anal y la línea media del cuerpo, siguiendo los mioseptos. Mancha romboidal negra en la base de la aleta caudal. Aletas dorsal, anal, y caudal con pequeños melanóforos sobre las membranas y los radios. Aletas pectoral y pélvica hialinas con pequeños melanóforos a lo largo del primer radio no ramificado. En vida es de color iridiscente con tonalidades plateadas, amarillas, verdosas y lilas.

**Máxima longitud estándar:** 40 mm en las hembras y 29 mm en los machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. Machos con espinitas óseas desarrolladas en el margen postero-lateral de los radios de las aletas pélvica y anal. En la aleta anal, 1-3 pares de espinitas por segmento, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado 11, en la porción medio-distal y usualmente sin alcanzar el extremo del radio; en ocasiones pueden presentarse pequeñas espinitas hasta el radio ramificado 16. En la aleta pélvica 1-2 pares de espinitas por segmento en todos los radios. Las hembras maduras pueden tener espinitas en la aleta pélvica, sin alcanzar el desarrollo que tienen en los machos. En general, en *C. ibicubiensis* el desarrollo de las espinitas óseas es menor que en *C. interruptus*.

Margen de la aleta anal recto en los machos y ligeramente cóncavo en las hembras. Aletas pectoral y pélvica más desarrolladas en los machos, en los cuales el

extremo de la aleta pectoral alcanza o sobrepasa el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica, y ésta, no alcanza el origen de la aleta anal.

Machos con los radios caudales procurrentes inferiores engrosados, formando una quilla que esta ausente en las hembras.

**Datos biológicos:** *C. ibicubiensis* habita lagunas de llanura de inundación, madrejones y arroyos de fondo barroso, pedregoso y /o arenoso de las cuencas de los ríos Paraná Medio y Uruguay. De acuerdo a Oliveira *et al.* (2002) el hábitat de esta especie en el sur de Brasil (arroyo Ribeiro) se encuentra en áreas de remanso con sustrato de tipo arenoso. Según estos autores, la especie tiene un período reproductivo largo, que comienza en el mes de septiembre y se extiende hasta febrero, siendo el desove de tipo parcelado o múltiple.

**Distribución:** Esta especie se encuentra en cursos lóticos y lénticos de las provincias de Entre Ríos, Corrientes y Santa Fe. Además Brasil y Uruguay. Su límite septentrional está dado en Bella Vista (28° 30'S-59° 03'O), cuenca del río Paraná (Corrientes) mientras que el meridional se encuentra en el arroyo Osuna (32° 41'S-58° 12'O), cuenca del río Uruguay (Entre Ríos).

**Distribución en Mesopotamia:** Afluentes del río Uruguay y cuencas interiores en Entre Ríos, cuenca del río Paraná en Corrientes.

*Cheirodon interruptus* (Jenyns, 1842) Figura 6.

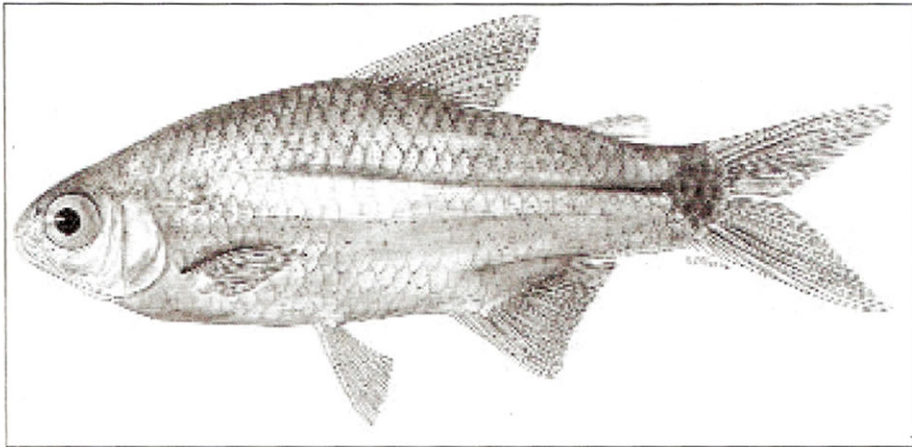


Figura 6: *Cheirodon interruptus*, MLP 9734, hembra, 33,76 mm LE, arroyo Urquiza a 300 m del puente sobre Ruta Nacional 14, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 2. Cuerpo alargado y comprimido. Perfiles dorsal y ventral convexos. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca pequeña, terminal. Maxilar corto, oblicuo, el extremo distal alcanza o no la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal más largo que alto. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la

aleta anal en la línea vertical que pasa por la base del último radio de la aleta dorsal.

Radios de la aleta dorsal: iii,9 (raramente iii,8), siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i6. Radios de la aleta pectoral: i,8-12. Radios de la aleta anal: iv-v, 16-18, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en el material teñido y diafanizado. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i; radios caudales procurrentes inferiores 23-28, extendiéndose a lo largo de toda la longitud del margen ventral del pedúnculo caudal, con dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 11-13.

Escamas cicloides, regularmente imbricadas. Línea lateral incompleta, 33-36 escamas en la serie longitudinal, 8-11 perforadas. Escamas predorsales: 12-13, dispuestas en una serie irregular; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal: 4-5. Escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14-16. Base de la aleta anal con 1-5 escamas, en una serie simple, sobre los primeros radios.

Cuatro o 5 dientes premaxilares con 5-7 cúspides. Maxilar con 1 diente (raramente 2) con 4-6 cúspides. Dentario con 5-8 dientes con 5-7 cúspides (para mayor detalle ver Miquelarena, 1986: 36, 38, Fig.20).

Vértebras: 34-35. Supraneurales: 6-7. Rastrillos branquiales superiores: 9; rastrillos branquiales inferiores: 14.

**Máxima longitud estándar:** 42 mm en las hembras y 31mm en los machos en ejemplares examinados en este trabajo. Sendra y Freyre (1981) dan los siguientes valores para la laguna Chascomús: 62 mm para las hembras y 49 mm para los machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

Caracter	Hembras N=5				Machos N= 7			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	33,86	25,10	41,85	6,67	26,98	22,95	30,64	2,67
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	34,86	33,01	36,88	1,39	31,00	29,42	32,59	1,20
Hocico-origen D	50,71	48,39	52,48	1,53	52,42	50,16	54,03	1,59
Hocico-origen P	23,66	20,74	24,62	1,65	25,37	24,19	27,10	1,10
Hocico-origen V	42,10	40,52	43,57	1,23	43,80	41,79	45,84	1,58
Hocico-origen A	64,41	62,04	66,22	1,64	62,26	60,39	63,94	1,48
Altura pedúnc. caudal	11,83	10,68	12,66	0,76	12,72	11,39	14,26	0,92
Longitud pedúnc. caudal	14,62	13,94	15,53	0,61	16,78	13,42	18,20	1,55
Longitud P	20,80	19,71	22,48	1,07	22,05	18,99	25,51	2,10
Longitud V	18,60	17,89	19,51	0,68	21,62	20,04	23,68	1,22
Longitud D	29,14	28,53	30,76	1,08	30,25	29,76	31,20	0,48
Risc A	21,39	19,17	24,46	1,98	19,99	17,06	23,39	2,74
Ojo-origen D	38,41	36,29	40,84	2,12	38,30	35,21	40,88	1,87
Longitud cabeza	24,59	22,77	25,58	1,11	26,14	24,58	26,93	0,78
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	41,63	39,72	43,55	1,26	41,65	37,24	45,47	2,67
Longitud hocico	17,72	16,23	18,55	1,05	20,11	16,71	23,09	2,12
Distancia interorbital	40,01	31,55	48,69	6,74	35,45	28,65	40,13	4,87
Longitud maxilar	30,91	29,10	32,50	1,17	30,01	26,26	32,10	2,34

Tabla 2: Datos morfométricos de *Cheirodon interruptus*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC).



**Coloración:** Color de fondo marrón claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico y premaxilar. Escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños. Melanóforos dispersos, en la mitad inferior del flanco y ordenados, entre la base de la aleta anal y la línea media del cuerpo, siguiendo los mioseptos. Aletas, dorsal, anal y caudal, finamente punteadas de negro. Aletas pectoral y pélvica translúcidas, con algunos puntos oscuros. En vida es plateado con tonalidades iridiscuentes doradas. Una mancha negra redondeada o romboidal bien definida, en la base de la aleta caudal, posteriormente rodeada de un área clara, blanca o amarilla. Esta mancha se prolonga hacia delante en una barra oscura que se va angostando hasta desvanecer.

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. Machos con espinitas óseas desarrolladas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal. Radios de la aleta anal con 1-3 pares de espinitas óseas por segmento, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado 12, ubicadas en la porción medio-distal y usualmente sin alcanzar el extremo del radio; 1-2 pares de espinitas óseas por segmento, en todos los radios de la aleta pélvica. Hembras maduras con espinitas óseas sólo en la aleta pélvica, sin alcanzar el desarrollo que presentan en los machos.

Margen de la aleta anal recto en machos y ligeramente cóncavo en hembras. Aletas pectoral y pélvica más desarrolladas en machos, en los cuales la pectoral alcanza o sobrepasa el origen de la aleta pélvica, y ésta alcanza el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica, y ésta no alcanza el origen de la aleta anal.

Machos con los radios caudales procurrentes inferiores engrosados y formando una quilla que está ausente en las hembras.

**Datos biológicos:** Es una especie con características típicamente eurióicas (Sendra y Freyre, 1981), ideal para ser comercializada como carnada viva, por su pequeño tamaño y gran resistencia. En numerosos ambientes de las provincias de Buenos Aires y Entre Ríos se la pesca en forma intensiva para tal fin. *C. interruptus* pertenece al grupo de peces de aguas vegetadas, con régimen alimentario micro y mesoanimalívoro (Ringuelet, 1975). Según Escalante (1987) en ambientes lóticos de la provincia de Buenos Aires se alimenta principalmente de algas, tecamebianos, microcrustáceos, crustáceos anfípodos, larvas de dípteros, larvas de tricópteros, dípteros adultos, fragmentos de insectos adultos, ácaros, moluscos gasterópodos, restos de plantas vasculares, granos de polen y fructificaciones de hongos. En la laguna Chascomús Destefanis y Freyre (1972) ubican ecológicamente a esta especie como consumidora de plancton relacionada de manera secundaria al perifiton. Corrales de Jacobo y Canon Veron (1995) mencionan a esta especie dentro de la categoría de fitófagos y detritívoros en la ictiofauna de cuencas del Chaco Oriental. *C. interruptus* posee un ciclo de vida breve y un rápido crecimiento con una actividad reproductiva casi continua a lo largo del ciclo anual. Sendra y Freyre (1981) comentan que la población de ésta especie en la laguna Chascomús presenta dos cohortes anuales, una de mayor importancia que se originaría de varias frezas en primavera, y la otra, de un reducido desove otoñal. Es un desovador parcial, con fecundación externa de sus ovas y sin ningún cuidado de la progenie (Rosso, 2007).

**Distribución:** Es la especie de mayor distribución de la subfamilia, se la encuentra en ambientes lénticos y lóticos de las provincias de Buenos Aires, Río Negro, La Pampa, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe, Santiago del Estero,

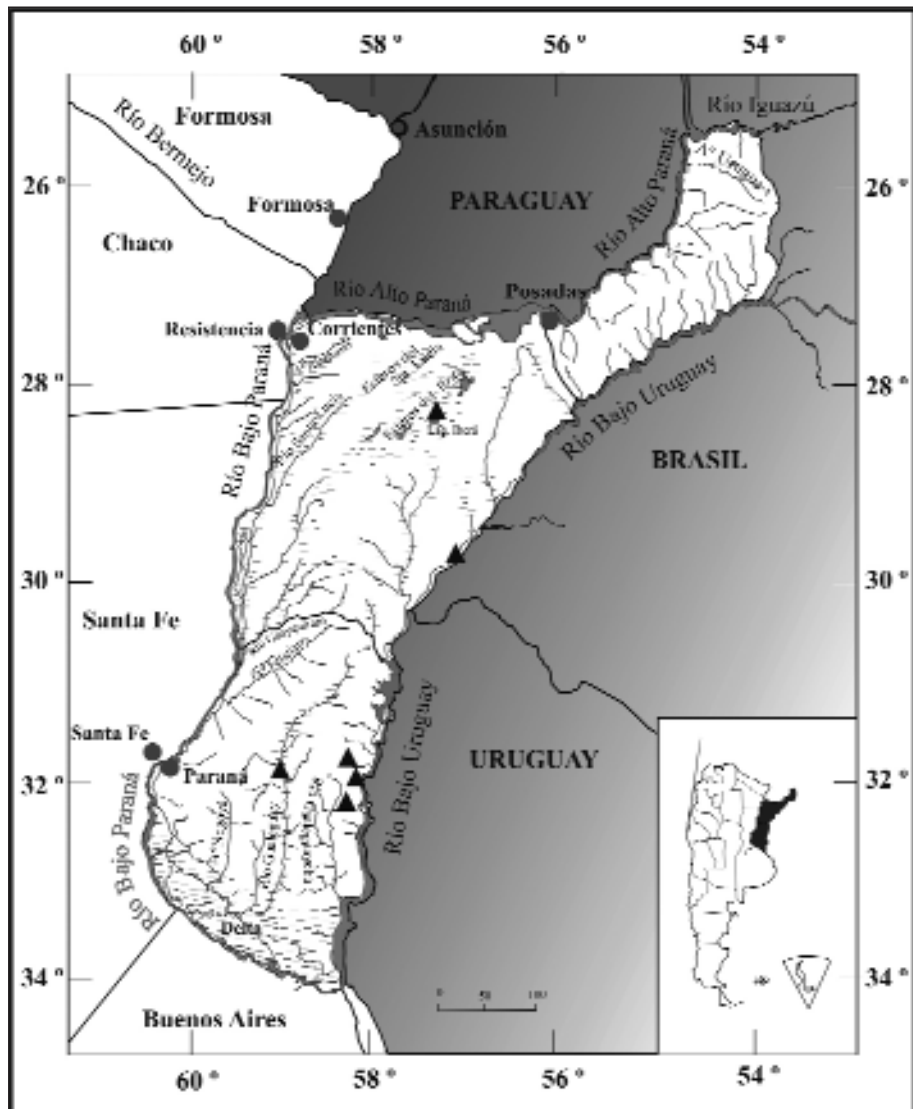
Mendoza, San Luis, Tucumán y Salta. Además Brasil, Uruguay y Chile (introducida). El límite sur de su distribución es el río Negro (norte de la Patagonia), su límite norte se encuentra en la provincia de Salta (río Tala, cuenca del río Salí).

**Distribución en Mesopotamia:** Afluentes del río Paraná en Corrientes y Entre Ríos, afluentes del río Uruguay y cuencas interiores en Entre Ríos (Fig. 7), Esteros del Iberá y Cuenca del Riachuelo en Corrientes.

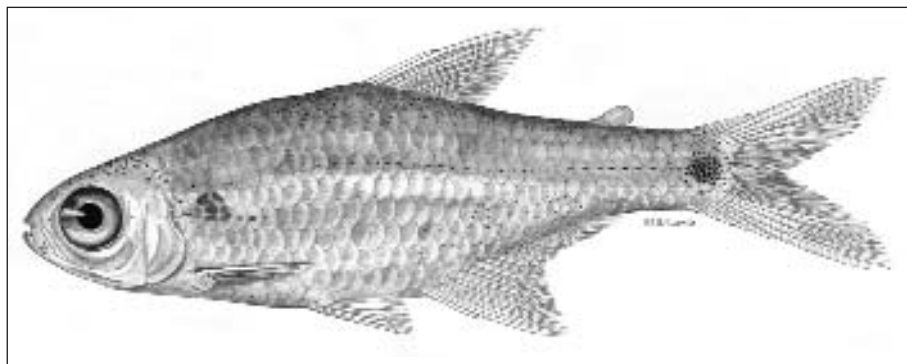


**Figura 7:** Arroyo Mármol, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Observaciones:** Cazzaniga (1978) comunica el hallazgo de *C. interruptus* en canales de drenaje de campos del Valle Inferior del Río Colorado (Provincia de Buenos Aires). La presencia de *C. interruptus* en el río Negro, provincia de Río Negro esta dada por Liotta (2006). Orlandini *et al.* (2001) consideran que esta especie, para la provincia de Córdoba, se encuentra en la categoría “amenazada”. Ringuelet (1975) la señala dentro de los peces indicadores de las “regiones” ictiológicas.

*Heterocheirodon* Malabarba, 1998. Figura 8.Figura 8: Distribución del género *Heterocheirodon* en la Mesopotamia.

*Heterocheilodon yatai* (Casciotta, Miquelarena y Protogino, 1992). Figura 9.



**Figura 9:** *Heterocheilodon yatai*, hembra, 31,28 mm LE, desborde del río Gualeguay, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 3. Cuerpo comprimido y esbelto. La mayor altura del cuerpo a nivel del origen de la aleta dorsal. Perfil dorsal ligeramente convexo con una pequeña concavidad posterior a la cresta supraoccipital. El perfil ventral discretamente convexo. Base de la aleta anal recta o suavemente cóncava. Hocico corto y romo, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo; boca terminal o ligeramente superior. Maxilar oblicuo, el extremo distal alcanza la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal más largo que alto. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal en la vertical que pasa entre los radios ramificados 6-9 de la aleta dorsal.

Radios de la aleta dorsal: iii,9, siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i,7. Radios de la aleta pectoral: i,10-11. Radios de la aleta anal: iv-v,18-23, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en el material teñido y diafanizado; margen de la aleta anal cóncavo. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i; radios caudales procurrentes inferiores: 9-13, sin dimorfismo sexual: delgados, débiles y no visibles a lo largo de la superficie ventral del pedúnculo caudal; radios caudales procurrentes superiores: 9-13.

Escamas cicloides, delgadas. Línea lateral incompleta, 36-39 escamas en la serie longitudinal, 7-12 (comúnmente 8-9) perforadas. Escamas predorsales: 12-14; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal: 3-4. Escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14.

Dientes multicúspides con la cúspide central sobresaliente en ambas quijadas. Dientes premaxilares 4 (raramente 3 o 5) con 5-7 cúspides. Maxilar con 2-4 dientes con 5-7 cúspides (usualmente 7). Dentario con 6-8 dientes con 5-7 cúspides. Los más posteriores pueden ser unicuspidados.

Vértebra: 36-37. Supraneurales: 7-8. Rastrillos branquiales largos: 11-13 superiores y 16 inferiores.

**Máxima longitud estándar:** 40 mm en las hembras y 30 mm en los machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

Caracter	Hembras N= 22				Machos N= 2			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	33,34	27,78	39,84	3,84	28,64	27,68	29,60	1,36
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	27,35	24,05	30,90	2,06	23,35	22,97	23,74	0,54
Hocico-origen D	53,08	51,86	54,51	0,79	52,97	52,64	53,31	0,48
Hocico-origen P	24,15	22,37	25,73	0,87	24,54	24,22	24,86	0,45
Hocico-origen V	43,78	41,98	45,68	1,15	43,69	43,46	43,92	0,32
Hocico-origen A	60,62	57,50	62,43	1,28	60,54	60,37	60,71	0,24
Altura pedúnc. caudal	9,26	8,50	10,15	0,53	8,20	8,06	8,34	0,20
Longitud pedúnc. caudal	14,40	12,86	15,85	0,86	15,04	14,67	15,41	0,52
Longitud P	19,79	18,38	22,02	0,84	19,83	19,32	20,34	0,72
Longitud V	15,59	14,20	17,27	0,79	15,11	14,97	15,25	0,20
Longitud D	26,14	22,24	28,37	1,38	26,22	25,78	26,66	0,63
Rase A	24,60	22,69	26,40	1,03	24,32	23,74	24,90	0,82
Ojo-origen D	38,55	37,25	40,23	0,90	37,91	37,09	38,73	1,16
Longitud cabeza	23,89	22,69	25,23	0,67	24,31	24,02	24,60	0,41
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	43,31	40,46	45,74	1,41	44,50	43,01	45,96	2,07
Longitud hocico	20,30	17,59	24,41	1,58	19,56	18,85	20,26	1,00
Distancia interorbital	29,30	26,44	33,33	1,88	31,26	30,80	31,72	0,65
Longitud maxilar	28,87	26,43	32,17	1,74	29,21	27,43	30,98	2,52

**Tabla 3:** Datos morfométricos de *Heterocheirodon yatai*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC).

**Coloración:** Color de fondo crema con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico premaxilar y dentario. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños, formando un patrón reticulado. Melanóforos ordenados en la línea media del flanco formando una banda tenue. Melanóforos dispersos, entre la base de la aleta anal y la línea media del cuerpo, siguiendo los mioseptos. Mancha oval negra en la base de la aleta caudal extendida sobre los radios caudales medios. Aletas dorsal, anal, y caudal con pequeños melanóforos sobre las membranas y los radios. Aletas pectoral y pélvica con pequeños melanóforos a lo largo del primer radio no ramificado. En vida es de color plateado-iridiscente.

**Dimorfismo sexual:** Machos con espinitas óseas desarrolladas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal. En la aleta anal, cada radio, con 1-3 pares de espinitas por segmento, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado 7-11. En la aleta pélvica 1-3 pares de espinitas por segmento en todos los radios.

En los machos, el extremo de la aleta pectoral alcanza o sobrepasa el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza o no el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica, y ésta no alcanza el origen de la aleta anal.

**Datos Biológicos:** Especie muy frecuente en tributarios del río Uruguay en la provincia de Entre Ríos donde se encontró que se alimenta de microcrustáceos: cladóceros y copépodos.

**Distribución:** Especie presente en las provincias de Corrientes, Entre Ríos y Buenos Aires. Su límite septentrional se encuentra en la Región del Iberá (Corrientes) y

el meridional en el arroyo El Pescado, afluente del Río de la Plata (Buenos Aires). Además Brasil y Uruguay.

**Distribución en Mesopotamia:** Sólo en Corrientes (Región del Iberá) y Entre Ríos (río Uruguay, arroyo El Palmar y cuencas interiores de este territorio).

**Observaciones:** El número de escamas de la línea lateral es significativamente mayor al dado por Casciotta *et al.* (1992).

*Serrapinnus* Malabarba, 1998. Figura 10.

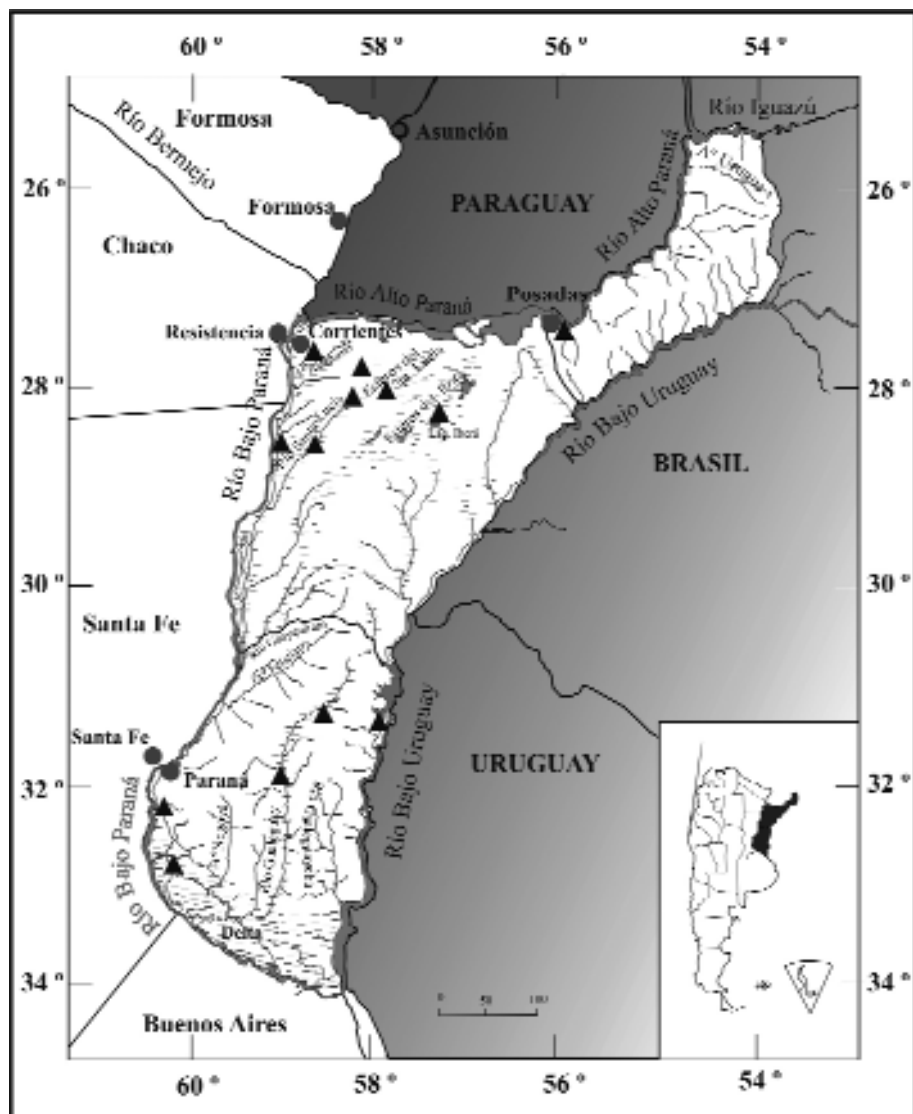
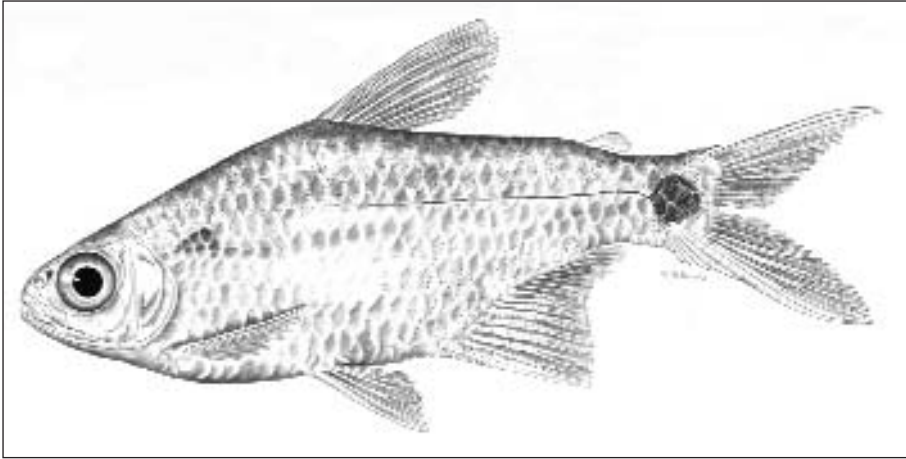


Figura 10: Distribución del género *Serrapinnus* en la Mesopotamia.

***Serrapinnus calliurus* (Boulenger, 1900). Figura 11.**

**Figura 11:** *Serrapinnus calliurus*, ILPLA 1795, macho, 28,77 mm LE, desborde del río Gualeguay, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 4. Cuerpo relativamente alto y comprimido. Área predorsal aquillada y preventral plana con los bordes laterales bien marcados. Hocico redondeado, corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca muy pequeña terminal. Maxilar corto, casi vertical, el extremo distal alcanza o no la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal en la vertical que pasa por el último radio de la aleta dorsal o posterior a éste. Los radios caudales procurrentes inferiores con el extremo distal recto o levemente curvado hacia la parte posterior.

Radios de la aleta dorsal: iii,9 (sólo en un ejemplar iii,8), el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pectoral: i,9-11. Radios de la aleta pélvica: i,7. Radios de la aleta anal: iv-v,18-22, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en material teñido y diafanizado. Radios principales de la aleta caudal: i,17,j; radios caudales procurrentes inferiores: 13-16, con dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 9-14.

Escamas cicloides. Línea lateral incompleta, 32-34 escamas en la serie longitudinal, 8-11 perforadas. Escamas predorsales: 9-11, dispuestas en una serie irregular; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal 3-5; escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14.

Premaxilar con 5 dientes (raramente 4 o 6) con 7-11 cúspides (usualmente 7). Maxilar con 1-3 dientes con 5-9 cúspides, (usualmente 7). Dentario con 6-8 dientes con 7-9 cúspides.

Todos los dientes con la cúspide central sobresaliente.

Vértebras: 32-33. Supraneales: 4. Rastrillos branquiales: 7 superiores, 12 inferiores.

**Máxima longitud estándar:** 31 mm en las hembras y 30 en los machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

Caracter	Hembras N= 18				Machos N= 16			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	25,54	20,97	31,28	3,05	26,17	19,95	30,42	2,76
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	35,15	32,42	41,18	2,22	34,34	31,30	37,24	1,44
Hocico-origen D	49,57	45,85	51,43	1,43	48,68	44,98	51,29	1,40
Hocico-origen P	24,65	22,19	28,78	1,68	24,22	21,22	27,51	1,48
Hocico-origen V	44,45	41,43	47,53	1,65	44,20	41,05	47,10	1,67
Hocico-origen A	63,15	60,11	66,33	1,51	61,68	58,71	64,06	1,67
Altura pedúnc. caudal	11,03	10,05	12,36	0,63	11,88	10,86	13,11	0,74
Longitud pedúnc. caudal	11,59	9,86	13,64	1,23	12,62	10,60	14,04	1,11
Longitud P	21,00	18,44	23,38	1,11	21,63	19,72	23,95	1,22
Longitud V	17,72	16,39	19,30	0,70	18,12	16,41	19,66	0,87
Longitud D	29,60	27,23	32,42	1,36	29,35	27,07	31,94	1,40
Boca A	27,03	25,51	29,37	1,05	26,80	25,16	28,80	1,02
Ojo-origen D	35,20	32,81	38,38	1,29	35,50	32,23	38,83	1,41
Longitud cabeza	25,20	23,16	26,89	1,05	24,98	23,11	28,17	1,56
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	45,54	42,97	47,99	1,53	45,83	42,90	50,24	1,76
Longitud hocico	19,05	17,09	21,16	1,18	20,41	17,34	24,75	1,96
Distancia interorbital	38,18	34,90	43,54	2,68	40,46	36,96	42,26	1,63
Longitud maxilar	29,79	26,60	32,77	2,08	28,99	24,36	32,01	1,99

Tabla 4: Datos morfométricos de *Serrapinnus calliurus*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC).

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. El pedúnculo caudal en los machos maduros se curva ventralmente. Machos con espinitas óseas pequeñas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal, distribuidas a lo largo de todo el radio; en la aleta anal, el último radio no ramificado y los 7 primeros ramificados son más largos y ensanchados que el resto, con 3-5 pares de espinitas en el margen posterior. Estos radios tienen en gran parte los segmentos fusionados entre sí. Aleta pélvica con espinitas en todos los radios. Margen de la aleta anal cóncavo con un punto de inflexión entre los radios ramificados 5-8. Aletas pectoral y pélvica más desarrolladas en los machos, en los cuales el extremo de la aleta pectoral alcanza o sobrepasa el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral alcanza o no el origen de la aleta pélvica, y ésta nunca alcanza el origen de la aleta anal.

Machos con radios caudales procurrentes inferiores más gruesos que en las hembras y sobresaliendo en el margen inferior del pedúnculo caudal.

**Coloración:** Color de fondo crema o marrón claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico premaxilar y dentario. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños. Aletas dorsal, anal, y caudal con pequeños melanóforos sobre las membranas y los radios. Melanóforos disper-



sos, entre la base de la aleta anal y aproximadamente la línea media del cuerpo, siguiendo los mioseptos. Una mancha negra conspicua en la base de la aleta caudal que se extiende con frecuencia hasta la base de los radios caudales medios. Esta mancha posteriormente esta rodeada de un área clara, que en vida, es blanca o amarilla. Una barra oscura muy delgada recorre el flanco, por encima de la línea media del cuerpo, interrumpiéndose a nivel de la vertical que pasa por el último poro de la línea lateral.

En vida es plateado, con las aletas impares amarillentas. La aleta dorsal con el margen anterior oscuro. Aletas pares traslúcidas.

**Datos biológicos:** En ambientes del río Bajo Paraná Oliveros (1980) señala que *S. calliurus* mostró variaciones significativas en su alimentación, ya que se comportó como “iliófaga”-“fitófaga” u “omnívora” de acuerdo a las diferentes lagunas del sistema. Corrales de Jacobo y Canon Veron (1995) ubican a esta especie (*sub. Cbeirodon piaba*) dentro de la categoría detritívoros y pequeños carnívoros en la ictiofauna de cuencas del Chaco Oriental. Poi de Neiff y Neiff (1980) la mencionan dentro de la mesofauna asociada a los camalotales de *Eichhornia crassipes* en el río Paraná.

*S. calliurus* tiene fecundación externa, no es migradora y no exhibe cuidados parentales. En este grupo están incluidas especies con una tendencia a tener fecundidad elevada, ovocitos reducidos, desove parcial y periodo reproductivo elevado. *C. ibicubiensis* presenta un período reproductivo, aún, más amplio que *S. calliurus* (Braun *et al.*, 2000).

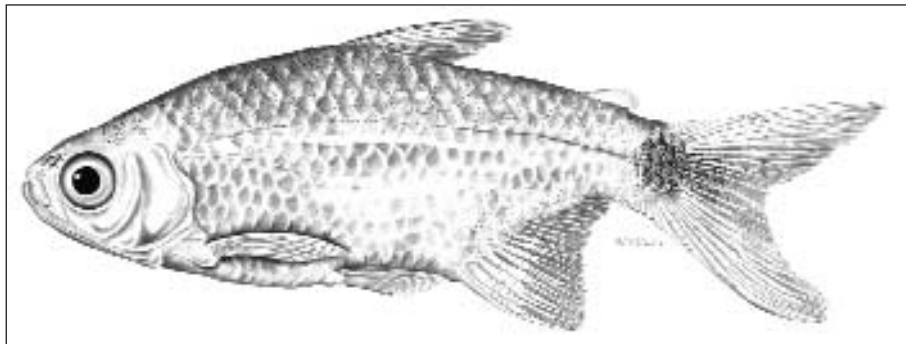
**Distribución:** Especie presente en las provincias de Jujuy, Formosa, Misiones, Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Buenos Aires. Además Brasil, Paraguay y Uruguay. Su límite septentrional se encuentra en la localidad de Vaca Perdida, cuenca del río Pilcomayo (Formosa) y el meridional en el río Paraná en la localidad de San Pedro (Buenos Aires).

**Distribución en la Mesopotamia:** Alto Paraná en Misiones y Corrientes. En esta última provincia la encontramos además en el río Bajo Paraná y sus afluentes, esteros de Santa Lucía (Fig.12), Región del Iberá y Cuenca del Riachuelo. En el territorio de Entre Ríos se la encuentra en la región del Delta y afluentes del Paraná y Uruguay.



Figura 12: Ambiente en el Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes, Argentina

*Serrapinnus kriegi* (Schindler, 1937). Figura 13.



**Figura 13:** *Serrapinnus kriegi*, macho, 22,87 mm LE, Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes, Argentina.

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 5. Cuerpo comprimido y alargado. Perfiles dorsal y ventral convexos. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca terminal. Maxilar corto, oblicuo, el extremo distal alcanza o no la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. Origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal en la vertical que pasa por el último radio de la aleta dorsal o posterior a éste. Los radios caudales procurrentes inferiores presentan el extremo distal curvado hacia la parte anterior.

Radios de la aleta dorsal: iii,9, siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pectoral: i,9-11. Radios de la aleta pélvica: i,7. Radios de la aleta anal: iii-iv,18-22, el primero no ramificado generalmente muy pequeño y sólo visible en material teñido y diafanizado; el margen de la aleta anal es cóncavo y presenta un punto de inflexión aproximadamente entre los radios ramificados 5-7. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i; radios caudales procurrentes inferiores: 14-17, con dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 11-14.

Escamas cicloides. Línea lateral incompleta, 31-34 escamas en la serie longitudinal, 7-8 perforadas. Escamas predorsales: 10-12, dispuestas en una serie irregular; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal 4-5. Escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14.

Premaxilar con 5 dientes (raramente 4) con 7 cúspides. Maxilar con 1-2 dientes con 5-8 cúspides. Dentario con 7-8 dientes con 7-9 cúspides. Todos los dientes con la cúspide central sobresaliente.

Vértebra: 32-33. Supraneurales: 4. Rastrillos branquiales: 9 superiores y 12 inferiores.

**Máxima longitud estándar:** 24 mm en hembras y machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

Caracter	Hembras N= 12				Machos N= 15			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	22,40	18,88	24,12	1,44	20,76	18,70	23,92	1,55
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	35,22	30,15	37,71	2,53	32,93	28,77	35,64	2,09
Hocico-origen D	51,56	49,21	54,66	1,74	52,43	50,91	55,31	1,23
Hocico-origen P	26,04	23,67	27,96	1,36	26,84	25,42	29,18	1,14
Hocico-origen V	43,87	42,21	46,48	1,45	45,42	42,51	48,14	1,78
Hocico-origen A	62,81	58,21	65,75	2,09	61,96	59,83	65,30	1,48
Altura pedúnc. caudal	10,40	8,85	11,97	0,95	11,24	9,89	12,32	0,70
Longitud pedúnc. caudal	12,70	10,53	13,99	1,06	13,12	11,60	14,58	0,96
Longitud P	20,39	19,12	23,55	1,26	21,83	19,08	24,96	1,59
Longitud V	16,91	14,63	19,36	1,21	18,53	16,77	20,74	1,11
Longitud D	27,69	25,86	31,34	1,45	28,24	25,73	30,84	1,46
Rise A	26,16	23,95	29,61	1,58	26,05	23,98	29,93	1,84
Ojo-origen D	37,11	35,53	39,34	1,16	37,28	31,74	40,18	2,03
Longitud cabeza	27,13	25,10	29,19	1,03	27,21	25,52	29,28	0,87
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	45,27	43,37	47,26	1,05	45,67	42,25	48,61	2,03
Longitud hocico	18,56	16,99	20,71	1,05	18,85	15,70	22,13	1,63
Distancia interorbital	36,54	34,57	38,33	1,26	36,82	35,08	38,37	1,12
Longitud maxilar	27,65	24,39	32,23	2,32	27,87	23,96	31,40	1,96

**Tabla 5:** Datos morfométricos de *Serrapinnus kriegi*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC).

**Coloración:** Color de fondo crema o marrón claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico y premaxilar. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños. Aletas dorsal, anal, y caudal con pequeños melanóforos sobre los radios. Una mancha negra redondeada conspicua, en la base de la aleta caudal, se extiende sobre los radios caudales medios. Esta mancha posteriormente está marginada, dorsal y ventralmente, por dos áreas claras, que en vida, son blancas o amarillas. Una línea de melanóforos recorre todo el flanco, por encima de la línea media del cuerpo.

En vida es plateado con tonalidades amarillentas. Las aletas impares son amarillo claro y aletas pares traslúcidas.

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. El pedúnculo caudal en machos maduros está arqueado ventralmente. Machos con espinitas óseas pequeñas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal, distribuidas a lo largo de todo el radio. En la aleta anal, el último radio no ramificado y los seis primeros radios ramificados, ensanchados, con 3-5 pares de espinitas por segmento. Estos radios pueden tener los segmentos fusionados entre sí. En la aleta pélvica espinitas en todos los radios. Aletas pectoral y pélvica más desarrolladas en los machos, en los que el extremo de la aleta pectoral alcanza o sobrepasa el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral alcanza o no el origen de la aleta pélvica, y ésta nunca alcanza el origen de la aleta anal.

Machos con los radios caudales procurrentes inferiores más gruesos que en las hembras y sobresaliendo en el margen inferior del pedúnculo caudal. Si bien ambos sexos presentan una curvatura en el extremo distal de los radios caudales procurrentes inferiores, este carácter es más notorio en las hembras. Una mancha oscura en el vientre llamada “gravid” por Géry (1977) suele encontrarse más frecuentemente en hembras que en machos.

**Datos biológicos:** Especie abundante en ambientes lagunares del Parque Nacional Mburucuyá (Fig.14), Corrientes y en tramos muy vegetados del río Negro en el Parque Nacional Chaco donde se obtuvo junto a *S. calliurus* y *C. interruptus*. En éstos ambientes se alimenta de microcrustáceos: cladóceros y copépodos.

**Distribución:** Especie presente en las provincias de Formosa, Corrientes, Chaco y Santa Fe. Además Brasil y Paraguay. Su límite septentrional se encuentra en Vaca Perdida, cuenca del río Pilcomayo (Formosa) y el meridional en San José del Rincón, cuenca del Paraná (Santa Fe).

**Distribución en la Mesopotamia:** Sólo presente en el Alto Paraná y Región del Iberá en la provincia de Corrientes.



Figura 14: Parque Nacional Mburucuyá, Corrientes, Argentina. Pesca.

*Macropsobrycon* Eigenmann, 1915. Figura 15.

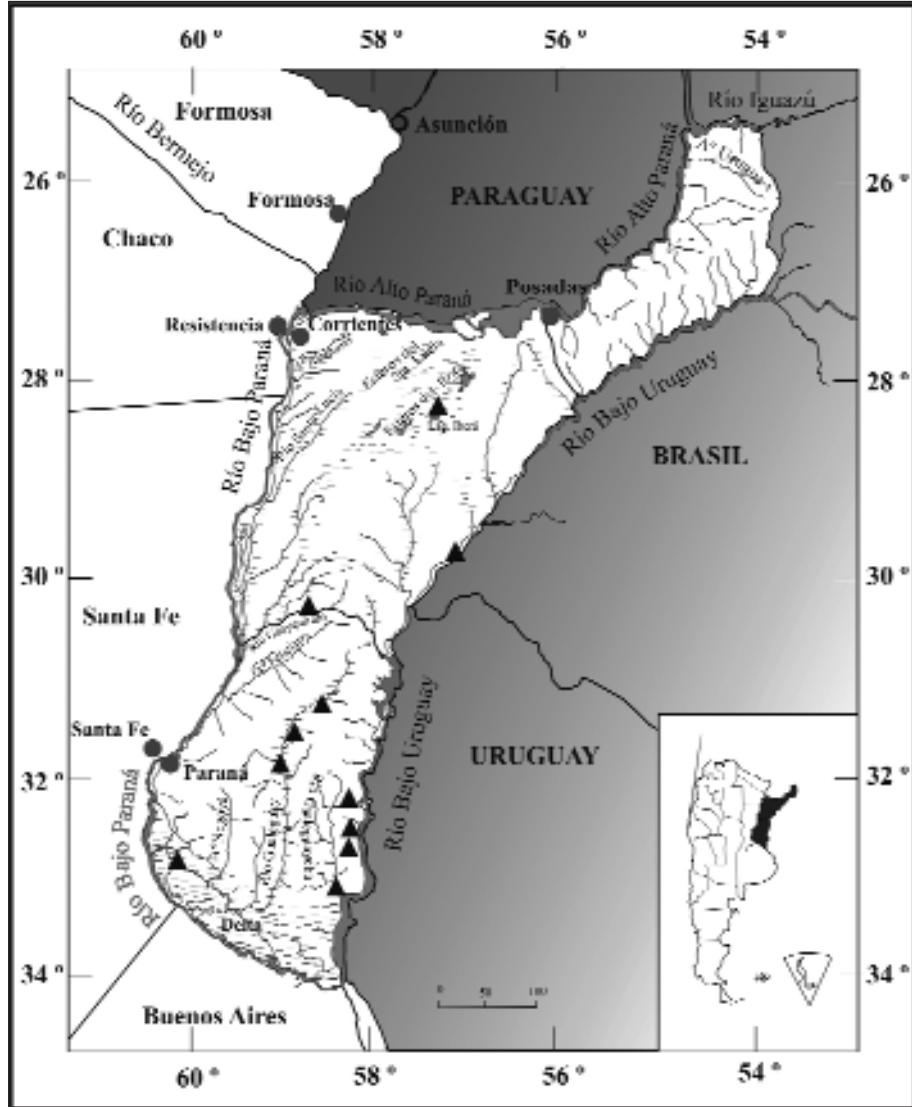
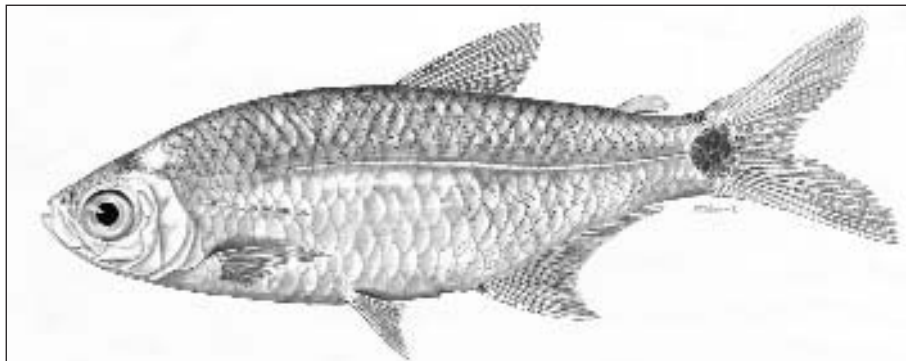


Figura 15: Distribución del género *Macropsobrycon* en la Mesopotamia.

*Macropsobrycon uruguayanae* Eigenmann, 1915

**Figura 16:** *Macropsobrycon uruguayanae*, MLP 9713, hembra, 38,73 mm LE, arroyo El Pelado, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 6. Cuerpo comprimido y alargado. Perfiles dorsal y ventral regularmente convexos. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca ligeramente superior. Maxilar largo, oblicuo, el extremo distal alcanza o sobrepasa la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal más largo que alto. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal en la vertical que pasa entre los radios ramificados 3-5 de la aleta dorsal.

Radios de la aleta dorsal: iii,9 (raramente iii,8), siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i,7. Radios de la aleta pectoral i9-12. Radios de la aleta anal: iv-vi,18-21, los dos primeros no ramificados muy pequeños y sólo visibles en material teñido y diafanizado; margen de la aleta anal cóncavo, el último radio no ramificado y los 7 u 8 primeros radios ramificados más largos que el resto. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i; radios caudales procurrentes inferiores: 6-8, sin dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 7-10.

Escamas cicloides. Línea lateral incompleta, 34-35 escamas en la serie longitudinal, 6-9 perforadas. Escamas predorsales: 11-14; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal 3-4. Escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14-16.

Premaxilar con 6-8 dientes. Maxilar sin dientes. Dentario con 8-13 dientes. Todos los dientes son cónicos o tricúspides. En este último caso las cúspides laterales son muy pequeñas.

Vértebras: 35. Supraneurales: 7. Rastrillos branquiales, muy largos y delgados: 9 superiores y 14 inferiores.

**Máxima longitud estándar:** 41 mm en las hembras y 36 en los machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

Caracter	Hembras N= 10				Machos N= 12			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	34,74	30,45	40,56	3,89	30,52	28,20	36,43	2,22
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	32,22	29,98	34,35	1,32	29,78	28,61	31,85	0,95
Hocico-origen D	53,48	51,48	55,98	1,45	54,29	51,28	56,73	1,64
Hocico-origen P	24,49	23,63	25,31	0,51	26,38	24,18	28,53	1,29
Hocico-origen V	45,01	43,93	46,50	0,83	45,61	44,31	47,91	1,18
Hocico-origen A	62,42	60,90	63,79	1,15	62,40	59,10	64,79	1,79
Altura pedúnc. caudal	10,69	10,08	11,22	0,41	11,43	10,39	12,39	0,69
Longitud pedúnc. caudal	13,74	12,64	14,84	0,74	13,13	12,20	13,99	0,56
Longitud P	21,91	19,87	23,39	1,72	23,83	21,59	26,81	1,42
Longitud V	14,69	13,61	17,12	1,08	15,45	14,40	16,46	0,65
Longitud D	25,90	23,75	27,66	1,49	26,98	23,85	28,94	1,40
Rase A	24,86	23,72	26,44	0,97	26,05	25,04	27,96	0,86
Ojo-origen D	41,18	39,31	42,65	1,19	41,05	40,14	42,80	0,91
Longitud cabeza	23,22	21,35	24,38	1,02	23,88	22,56	25,74	0,92
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	40,07	37,87	41,58	1,24	41,02	38,97	42,70	1,17
Longitud hocico	19,94	16,94	22,70	2,06	19,78	18,04	22,28	1,26
Distancia interorbital	31,43	28,37	34,01	1,74	31,48	29,69	33,52	1,24
Longitud maxilar	36,02	33,92	38,24	1,47	37,22	33,47	38,98	1,49

Tabla 6: Datos morfométricos de *Macropsobrycon uruguayanae*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC).



Figura 17: Arroyo El Pelado, cuenca del río Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Coloración:** Color de fondo claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico y premaxilar. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños, formando un patrón reticulado. Melanóforos ordenados, entre la base de la aleta anal y la línea media del cuerpo, siguiendo los mioseptos. Una mancha caudal negra redondeada u ovalada. Aletas dorsal, anal, y caudal con pequeños melanóforos sobre las membranas y los radios. Aletas pectoral y pélvica hialinas con pequeños melanóforos a lo largo del primer radio no ramificado.

**Dimorfismo sexual:** Machos con espinitas óseas retrorsas en los radios de las aletas pélvica, anal y caudal. En la aleta anal 1-2 pares por segmento en la porción medio-distal de cada radio, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado décimo. En la aleta pélvica 1-2 pares de espinitas por segmento en todos los radios. En la aleta caudal, 1-2 pares de espinitas por segmento, en los radios ramificados 12 a 18.

El extremo de la aleta pectoral en los machos sobrepasa el origen de la aleta pélvica, y el extremo de ésta, no alcanza el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica, y ésta no alcanza el origen de la aleta anal. En vida con tonalidades plateadas.

**Datos biológicos:** Especie inseminadora, de hábitos bento-pelágicos, muy abundante en ambientes vegetados. La morfología del maxilar que recuerda a un clupeiforme y el importante desarrollo de los rastrillos branquiales sugiere que esta especie posee hábitos filtradores.

**Distribución:** Esta especie se encuentra en el río Guayquiraró y Esteros del Iberá (Corrientes) y en afluentes de los ríos Paraná y Uruguay en la provincia de Entre Ríos. En Santa Fe en ambientes lóticos y lénticos de su territorio. Además Brasil y Uruguay. Su límite septentrional son los Esteros del Iberá en Corrientes y el meridional el arroyo Barrancoso, cuenca del río Paraná, Entre Ríos (32° 46'S-60° 26'O).

**Distribución en la Mesopotamia:** Las menciones de la distribución general con una mayor presencia, hasta el momento, en territorio entrerriano (Figura 17)



*Odontostilbe* Cope, 1870. Figura 18

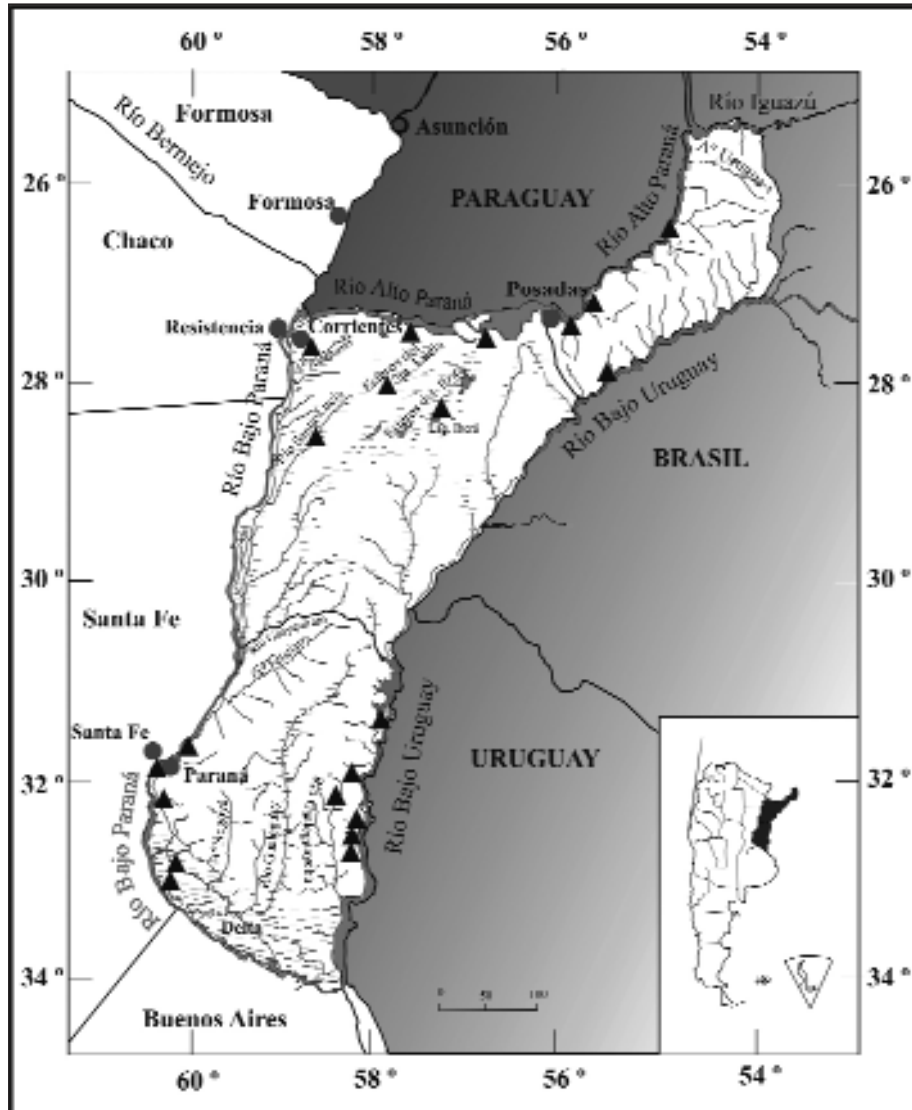
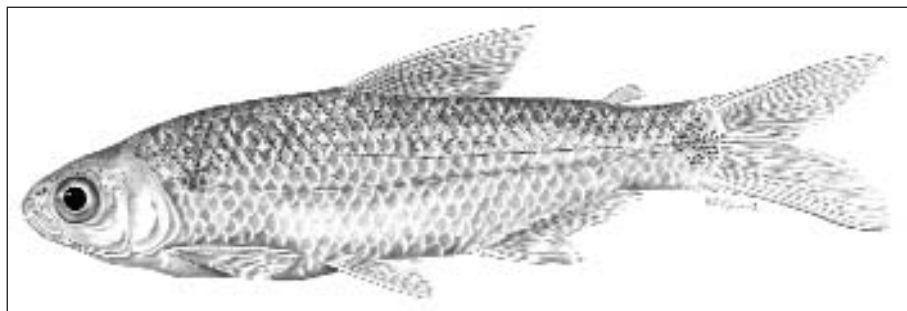


Figura 18: Distribución del género *Odontostilbe* en la Mesopotamia.

***Odontostilbe microcephala* Eingenmann, 1907. Figura 19.**



**Figura 19:** *Odontostilbe microcephala*, hembra, arroyo El Arrozal, Corrientes, Argentina.

**Descripción:** Cuerpo comprimido y alargado. Perfiles dorsal y ventral similarmente convexos. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Cabeza pequeña. Boca ligeramente ínfera. Maxilar corto, oblicuo, el extremo distal alcanza o no la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal más largo que alto. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal es ligeramente posterior a la vertical que pasa por la base del último radio de la dorsal.

Radios de la aleta dorsal: iii,9, siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i7. Radios de la aleta pectoral: i9-11. Radios de la aleta anal: iii,16-18, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en material teñido y diafanizado. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i; radios caudales procurrentes inferiores 9-12, sin dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 11-13.

Escamas cicloides. Línea lateral completa, 35-37 escamas en la serie longitudinal. Escamas predorsales: 11; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal 4.

Dientes del premaxilar y dentario similares en forma y tamaño. Premaxilar con 5-6 dientes con 7-11 cúspides. Maxilar con 2-3 dientes con 7-11 cúspides. Dentario con 8-10 dientes con 5-7 cúspides. Todos los dientes con la cúspide central sobresaliente.

Vértebras: 35-36. Supraneurales: 4-6. Rastrillos branquiales superiores: 9; rastrillos branquiales inferiores: 16.

**Máxima longitud estándar:** 61 mm

**Nombre vulgar:** mojarrita

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. Machos con espinitas óseas pequeñas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal. En la aleta anal, 1-2 pares de espinitas por segmento en la porción distal del radio, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado 6. En la aleta pélvica un par de espinitas por segmento en todos los radios.

En los machos la aleta pectoral alcanza o no el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza o sobrepasa el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica y ésta no alcanza el origen de la aleta anal.

En machos adultos, el último radio no ramificado de la aleta dorsal y el primero de la aleta pélvica están prolongados en forma de filamento.

**Coloración:** Color de fondo crema o marrón claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico y premaxilar. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños, formando un patrón reticulado. Mancha caudal negra en la base de la aleta caudal. Aletas dorsal, anal, y caudal con pequeños melanóforos sobre las membranas y los radios. Aletas pectoral y pélvica hialinas con pequeños melanóforos a lo largo del primer radio no ramificado. En vida es plateado amarillento con una banda ancha plateada, por encima de la línea lateral. Todas las aletas son amarillo claro.

**Datos biológicos:** En el componente ictiofaunístico de las cuencas del Chaco Oriental, Corrales de Jacobo y Canon Veron (1995) ubican a ésta especie dentro de la categoría detritívoros.

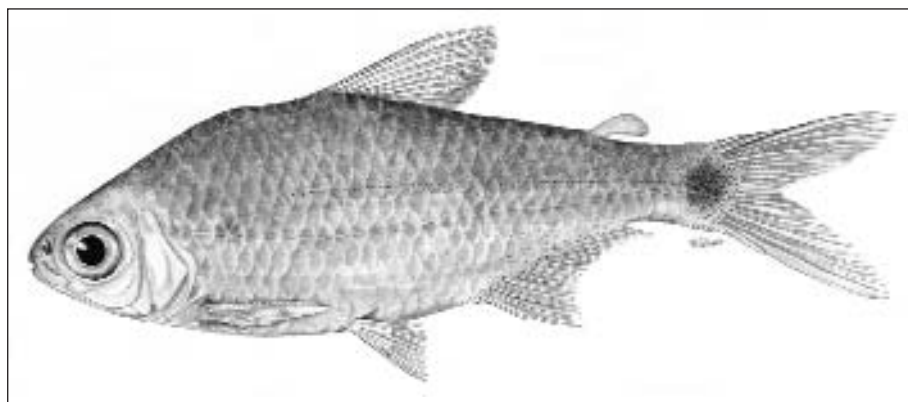
Monasterio de Gonzo (2003) en riveras poco profundas de los ríos Bermejo y Juramento en Salta encontró, durante el mes de marzo, hembras en estado de avanzada madurez.

**Distribución:** Esta especie se encuentra en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba y Corrientes. Además Bolivia y Paraguay. El límite septentrional está dado por su presencia en el río Itiyuro (Salta) y el meridional en el río Segundo (Córdoba).

**Distribución en la Mesopotamia:** Sólo presente en la provincia de Corrientes, arroyo Arroceras, cuenca del río Paraná.

**Observaciones:** La descripción de *O. microcephala*, está basada en un solo ejemplar de la colección del MLP, y fue completada con datos de Ringuelet *et al.* (1967).

### ***Odontostilbe paraguayensis* Eigenmann y Kennedy, 1903. Figura 20.**



**Figura 20:** *Odontostilbe paraguayensis*, hembra, 30,21 mm LE, Riacho El Carrizal, río Paraná, Corrientes, Argentina.

**Descripción:** Cuerpo comprimido y alargado. Perfiles dorsal y ventral similarmente convexos; el perfil predorsal aquillado con una concavidad acentuada por la fusión de los supraneurales. Área preventral aplanada con ángulos laterales marcados. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca pequeña. Maxilar corto, oblicuo, el extremo distal alcanza o no la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal más largo que alto. Origen de la aleta pectoral al nivel de la vertical que pasa por el borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal es ligeramente posterior a la vertical que pasa por la base del último radio de la aleta dorsal; la aleta pectoral alcanza el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza el origen de la aleta anal.

Radios de la aleta dorsal: iii,9, siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i7. Radios de la aleta pectoral: i9-11. Radios de la aleta anal: iii-iv, 19-21, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en material teñido y diafanizado; margen de la aleta anal cóncavo. Radios principales de la aleta caudal: i,17,j; radios caudales procurrentes inferiores: 9, sin dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 11-12.

Escamas cicloides. Línea lateral completa, 34-35 escamas en la serie longitudinal. Escamas predorsales: 13, hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal 4.

Dientes del premaxilar y dentario similares en forma y tamaño. Premaxilar con 5-6 dientes con 7-11 cúspides. Maxilar con 2-3 dientes con 3-7 cúspides; dentario con 7-8 dientes con 7-9 cúspides. Todos los dientes con la cúspide central sobresaliente.

Vértebras: 34. Supraneurales parcialmente fusionados. Rastrillos branquiales superiores 7; rastrillos branquiales inferiores 11.

**Máxima longitud estándar:** 40 mm

**Nombre vulgar:** mojarrita

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. Machos con espinitas óseas desarrolladas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal. En la aleta anal, 1-2 pares de espinitas por segmento, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado 5, en la porción medio-distal y usualmente sin alcanzar el extremo del radio. En la aleta pélvica, 1-2 pares de espinitas por segmento en todos los radios. En los machos la aleta pectoral alcanza o no el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza o no el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica y ésta no alcanza el origen de la aleta anal.

**Coloración:** Color de fondo crema o marrón claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico, premaxilar y dentario. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños. Margen anterior de la aleta dorsal oscuro. Mancha caudal negra conspicua y bien delimitada en la base de la aleta caudal. Una barra oscura muy delgada recorre el flanco, una escama y media, por encima de la línea lateral. En vida es plateado.

**Datos biológicos:** *O. paraguayensis* es una especie considerada “iliófaga-fitófaga”, ingiere algas en cantidades apreciables y arena. Pudo comprobarse que el tipo de estómago e intestino de esta especie tienen semejanzas con el de otras especies que se

alimentan básicamente de algas como *Apareiodon affinis*, *Prochilodus platensis* y curimátidos (Oliveros, 1980).

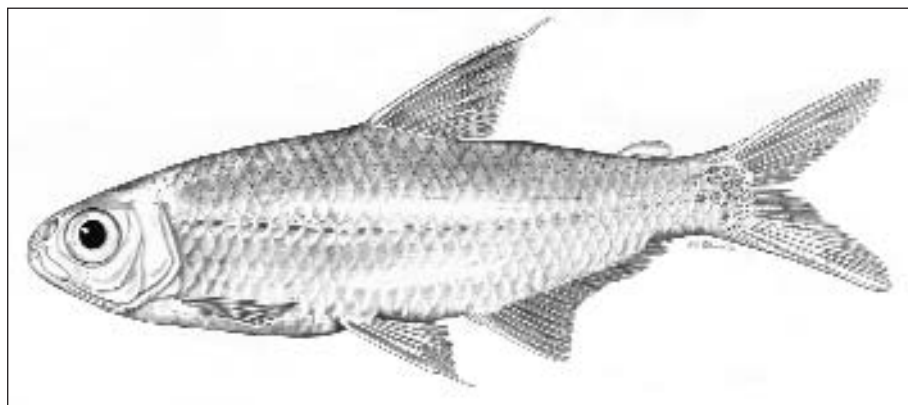
Corrales de Jacobo y Canon Veron (1995) mencionan a esta especie dentro de la categoría detritívoros en la ictiofauna de cuencas del Chaco Oriental.

**Distribución:** Esta especie se distribuye en ambientes de las provincias de Salta, Formosa, Chaco, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires. Además Brasil y Uruguay. Su límite septentrional está dado en la localidad de Pozo de las Conchas, cuenca del río Bermejo, Dto. San Martín (Salta) y el meridional por la presencia en la laguna del Arroyo Yaguarón, en la región del Delta del Paraná, San Nicolás (Buenos Aires).

**Distribución en la Mesopotamia:** En Corrientes en afluentes del Alto y Bajo Paraná y Esteros del Iberá; en Entre Ríos en afluentes del Paraná.

**Observaciones:** La descripción de *O. paraguayensis* está basada en ejemplares teñidos y diafanizados y fue completada con datos de Ringuet *et al.* (1967).

***Odontostilbe pequirá* (Steindachner, 1882). Figura 21.**



**Figura 21:** *Odontostilbe pequirá*, MLP 9715, macho, 35,51 mm LE, río Uruguay, Banco Pelay, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

**Descripción:** Los datos morfométricos se dan en la tabla 7. Cuerpo comprimido y alargado. Perfiles dorsal y ventral convexos. Hocico corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ojo. Boca terminal o levemente superior. Maxilar corto, oblicuo, el extremo distal alcanza o no la línea vertical que pasa por el borde anterior del ojo. Pedúnculo caudal más largo que alto. Origen de la aleta pectoral a la altura del borde posterior del opérculo. El origen de la aleta pélvica es anterior al origen de la aleta dorsal. Origen de la aleta anal posterior a la vertical que pasa por el último radio de la aleta dorsal; radios de la aleta dorsal: iii,9, siendo el primer radio no ramificado muy pequeño y el segundo aproximadamente la mitad del tercero. Aleta adiposa bien desarrollada. Radios de la aleta pélvica: i7. Radios de la aleta pectoral: i,10-12. Radios de la aleta anal: iv-v,19-21, el primero no ramificado muy pequeño y sólo visible en material teñido y diafanizado; margen de la aleta anal cóncavo, con un punto de inflexión entre los radios ramifi-

cados 6-8. Radios principales de la aleta caudal: i,17,i; radios caudales procurrentes inferiores: 9-11, sin dimorfismo sexual; radios caudales procurrentes superiores: 9-13.

Escamas cicloides. Línea lateral completa, 35-37 escamas en la serie longitudinal. Escamas predorsales: 10-12; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta dorsal 5-6; hileras de escamas entre la línea lateral y el origen de la aleta anal 4. Escamas alrededor del pedúnculo caudal: 14. Aleta anal con 6-7 escamas en una serie simple en la base de los radios anteriores.

Dientes del premaxilar y dentario disímiles, los del premaxilar con la cúspide central sobresaliente y los del dentario con las 3 cúspides centrales de igual tamaño. Premaxilar con 5-7 dientes (raramente 8) con 7-9 cúspides. Maxilar con 2-4 dientes, con 5-8 cúspides. Dentario con 7-9 dientes con 5-7 cúspides.

Vértebras: 35. Supraneurales 5. Rastrillos branquiales superiores 7-8; rastrillos branquiales inferiores 13-14.

**Máxima longitud estándar:** 38 mm en las hembras y 33 mm en los machos.

**Nombre vulgar:** mojarrita

Caracter	Hembras N= 18				Machos N= 8			
	media	mínimo	máximo	S	media	mínimo	máximo	S
Longitud estándar	28,90	23,24	37,89	3,90	30,33	25,30	33,24	3,06
<b>% LE</b>								
Altura del cuerpo	28,27	25,76	31,06	1,38	27,98	25,26	30,30	1,75
Hocico-origen D	48,65	45,52	50,73	1,37	47,59	46,99	48,52	0,54
Hocico-origen P	23,41	22,31	24,81	0,67	23,89	23,10	23,58	0,80
Hocico-origen V	45,90	44,03	47,76	1,05	44,67	42,10	48,03	1,89
Hocico-origen A	63,03	59,03	65,40	1,72	62,76	61,19	65,22	1,40
Altura pedúnc. caudal	9,52	8,37	10,42	0,47	9,45	8,81	10,09	0,48
Longitud pedúnc. caudal	12,19	10,57	13,57	0,77	13,19	11,65	14,90	0,98
Longitud P	20,97	18,91	23,04	1,01	20,98	19,23	22,57	1,20
Longitud V	16,52	15,38	17,96	0,60	17,70	14,31	20,58	2,06
Longitud D	26,78	25,10	28,50	0,97	28,48	26,85	31,30	1,70
Boca A	25,24	23,66	27,27	1,07	25,61	23,13	27,48	1,45
Ojo-origen D	34,75	32,75	36,26	1,13	33,96	32,24	35,91	1,12
Longitud cabeza	24,67	22,67	27,50	1,30	24,71	23,81	26,20	0,80
<b>% LC</b>								
Diámetro orbital	42,26	39,54	44,61	1,37	42,32	40,51	44,08	1,34
Longitud hocico	19,72	16,81	23,05	1,79	21,04	18,83	24,29	1,95
Distancia interorbital	34,27	32,36	38,68	1,45	34,76	31,29	38,25	2,45
Longitud maxilar	29,30	25,16	32,91	2,19	27,77	24,91	30,51	1,99

**Tabla 7:** Datos morfométricos de *Odontostilbe pequiri*, expresados en porcentaje de longitud estándar (LE) y porcentaje de longitud cabeza (LC).

**Dimorfismo sexual:** En promedio, la altura del cuerpo es mayor en las hembras que en los machos. Machos con espinitas óseas desarrolladas en el margen posterior de los radios de las aletas pélvica y anal. En la aleta anal, 1-2 pares de espinitas por segmento, desde el último radio no ramificado hasta el radio ramificado 5 o 6, en la porción medio-distal y usualmente sin alcanzar el extremo del radio. En la aleta pélvica un

par de espinitas por segmento en todos los radios.

En los machos la aleta pectoral alcanza o no el origen de la aleta pélvica y ésta alcanza o sobrepasa el origen de la aleta anal. En las hembras la aleta pectoral no alcanza el origen de la aleta pélvica y ésta no alcanza el origen de la aleta anal.

En machos adultos, el último radio no ramificado de la aleta dorsal y el primero de la aleta pélvica están prolongados en forma de filamento.

**Coloración:** Color de fondo crema o marrón claro con pequeños melanóforos sobre la cabeza, hocico, premaxilar y dentario. Borde posterior de las escamas, especialmente las del dorso, con numerosos melanóforos pequeños. Aleta dorsal con una mancha negra notoria, usualmente en la mitad distal de los primeros cinco radios. Mancha caudal oscura, muy extendida, ocupando toda la altura del pedúnculo caudal y cubriendo parte de los radios caudales medios. Aleta anal con una mancha notoria sobre la porción medio-distal del último radio no ramificado y los radios ramificados 1-3.

Una barra oscura muy delgada recorre todo el flanco, por encima de la línea media del cuerpo. En vida es plateado, con las aletas impares amarillo-anaranjadas y las aletas pares traslúcidas.

**Datos biológicos:** Según Oliveros (1980) en ambientes leníticos del valle de inundación del río Paraná Medio, *O. pequirá* presentó diversos ítems alimentarios según las lagunas muestreadas. La presencia de ésta especie, en la mayoría de las lagunas, puede explicarse porque se comporta como un oportunista, pudiendo tomar su alimento tanto del bentos, interfase y pleuston como del plancton. Esta autora la ubica en el grupo de las “omnívoras”, ya que toma vegetales (algas superiores) y animales en proporciones semejantes, además de arena. Corrales de Jacobo y Canon Veron (1995) mencionan a esta especie dentro de la categoría detritívoros en la ictiofauna de cuencas del Chaco Oriental.

Poi de Neiff y Neiff (1980) encuentran esta especie dentro de la mesofauna asociada a los camalotales de *Eichbornia crassipes* en el río Paraná.

**Distribución:** Esta especie se distribuye en ambientes de las provincias de Salta, Formosa, Misiones, Chaco, Corrientes, Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires. Además Brasil y Paraguay. Su límite septentrional está dado en el río Lipeo, cuenca del río Bermejo (Salta) y el meridional en la localidad de Los Talas, cuenca del Río de la Plata (Buenos Aires).

**Distribución en la Mesopotamia:** En Misiones en el Alto Paraná y arroyo Garupá; en Corrientes en el Alto y Bajo Paraná, Cuenca del Riachuelo y Esteros del Iberá y Santa Lucía; en Entre Ríos en cuencas interiores de su territorio, Delta del Paraná y afluentes de los ríos Uruguay y Paraná.

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a Lucila Protogino, Roberto Menni y Eduardo Etcheverry por el apoyo en las tareas de campo. A Justina Ponte Gómez por su ayuda con la confección de los mapas. A Gladys Monasterio de Gonzo (MCN), Cristina Buti (FML) y Gustavo Chiaramonte (MACN) por el apoyo durante la visita a las colecciones y/o préstamo de material. Este trabajo forma parte del Proyecto PICT12082 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. (ANPCyT).

#### Bibliografía

- Arratia, G. 1987. Sexual dimorphism in the caudal skeleton of *Cheirodon* (Characidae, Teleostei). *Cybiurn* 11(4): 375-387.
- Braun, A. S, Lewis, D. S. y Fontoura, N. F. 2000. Biología reproductiva de *Cheirodon ibicubiensis* (Eigenmann, 1915)

- na Lagoa Fortaleza, Cidriera, Rio Grande do Sul, Brasil (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae). *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia* 13(2): 159-166.
- Bührnheim, C. S. y Malabarba, L. R. 2006. Redescription of the type species of *Odontostilbe* Cope, 1870 (Teleostei : Characidae : Cheirodontinae), and description of three new species from the Amazon basin. *Neotropical Ichthyology* 4(2): 167-196.
- Casciotta, J. R., Miquelarena, A. M. y Protogino, L. C. 1992. Una nueva especie de *Odontostilbe* (Teleostei, Characidae) para la cuenca del río Uruguay, con comentarios sobre los caracteres diagnósticos del género. *Occasional Papers of the Natural History Museum, the University of Kansas* 149: 1-16.
- Cazzaniga, N. J. 1978. Presencia de *Cheirodon interruptus* en el valle bonaerense del río Colorado (Pisces Tetragonopteridae) *Neotropica* 24(72): 138-140.
- Corrales de Jacobo, M. A. y Canon Verón, M. B. 1995. Relaciones tróficas de la ictiofauna de cuencas autóctonas del Chaco Oriental. Argentina *Revista Brasileira de Biología* 55 (3):419-437.
- Destefanis, S. y Freyre, L. R. 1972. Relaciones tróficas de los peces de la laguna de Chascomús con un intento de diferenciación ecológica y de tratamiento bioestadístico del espectro trófico. *Acta Zoológica Lilloana* 29: 17-33.
- Escalante, A. H. 1987. Dieta comparativa de *Cheirodon i. interruptus* (Osteichthyes Characidae) en ambientes léntricos y lóticos de la provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo La Plata (Nueva Serie), Zoología* 14(152): 35-45.
- Fink, W. L. y Weitzman, S. H. 1974. The so-called Cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). *Smithsonian Contributions to Zoology* 172: 1-46.
- Géry, J. 1977. Characoids of the World. T.F.H. Publications Inc. Neptune City, 672 pp.
- Gómez, S. E. y Chébez, J. C. 1996. Peces de la provincia de Misiones: 39-70. En: *Fauna Misionera*, L.O.L.A., Buenos Aires, 318 pp.
- Liotta, J. 2006. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la República Argentina. *ProBiota, Serie Documentos N°3, FCNYM, UNLP*. Buenos Aires, 701 págs.
- López, H. L., Miquelarena, A. M. y Menni, R. C. 2003. Lista comentada de los peces continentales de la Argentina. *ProBiota, Serie Técnica y Didáctica N° 5, FCNYM, UNLP*. 85 pp.
- López, H. L., Miquelarena, A. M. y Ponte Gómez, J. 2005. Biodiversidad y Distribución de la Ictiofauna Mesopotámica: 311-365. En: *Temas de la Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. E.G. Aceñolaza (Coordinador). INSUGEO, Miscelánea, 14. 550pp, San Miguel de Tucumán.
- Malabarba, L. R. 1998. Monophyly of the Cheirodontinae, characters and major clades (Ostariophysi: Characidae) (pp. 193-233). In: Malabarba, L. R., Reis, R. E., Vari, R. P., Lucena, Z. M. S. y Lucena, C. A. S. (eds). *Phylogeny and classification of Neotropical fishes*. EDIPUCRS, Porto Alegre, 603 pp.
- Malabarba, L. R. 2003. Subfamily Cheirodontinae (Characins, tetras) (pp. 215-221). In: Reis, R. E., Kullander, S. y Ferraris, C. J. (Editors). 2003. *Check list of the freshwater fishes of South and Central America*. EDIPUCRS, Porto Alegre, 729 pp.
- Malabarba, L. R. y Weitzman, S. H. 1999. A new genus and new species of South American fishes (Teleostei: Characidae: Cheirodontinae) with a derived caudal fin, together with comments on internally inseminated Cheirodontines. *Proceedings of Biological Society of Washington* 112 (2): 410-432.
- Malabarba, L. R. y S. H. Weitzman, 2000. A new genus and new species of inseminating fish ((Teleostei: Characidae: Cheirodontinae: Compsurini) from South America with uniquely derived dermal papillae on caudal fin *Proceedings of Biological Society of Washington* 113 (1): 269-283.
- Mantinián, J. E., Miquelarena, A. M. y Scarabotti, P. A. (MS). On the southern distribution of *Cheirodon ibicubiensis* Eigenmann, 1915 (Characiformes: Cheirodontinae) with a redescription of the species.
- Menni, R. C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 5:1-316.
- Menni, R. C., Gómez, S. E. y López Armengol, F. 1996. Subtle relationships: freshwater fishes and water chemistry in southern South America. *Hydrobiología* 328: 173-197.
- Miquelarena, A. M. 1982. Estudio comparado del esqueleto caudal en peces characoideos de la República Argentina II. Familia Characidae. *Limnobiós* 2(5): 277-304.
- Miquelarena, A. M. 1986. Estudio de la dentición de peces Characoideos de la República Argentina. *Biología Acuática* 8: 1-60.
- Monasterio de Gonzo, G. 2003. *Peces de los Ríos Bermejo, Juramento y cuencas endorreicas de la provincia de Salta*. Museo de Ciencias Naturales y Consejo de Investigación Universidad Nacional de Salta, Argentina, 243 pp.
- Oliveira, C. L. C., Fialho, C. B. y Malabarba, L. R. 2002. Período reproductivo, desova e fecundidade de *Cheirodon ibicubiensis* Eigenmann, 1915 (Ostariophysi: Characidae) do arroio Ribeiro, Rio Grande do Sul, Brasil. *Comunicações do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS, Série Zoologia* 15(1): 3-14.
- Oliveros, O. B. 1980. Campaña limnológica "Keratella I" en el Río Paraná Medio. Aspectos tróficos de los



- peces de ambientes lentíticos. *Ecología* 4: 115-126.
- Orlandini, S.L., Aun, L. y Martori, R. 2001. Estado de conservación de la ictiofauna de las Sierras Pampeanas de la provincia de Córdoba, Argentina. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 72: 91-102.
- Poi de Neiff, A. y Neiff, J. J. 1980. Los camalotales de *Eichbornia crassipes* en aguas lóaticas del Paraná y su fauna asociada. *Ecosur* 7 (14): 111-221.
- Ringuelet, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2 (3):1-122.
- Ringuelet, R. A., Arámburu, R. H. y Alonso de Arámburu, A. 1967. *Los peces argentinos de agua dulce*. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, 602 pp.
- Rosso, J. J. 2007. *Peces Pampeanos: Guía y Ecología*. L.O.L.A., Buenos Aires, 224 pp.
- Sendra, E. D. y Freyre, L. R. 1981. Estudio demográfico de *Cheirodon interruptus interruptus* (Pisces Tetragonopteridae) de la laguna Chascomús I. Crecimiento. *Limnobiós* 2(2): 111-126.
- Taylor, W. R. y Van Dyke, G. C. 1985. Revised procedures for staining and clearing small fishes and other vertebrates for bone and cartilage study. *Cybiúm* 9: 107-119.

Recibido: 20 de septiembre de 2007

Aceptado: 10 de diciembre de 2007



## Diversidad y distribución de los reptiles de la Provincia de Entre Ríos, Argentina

Esteban M. GIMÉNEZ \*, Matías AYARRAGARAY\*, Adriana S. MANZANO\*\*

**Abstract:** *DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF THE ENTRE RÍOS PROVINCE REPTILES, ARGENTINA.* Studies related to the diversity of species in Argentina, have been increasing considerably in the last years, however there are few works referred to Entre Ríos province and in particular related to the fauna of Reptiles. With the purpose of characterizing the species composition and their geographical distribution, an information data base was made revising many Argentinean herpetological collections and complemented with bibliographical information, and was associated by means of a Geographic Information System (GIS). It was made a list of the reptile species in Entre Ríos and also maps of distribution for the species. There are 73 species and subspecies registered that represent the 23,3% of the total reptiles for Argentina, being the snakes group the largest in number. Entre Ríos has the lowest species richness comparing with other provinces that integrate the "Litoral" region of Argentina, especially considering lizards and amphisbaenas. The difficulty to get to many areas because of the complicated topography or because they are private properties, could be an explanation of this lowest richness. Therefore, it is necessary to make a general survey of the herpetofauna in Entre Ríos and a revision of all the herpetological collections of our and border countries, with the goal of obtain an actualized perspective of it diversity, the conservation status, their actual distribution and the effects of the anthropic impact to the environment. Knowing all this aspects we will have an approach to the diversity comprehension that let us make a sustainable use of it.

**Key words:** Reptiles. Diversity. Distribution. Entre Ríos. Specific Richness. GIS.

**Resumen:** *DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LOS REPTILES DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.* Los estudios sobre diversidad de especies en Argentina han aumentado considerablemente en los últimos años, sin embargo son pocos los trabajos referidos a la provincia de Entre Ríos y en particular a su fauna de reptiles. Con el propósito de caracterizar la composición de especies y su distribución geográfica se realizó una base de datos, con información obtenida a partir de la revisión de colecciones herpetológicas del país y complementada con datos bibliográficos, la cual fue asociada mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG). Se realizó una lista de los reptiles de Entre Ríos y se confeccionaron mapas de distribución para las especies. Actualmente hay 73 especies y subespecies, lo cual representa el 23,3 % del total registrado para Argentina, siendo el grupo de las serpientes el de mayor número. En comparación con otras provincias del Litoral Argentino, Entre Ríos tiene la menor riqueza específica, particularmente en saurios y anfisbenas, lo cual puede deberse a la dificultad que presentan muchas aéreas para ser relevadas, ya sea por su topografía o por ser campos privados. Es necesario concretar un relevamiento general de la herpetofauna de la provincia, con el fin de obtener un panorama actualizado de su diversidad, el estado de conservación en el que se encuentran y su distribución actual, así como la repercusión del impacto de la modificación antrópica de los ambientes. Al conocer con mayor precisión estos aspectos podrá lograrse un acercamiento a la comprensión de la biodiversidad, que permita su conservación y utilización sostenible.

**Palabras clave:** Reptiles. Diversidad. Distribución. Entre Ríos. Riqueza Específica. SIG.

\*Laboratorio de Herpetología, CICyTTP-CONICET. Materi y España (E3105BWA) Diamante, Entre Ríos, Argentina

\*\*CICyTTP-CONICET y UADER. E-mail: cidmanzano@infoaire.com.ar

## Introducción

Los estudios sobre diversidad de especies han aumentado notablemente en los últimos años, sin embargo son pocos los trabajos referidos a la provincia de Entre Ríos y en particular a su fauna de reptiles. Uno de los primeros aportes fue realizado por Freiberg en 1939 citando entonces un total de 59 especies de reptiles, correspondientes a 39 ofidios, 14 saurios, 2 especies de cocodrilos y 4 de tortugas. En 1982, Gallardo reportó la presencia de 53 especies de reptiles (9 de saurios, 40 de ofidios, 3 de quelonios y 1 especie de cocodrilo) en la provincia. Posteriormente Gallardo *et al.* (1987) actualizaron los datos sobre la fauna de saurios mediante recopilaciones bibliográficas y estudio de ejemplares provenientes de distintas colecciones herpetológicas, citando un total de 14 especies de saurios y confeccionando mapas de distribución geográfica. Bosso *et al.* (1990) contribuyeron con relevamientos de campo en el departamento Federal, ampliando el rango de distribución de algunas especies. En 1995, Vuoto realizó una enumeración de la fauna de serpientes, también basándose en referencias bibliográficas y materiales de distintas colecciones, elevando el número de serpientes registradas para la provincia a 46 especies. Otras contribuciones, no menos importantes, involucran indirectamente a Entre Ríos en trabajos que abarcan regiones o la totalidad de la provincia como parte de distintas unidades de estudio (Freiberg, 1977; Williams y Francini, 1991; Cei, 1993; Montero, 1996; Cabrera, 1998, 2004; Leynaud y Bucher, 1999; Lavilla *et al.*, 2000; Richard, 1999; Giraudo, 2001; Arzamendia y Giraudo, 2002; Giraudo *et al.*, 2004; Abdala *et al.*, 2004; Piña *et al.*, 2004; Scott *et al.*, 2006). La confirmación sobre la presencia de determinadas especies (Vuoto, 1998, 2000, 2001; Cabrera, 2002) así como ampliaciones de distribución (Bosso *et al.*, 1990; Venturino, 1994; Vuoto, 2005), se suman a estos aportes.

El objetivo del presente trabajo es caracterizar la fauna de reptiles de Entre Ríos a través de su composición y distribución geográfica, con el fin de brindar una herramienta útil para futuros estudios de evaluación de estatus y conservación de las poblaciones en la Provincia.

## Área de Estudio

La provincia de Entre Ríos tiene una superficie de 78.781 Km<sup>2</sup>. Está ubicada entre las latitudes de 28° y 32° S, y entre las longitudes de 58° y 60°30' O en la República Argentina. En ella confluyen tres ecorregiones (Brown y Pacheco, 2006) que brindan una amplia variedad de hábitats para su fauna: Espinal, que abarca la mitad norte, donde el paisaje predominante es la llanura suavemente ondulada, ocupada por bosques bajos, sabanas y pastizales, hoy convertidos en gran parte a la agricultura. Delta e Islas del Paraná, que comprende el margen oeste y la porción sur de la provincia, se caracteriza por ser un sistema de humedales de origen fluvial encajonado en una gran falla geológica. Pampa, con praderas de relieve relativamente plano, con suelos aptos para agricultura y ganadería y una constante intervención humana, marcada por un aumento considerable en la proporción de la superficie cultivada (Burkart *et al.*, 1999; Bó, 2006; Viglizzo *et al.*, 2006).

## Materiales y Métodos

El listado de las especies de reptiles se determinó sobre un total de 1007 ejemplares obtenidos a partir de la revisión de 6 colecciones herpetológicas de Argentina pertenecientes a las siguientes instituciones: Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Prof. Antonio Serrano” (MAS) de Entre Ríos; Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia” (MACN) de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires; Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción (DIAM) de CONICET- Entre Ríos; Museo de La Plata (MLP), Buenos Aires; Fundación Miguel Lillo (FML) de Tucumán; Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino” (MFA) de Santa Fe (Anexo 1). Sobre esta base, se adicionó información proveniente de 119 registros bibliográficos que incluyen referencias geográficas puntuales dentro de la provincia y 19 registros que solamente citan la presencia de determinadas especies sin referir específicamente a los puntos de localización.

Para la obtención de los mapas de distribución, se procedió a dividir la superficie de la Provincia de Entre Ríos en cuadrículas de medio grado geográfico (2500 Km<sup>2</sup> cada una, aproximadamente), siguiendo la metodología empleada por Álvarez *et al.* (2002).

Los registros de los ejemplares fueron cargados en una base de datos asociando a cada uno el nombre de la especie en cuestión, museo y número de colección, departamento y localidad donde fue colectado el espécimen, fecha y colector. Para datos provenientes de bibliografía, se tomó el nombre del autor que cita a la especie y la información relevante para su localización en los mapas de distribución.

Los datos fueron agrupados en 5 categorías: a) Registros puntuales: registros que pudieron ser asociados a una localidad o sitio mediante coordenadas geográficas, b) Registros lineales: cuya notación se refería a cursos de agua, c) Registros distritales: individuos con detalle de ubicación a escala de distrito, d) Registros departamentales: los que presentaron información solamente a nivel de departamento y e) Registros sin ubicación: aquellos con información difusa o insuficiente para ser atribuida a alguna de las otras categorías.

La base de datos de registros fue asociada mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) a capas de información con datos de localidades, distritos, departamentos y red hidrográfica de la provincia de Entre Ríos. Posteriormente mediante la superposición de estas capas de datos de registros con el cuadrulado, se determinaron las cuadrículas ocupadas para cada especie. Se utilizaron sólo los registros puntuales, distritales y lineales, con excepción de los cursos de agua que cubrían más de 3 cuadrículas. Estos últimos datos, al igual que los departamentales, fueron excluidos a los fines de no sobreestimar la distribución conocida de las especies. La presencia de una especie en cualquier parte de una cuadrícula, es expresada en forma representativa con un símbolo en el centro de la misma. La ocurrencia de distintas especies en la misma cuadrícula se discrimina a través de símbolos diferentes.

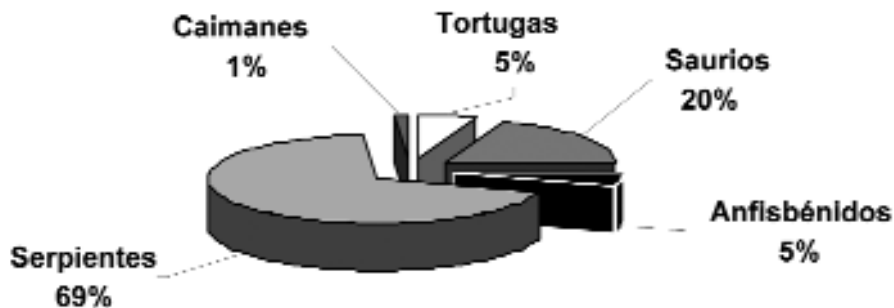
## Resultados y Discusión

Actualmente, la fauna de reptiles de la provincia de Entre Ríos está compuesta por 73 especies y subespecies (*Tabla 1*) distribuidas en 17 familias, abarcando 1 especie de caimán, 4 especies de tortugas, 14 de saurios, 4 anfisbénidos y 50 serpientes (*Figura*



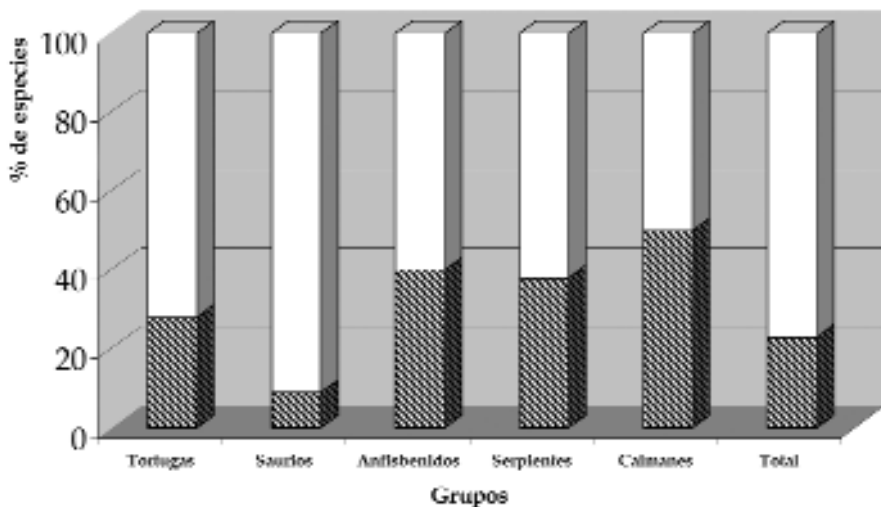
Clase: REPTILIA <small>Lacorté, 1938</small>	DEPARTAMENTOS											
	Corrientes	Entre Ríos	Misiones	Paraná	Itapúa	Paraguay	Uruguay	Brasil	Argentina	Chile	Uruguay	
<b>Orden: CROCODYLIA</b> <small>(Günther, 1766)</small>												
<b>Alligatoridae</b> <small>(Cuvier, 1807)</small>												
01 <i>Crocodylus horreorum</i> <small>(Humboldt, 1807)</small>	n	n	n	n								
<b>Orden: TESTUDINES</b> <small>Daudin, 1798</small>												
<b>Emydidae</b> <small>Baird, 1815</small>												
02 <i>Trachemys olivacea olivacea</i> <small>(Duméril y Bibron, 1829)</small>	n		u		n					n		
<b>Cheloniidae</b> <small>Günther, 1859</small>												
03 <i>Hydromedusa terrigena</i> <small>Cope, 1869</small>	u											
04 <i>Phrynosoma marmoratum</i> <small>(Duméril y Bibron, 1825)</small>	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
05 <i>Phrynosoma marmoratum</i> <small>(Molina y Melis, 1908)</small>	?											
<b>Orden: SQUAMALIA</b> <small>Macleay, 1920</small>												
<b>Suborden: SAURIA</b> <small>Macleay, 1920</small>												
<b>Tropiduridae</b> <small>Boulenger, 1894</small>												
06 <i>Lophoceros viciocornis</i> <small>(Duméril y Bibron, 1827)</small>		u	u		u	u				u	u	
07 <i>Tropidurus spinulosus</i> <small>(Cope, 1867)</small>	?										n	
<b>Tropiduridae</b> <small>Günther, 1859</small>												
08 <i>Anolis aeneus</i> <small>(Linnaeus, 1758)</small>											u	
09 <i>Cnemidophorus tucumanensis</i> <small>(Duméril y Bibron, 1829)</small>			u									
10 <i>Tropidurus spinulosus</i> <small>(Cope, 1867)</small>												
11 <i>Triton elegans</i> <small>(Daudin, 1802)</small>		u	u					u	u		u	
12 <i>Tropidurus spinulosus</i> <small>(Duméril y Bibron, 1829)</small>		u	u	u		u	u	u	u	u	u	
<b>Gymnophthalmidae</b> <small>Macleay, 1920</small>												
13 <i>Crotaphytus reticulatus</i> <small>(Wiegmann, 1808)</small>		n	n	n		n	n	n	n	n	n	n
<b>Scincidae</b> <small>Günther, 1859</small>												
14 <i>Mabuya dorsalis</i> <small>Cope, 1862</small>		u	u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
15 <i>Mabuya frenata</i> <small>(Cope, 1867)</small>												
<b>Cylindrocarphidae</b> <small>Günther, 1859</small>												
16 <i>Masticophis lateralis</i> <small>(Peters, 1891)</small>										u		
<b>Anguillidae</b> <small>Günther, 1859</small>												
17 <i>Ophiodon aserrensis</i> <small>Dodds, 1894</small>		u	u	u	u	u	u	u	u	u	n	u
18 <i>Ophiodon aserrensis</i> <small>(Romer, 1931)</small>												
19 <i>Ophiodon aserrensis</i> <small>(Günther, 1859)</small>		u										
<b>Suborden: AMPHIBRAACHIA</b> <small>Günther, 1859</small>												
<b>Amphibraachidae</b> <small>Günther, 1859</small>												
20 <i>Amphibraachia argentea</i> <small>(Cope, 1861)</small>												
21 <i>Amphibraachia aserrensis</i> <small>(Duméril, 1829)</small>		u			u	u	u	u	u	u	u	u
22 <i>Amphibraachia aserrensis</i> <small>(Hill, 1931)</small>		n				n		n	n	n	n	n
23 <i>Lepidobrama microcephala</i> <small>(Wiegmann, 1808)</small>		u	u					u	u	u	u	u
<b>Suborden: SERPENTES</b> <small>Linnaeus, 1758</small>												
<b>Typophlopidae</b> <small>Jacquinot, 1861</small>												
24 <i>Typophlops brevicaudatus</i> <small>(Vanzolini, 1972)</small>									n	u		
<b>Leptotyphlopidae</b> <small>Stojanovic, 1991</small>												
25 <i>Leptotyphlops marmoratus</i> <small>(Cope, 1867)</small>										n		
26 <i>Leptotyphlops marmoratus</i> <small>(Cope, 1867)</small>								u	u	u		
<b>Anantlepididae</b> <small>Layell, 1844</small>												
27 <i>Anantlepis (Anantlepis) aserrensis</i> <small>(Dodds, 1894)</small>												
<b>Boidae</b> <small>Günther, 1859</small>												
28 <i>Eumeces marmoratus</i> <small>(Cope, 1867)</small>										n		

Tabla 1: Lista de las especies de reptiles de la provincia de Entre Ríos y presencia en los diferentes departamentos. Los taxones que requieren confirmación se indican con ?



**Figura 1:** Porcentaje de los distintos grupos de reptiles en el total de especies registradas para la provincia de Entre Ríos.

De acuerdo a Lavilla *et al.* (2000), en Argentina existe un total de 313 especies y subespecies de reptiles, de las cuales 2 son caimanes, 14 tortugas, 157 saurios, 10 anfibénidos y 130 son serpientes. Los taxones citados para Entre Ríos representan el 23,3 % del total registrado para Argentina (*Figura 2*). El grupo más diverso de especies para el país es el de los saurios, debido principalmente al gran número de especies del género *Liolaemus*. En Entre Ríos las serpientes son el grupo de reptiles más diverso (*Figura 3*). Al comparar el número de saurios, anfibenas y serpientes de Entre Ríos con el de las demás provincias del litoral argentino: Corrientes, Chaco, Formosa y Santa Fe (Ávila *et al.*, 2000; Scrocchi *et al.*, 2000; Álvarez *et al.*, 2002; Giraudo *et al.*, 2004), Entre Ríos presenta la menor riqueza específica para todos los grupos (*Tabla 2*), lo cual puede ser debido a sub-muestreos o a la dificultad de acceso a muchas áreas ya sea porque son anegadizas o porque son propiedades privadas con una intensa actividad agrícola.



**Figura 2:** Composición porcentual comparada por grupos, entre la fauna de reptiles de la provincia de Entre Ríos y el total para Argentina.



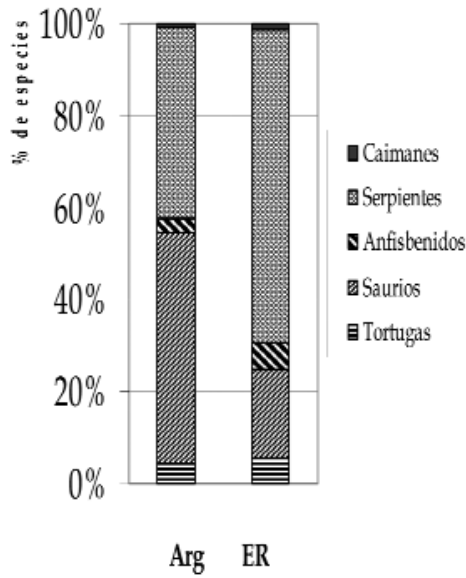


Figura 3: Composición porcentual comparada total entre la fauna de reptiles de Entre Ríos (ER) con la de Argentina (Arg).

GRUPOS DE REPTILES	NUMERO DE ESPECIES				
	Corrientes	Chaco	Formosa	Santa Fe	Entre Ríos
Saurios	17	24	20	18	14
Anfisbenas	6	6	4	5	4
Serpientes	72	59	55	52	50
Total	95	89	79	75	68

Tabla 2: Diversidad específica comparada de saurios anfisbenas y serpientes entre las provincias de Corrientes, Chaco, Formosa, Santa Fe y Entre Ríos.

Se determinó la distribución conocida de gran parte de las especies registradas para esta provincia (Figuras 4 a 8). Un total de 100 puntos geográficos y 17 cursos de agua fueron georreferenciados a partir de la base de datos (Figura 9).

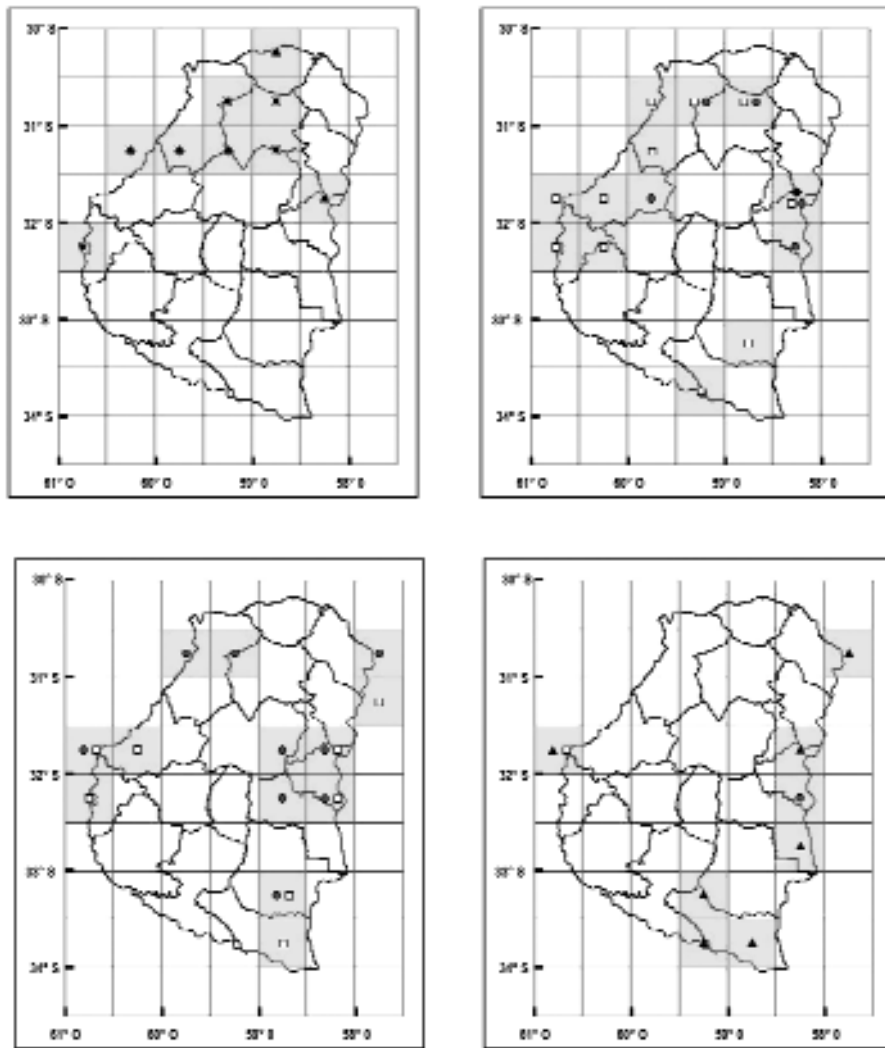


Figura 4: Distribución geográfica, arriba izquierda: *Caiman latirostris*. Arriba derecha: n *Phrynops bilarii*, *Hydromedusa tectifera*, l *Trachemys dorbigni dorbigni*. Abajo Izquierda: l *Cercosaura schreibersii*, n *Mabuya dorsivittata*. Abajo derecha: n *Homonota borellii*, s *Liolaemus wiegmannii*, l *Tropidurus spinulosus*.

\* \* \*

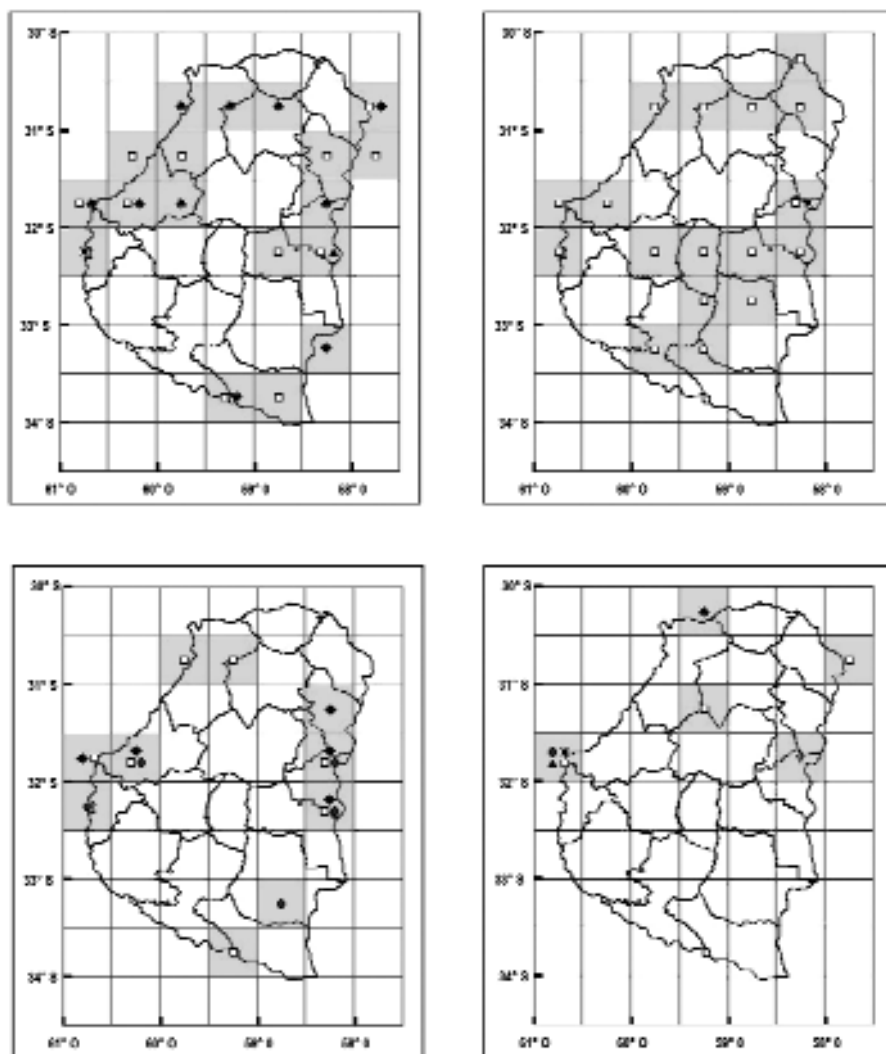


Figura 5: Distribución geográfica, arriba izquierda: \* *Tupinambis merianae*, ■ *Teius teyou*, □ *Ameiva ameiva*. Arriba derecha: ■ *Ophiodes intermedius*, \* *Ophiodes yacupoi*. Abajo Izquierda: ⊏ *Amphisbaena darwini heterozonata*, ■ *Anops kingii*, \* *posternon microcephalum*. Abajo derecha: ◇ *otyphlops ternetzii*, □ *Eunectes notaeus*, \* *Typhlops brongersmianus*, ⊏ *Leptotyphlops melanotermus*, ■ *Leptotyphlops munoai*.

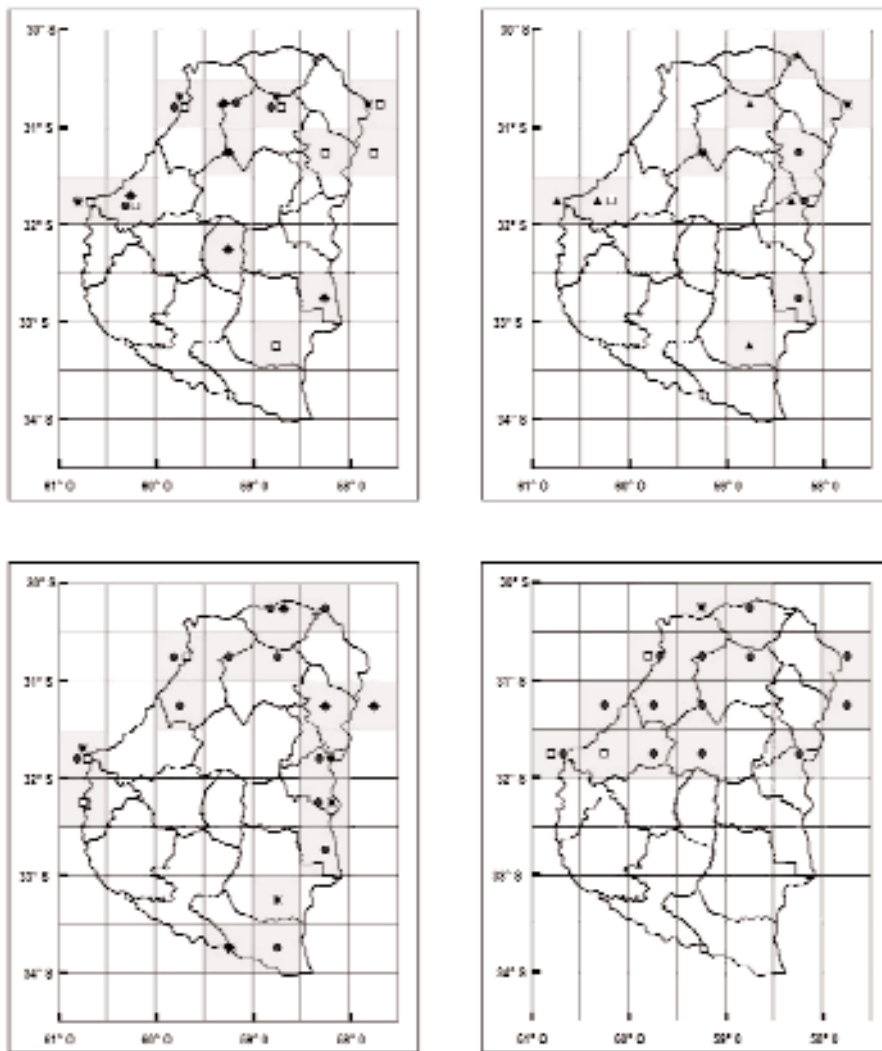


Figura 6: Distribución geográfica, arriba izquierda: **n** *Micrurus altirostris*, \* *Micrurus baliocoryphus*, **l** *Micrurus pyrrhocryptus*. Arriba derecha: **n** *Atractus taeniatus*, **s** *Boiruna maculata*, **l** *Chironius bicarinatus*, \* *ronius quadricarinatus maculoventris*. Abajo Izquierda: **l** *Clelia rustica*, **E** *nanthera occipitalis*, **i** \* *icops infrataeniatus*, **n** *Helicops leopardinus*. Abajo derecha: **n** *Hydrodynastes gigas*, \* *ptobis abaetulla marginatus*, **l** *Oxzyrhopus rhombifer rhombifer*.

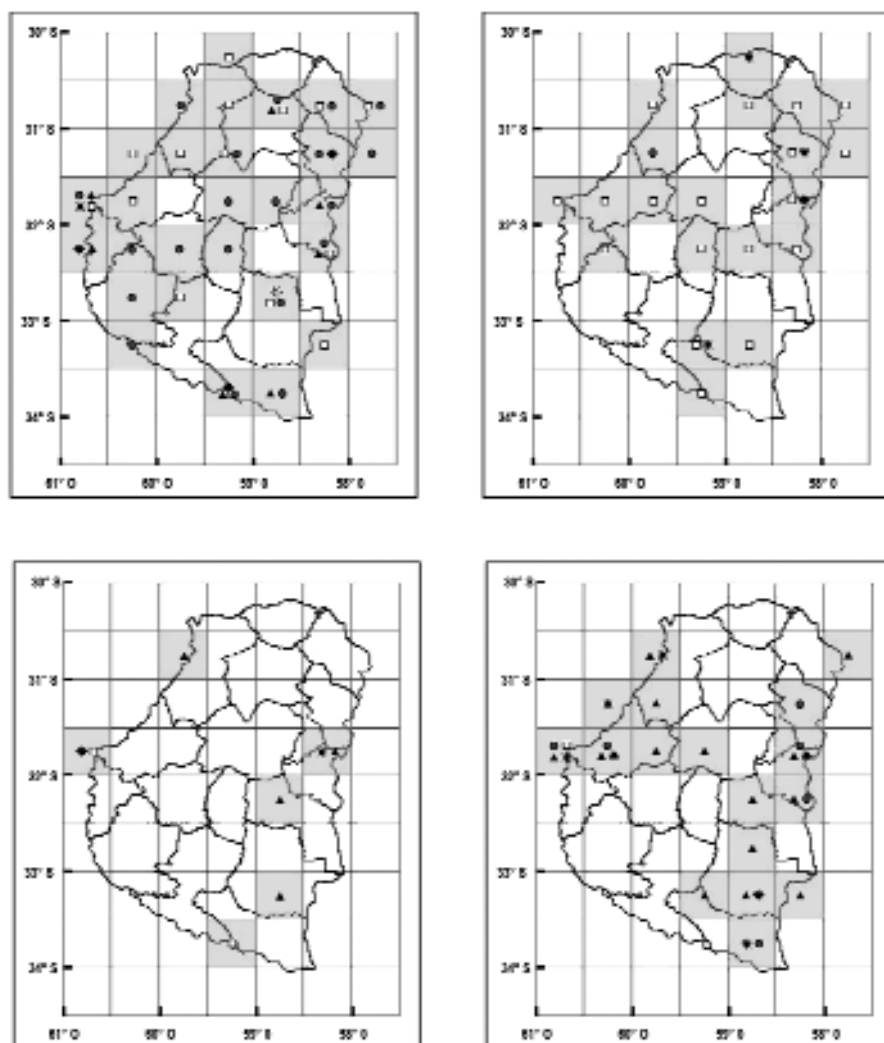


Figura 7: Distribución geográfica, arriba izquierda: \* *Liophis almadensis*, 1 *Liophis anomalus*, ✧ *Liophis flavifrenatus*, \* *Liophis jaegeri coralliventris*, s *Liophis miliaris semiaureus*, n *Liophis poecilogyrus sublineatus*. Arriba derecha: n *Lystrophis dorbigny*, 1 *Lystrophis pulcher*, \* *Lystrophis semicinctus*. Abajo Izquierda: \* *Lotris bilineatus*, n *Phalotris lemniscatus*, s *Pseudablades agassizii*. Abajo derecha: *Philodryas* \* : *aestivus subcarinatus*, n *Philodryas baroni*, 1 *Philodryas olfersii* spp., s *Philodryas patagoniensis*.

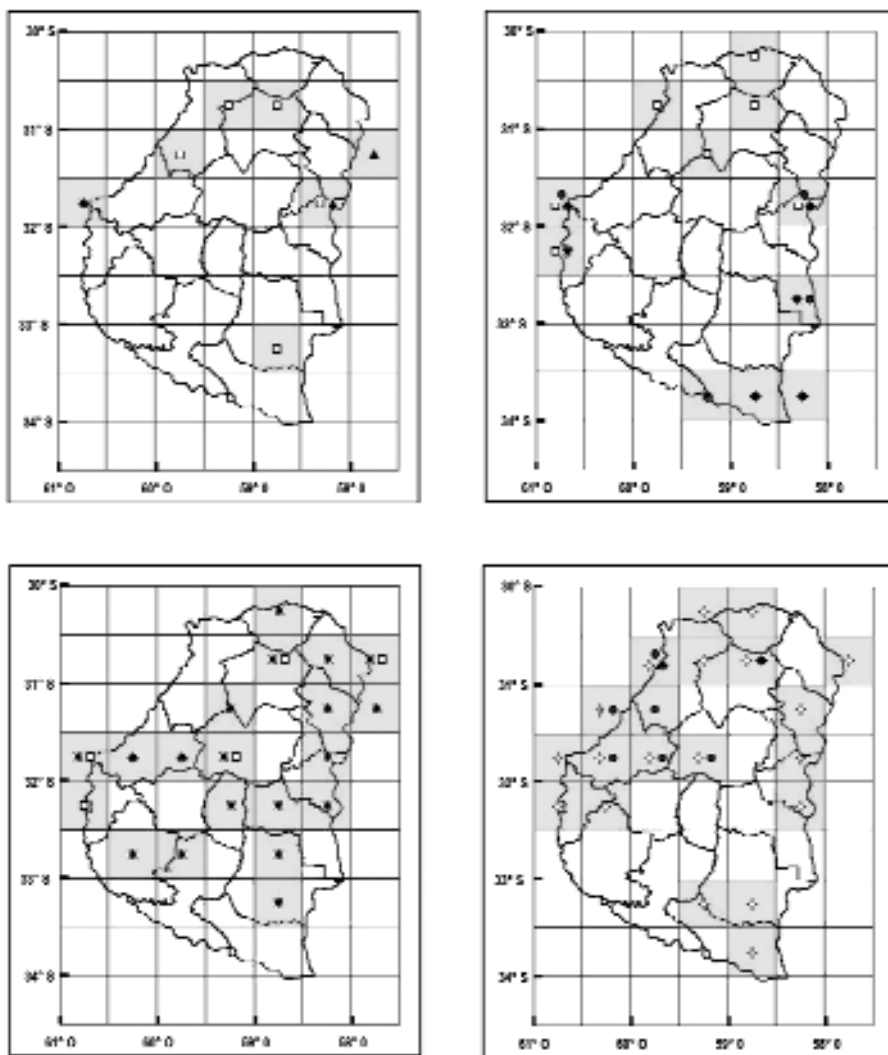


Figura 8: Distribución geográfica, arriba a izquierda: \* *Phimophis guerini*, n *Psomophis obtusus*, s *Tantilla melanocephala*. Arriba derecha: n *Sibynomorphus turgidus*, \* *Thamnodynastes hypoconia*, l *Thamnodynastes strigatus*. Abajo Izquierda: \* *Tomodon ocellatus*, n *Waglerophis merremii*. Abajo derecha: ◇ *Bothrops alternatus*, l *Bothrops neuwiedii diporus*, \* *Natus durissus terrificus*.

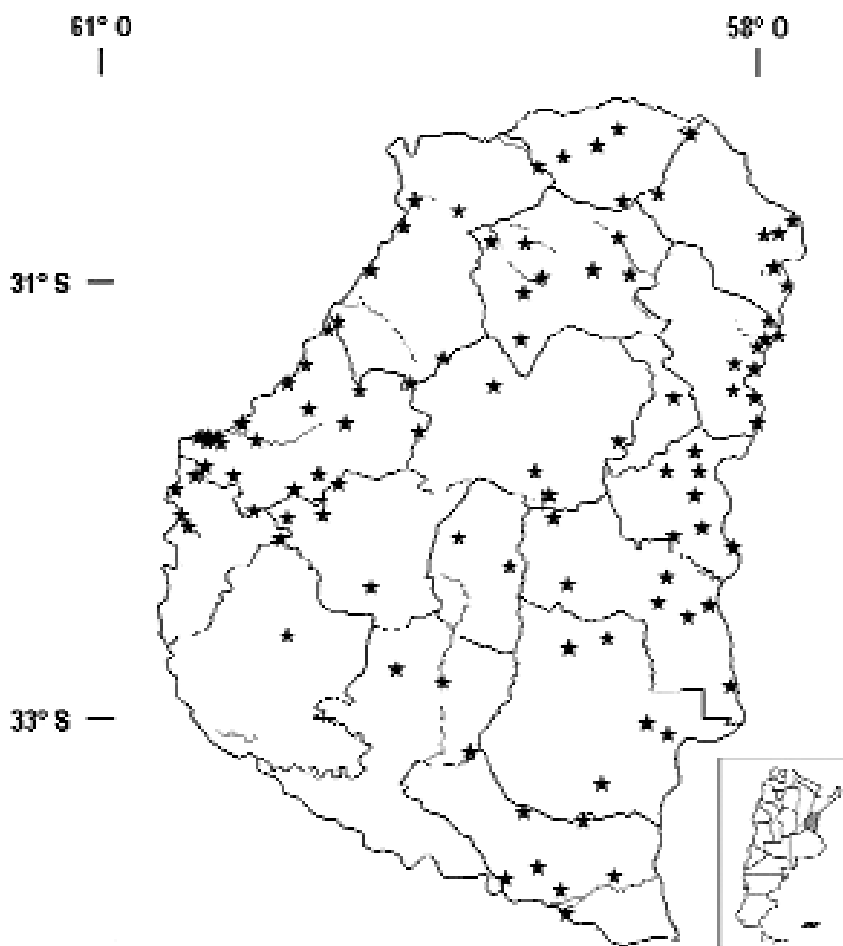


Figura 9: Puntos geográficos y cursos de agua donde hubo registros de al menos una especie.

Es necesaria la confirmación de la presencia de algunas especies mencionadas como pertenecientes a la herpetofauna entrerriana. Por ejemplo, *Tropidurus spinulosus* fue citada por Freiberg (1939) sin hacer referencia a la localización de ejemplares; Gallardo (1987) reporta el extravío de un ejemplar de esta especie colectado en 1971 en la localidad de Pronunciamento, departamento Uruguay, perteneciente a la colección del CENAI en ese momento, ahora parte de la colección del MACN. En trabajos recientes (Ávila *et al.*, 2000; Abdala *et al.*, 2004) no se cita esta especie para la provincia de Entre Ríos.

Por otro lado, Richard y Waller (2000) exponen dudas sobre la presencia de la tortuga *Phrynops williamsi* en la provincia, sin embargo, varios registros en áreas limítrofes y su distribución sobre el río Uruguay y afluentes (Cabrera, 1998), hacen altamente

probable su existencia en el territorio provincial.

Dentro de las serpientes, *Philodryas baroni* es una especie de presencia dudosa; según Leynaud y Bucher (1999) se distribuye por el Chaco sudamericano, llegando hasta el noreste Santa Fe. Arzamendía y Giraudo (2002) la incluyen en el listado de serpientes de la provincia de Santa Fe; en Entre Ríos existe un solo registro, con un ejemplar capturado en las cercanías de la ciudad de Paraná, sobre las barrancas del río homónimo (Rosillo, 1944). Este único registro publicado puede haberse debido a una presencia ocasional de esta especie.

Varias son las especies autóctonas ausentes en las colecciones revisadas, tales son los casos de: *Amphisbaena angustifrons angustifrons* que posee un área de distribución que abarca la provincia de Entre Ríos según Cei (1993), Montero (1996), Ávila *et al.* (2000) y Abdala *et al.* (2004). *Teius oculatus* mencionada entre los lagartos entrerrianos por Cei (1993), Ávila *et al.* (2000) y Abdala *et al.* (2004). *Ophiodes vertebralis*, referida antiguamente por Freiberg (1939) y citada por Ávila *et al.* (2000) y Abdala *et al.* (2004). *Mabuya frenata*, presente en Entre Ríos según Freiberg (1939), Gallardo (1987), Cei (1993), Ávila *et al.* (2000) y Abdala *et al.* (2004). *Liotyphlops ternetzi* se distribuye en Entre Ríos por la costa del río Uruguay (Giraudo, 2001). *Echinanthera poecilopogon* es considerada una especie insuficientemente conocida (Scrocchi *et al.* 2000), con escasos registros históricos y actuales (Giraudo, 2001), mencionada además para esta provincia por Williams y Francini (1991), Cei (1993) y Vuoto (1995). *Leptodeira annulata pulchriceps* y *Mastigodryas bifossatus triseriatus* son incluidas en la herpetofauna entrerriana por Williams y Francini (1991), Cei (1993), Vuoto (1995), Scrocchi *et al.* (2000) y Giraudo (2001).

En base a estos datos, se puede observar claramente la escasez de registros para la fauna de reptiles de la provincia de Entre Ríos, particularmente los referidos a saurios y anfisbenas, lo cual puede deberse a la dificultad que presentan muchas aéreas para ser relevadas, ya sea por su topografía o por ser campos privados. Es necesario concretar un relevamiento general de la herpetofauna de la provincia y una revisión acabada de todas las colecciones herpetológicas del país y limítrofes, a fines de obtener un panorama actualizado de su diversidad, el estado de conservación en el que se encuentran y su distribución actual, así como la repercusión del impacto producido por la modificación antrópica de los ambientes. Al conocer con mayor precisión estos aspectos, podrá lograrse un acercamiento a la comprensión de la biodiversidad, que permita su conservación y utilización sostenible.

#### Agradecimientos

Queremos expresar nuestro especial agradecimiento a Andrés Bortoluzzi por su ayuda en el manejo del SIG; a Jorge Aníbal Vuoto, Ricardo Juárez, Gisela Bahler, Gustavo Carrizo, Jorge Williams y Andrés Pautasso por facilitarnos el acceso a las colecciones y su buena predisposición para hacer posible este trabajo. Este trabajo fue financiado por PICT 11928 y PID-UNER 2089/04.

#### Bibliografía

- Abdala, V., Montero, R. y Moro, S. 2004. Lagartos y anfisbenas del Litoral Fluvial argentino y áreas de influencia. Estado del conocimiento. En: F. G. Aceñolaza, (Ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*, INSUGEO, Miscelánea 12: 303-315
- Álvarez, B.B., Aguirre, R.H., Céspedes, J.A., Hernando, A.B. y Tedesco, M.E. 2002. Atlas de Anfibios y Reptiles de las provincias de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina). *Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste*, 156 pp.



- Arzamendia V. y Girauco A. 2002. Lista y distribución de los ofidios (Reptilia: Serpentes) de Santa Fe, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 16 (1): 15-32
- Ávila, L.J., Montero, R. y Morando, M. 2000. Categorización de las lagartijas y anfibios de Argentina. En: E.O. Lavilla, E. Richard y G.J. Scrocchi, (Eds.). *Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina*, Asociación Herpetológica Argentina, Cap. 5: 51-74
- Bó, R.F. 2006. Situación ambiental en la ecorregión Delta e Islas del Paraná. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corchera, (Eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*, Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires: 28-31
- Bosso, A., Chebez, J.C., Haene, E. y Solís, M.J. 1990. Notas sobre los anfibios y reptiles de la Selva de Montiel, departamento Federal, Provincia de Entre Ríos (Argentina). *Amphibia y Reptilia*. 1 (6): 120-124
- Brown, A.D. y Pacheco, S. 2006. Propuesta de actualización del mapa ecorregional de la Argentina. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corchera, (Eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*, Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires: 28-31
- Burkart, R., Barbaro, N.O., Sánchez, R.O. y Gómez, D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. *Administración de Parques Nacionales, Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable*, 42 pp.
- Cabrera, M.R. 1998. Las tortugas continentales de Sudamérica Austral. Ed. M. Cabrera, Argentina, 108 pp.
- Cabrera, M.R. 2002. New Records for *Ameiva ameiva* (L. 1758) (Squamata, Teiidae) in Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 16 (2): 169-170
- Cabrera, M.R. 2004. Las Serpientes de Argentina Central. Ed. Universidad Nacional de Córdoba, Secretaría de Extensión Universitaria, Argentina, 107 pp.
- Cei, J.M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina: Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. *Museo Regionale di Scienze Naturali Torino*, Monografía 14, 949 pp.
- Freiberg, M.A. 1939. Enumeración Sistemática de los Reptiles de Entre Ríos. *Memorias del Museo de Entre Ríos* 11 Zool., 28pp.
- Freiberg, M. A. 1977. Reptilia Crocodilia o Loricata. *Fauna de Agua dulce de la Republica Argentina*. 15 (2): 10 pp.
- Freiberg, M. A. 1977. Reptilia Testudines o Chelonia. *Fauna de Agua dulce de la República Argentina*, 15 (1): 30 pp.
- Gallardo, J.M. 1982. Anfibios y Reptiles del Parque Nacional El Palmar de Colón, Prov. de Entre Ríos. *Anales de Parques Nacionales*, Nueva serie 128, 15: 65-75
- Gallardo, J.M., Miranda, M.E. y Tio Vallejo, M. 1987. Evaluación de la Saurofauna de la Provincia de Entre Ríos (República Argentina). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 14 (5): 86-94
- Girauco, A.R. 2001. Serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo. L.O.L.A., Monografía 17, 285 pp.
- Girauco, A.R., Arzamendia, V. y Lopez, M.S. 2004. Ofidios del litoral fluvial de Argentina (Reptilia: Serpentes): Biodiversidad y síntesis sobre el estado actual de conocimiento. En: F. G. Aceñolaza, (Ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*, INSUGEO Miscelánea 12: 323-330
- Lavilla, E.O., Richard, E. y Scrocchi, G.J., (Eds.). 2000. Categorización de los Anfibios y Reptiles de la república Argentina, *Asociación Herpetológica Argentina*, 97pp.
- Leynaud, G.C. y Bucher, E.H. 1999. La Fauna de Serpientes del Chaco Sudamericano: Diversidad, Distribución Geográfico y Estado de Conservación. Ed. *Academia Nacional de Ciencias*, Miscelánea 98, 44 pp.
- Montero, R. 1996. Lista de las Localidades de los Amphisbaenidae de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 10 (1-2): 25-45
- Piña, C.I., Larriera, A. y Siroski, P. 2004. Cocodrilos en la Región Litoral: especies, distribución geográfica, modo de vida. En: F. G. Aceñolaza, (Ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino*. INSUGEO Miscelánea 12: 317-322
- Richard, E. 1999. Tortugas de las Regiones Áridas de Argentina. L.O.L.A. Monografía 10, 200 pp.
- Richard, E. y Waller, T. 2000. Categorización de las Tortugas de Argentina. En: E.O. Lavilla, E. Richard y G.J. Scrocchi, (Eds.). *Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina*. Asociación Herpetológica Argentina, Cap. 3: 35-44
- Rosillo, M.A. 1944. Presencia de la culebra verdosa (*Philodryas baroni*) en la Provincia de Entre Ríos. *Revista Argentina de Zoogeografía* 4 (1-2): 85-87
- Scott Jr, N.J., Girauco, A.R., Scrocchi, G., Aquino, A.L., Cacciali, P. y Motte, M. 2006. The genera *Boiruna* and *Clelia* (Serpentes: Pseudoboini) in Paraguay and Argentina. *Papeis Avulsos de Zoologia* 46(9): 77-105
- Scrocchi, G.J., Aguer, I., Arzamendia, V., Cavio, P., Carcacha, H., Chiaraviglio, M., Girauco, A., Kretzschmar, S., Leynaud, G., López, M.S., Rey, L., Waller y T., Williams, J. 2000. Categorización de las Serpientes de Argentina. En: E.O. Lavilla, E. Richard y G.J. Scrocchi, (Eds.). *Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina*, Asociación Herpetológica Argentina, Cap. 6: 75-93
- Venturino, J.J. 1994. Distribución, Estado de las Poblaciones y Manejo de *Caiman latirostris* en la Provincia de

- Entre Ríos, Argentina. En: A. Larriera, A. Imhof, M.C. von Finck, A.L. Costa y S.C.Tourn, (Eds.), *Memorias del IV workshop sobre Conservación y Manejo de Yacaré Overo (Caiman latirostris)*, Fundación Banco Bica, Santa Fe, Argentina.
- Viglizzo, E.F, Frank, F.C. y Carreño, L. 2006. Situación ambiental en las ecorregiones Pampa y Campos y Malezales. En: A. Brown, U. Martínez Ortiz, M. Acerbi y J. Corchera, (Eds.), *La Situación Ambiental Argentina 2005*, Fundación Vida Silvestre, Buenos Aires: 28-31
- Vuoto, J.A. 1995. Nueva Enumeración de los Ofidios (Reptilia: Serpentes) de Entre Ríos. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Profesor Antonio Serrano"*, Serie Nueva N° 5, 18 pp.
- Vuoto, J.A. 1998. Se confirma la presencia de *Tantilla melanocephala* (Linnaeus, 1758) en la Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Profesor Antonio Serrano"*, Serie Nueva N° 6 Bis, 12 pp.
- Vuoto, J.A. 2000. Análisis de Ejemplares del Oeste (W) de la Provincia de Entre Ríos, de *Micrurus altirostris* (Cope, 1859) (Serpentes: Elapidae) en el Museo "Prof. Antonio Serrano" de Paraná, Entre Ríos, Argentina. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Profesor Antonio Serrano"*, Serie Nueva N° 7, 13 pp.
- Vuoto, J.A. 2001. Se confirma la presencia de *Bothrops neuwiedi diporus* Cope, 1862 (Serpentes: Viperidae) en la Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Profesor Antonio Serrano"*, Serie Nueva N° 8, 8 pp.
- Vuoto, J.A. 2005. Área de distribución de *Micrurus altirostris* (Cope, 1859) (Serpentes: Elapidae) en la Argentina y un aporte a su Taxonomía. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Profesor Antonio Serrano"*, Serie Nueva N° 12, 23 pp.
- Williams, J.D. y Francini, F. 1991. A checklist of the Argentine snakes. *Boletín del Museo Regional de Ciencias Naturales*, 9 (1): 55-90

Recibido: 12 de septiembre de 2007

Aceptado: 20 de marzo de 2008

# Importancia del Litoral Fluvial Argentino como Corredor Migratorio de Aves

Patricia CAPLLONCH ; Diego ORTIZ <sup>1,2</sup> y Karina SORIA <sup>1,2</sup>

**Abstract:** *IMPORTANCE OF ARGENTINEAN FLUVIAL COAST AS A MIGRATORY CORRIDOR OF BIRDS.* We present a summary of migratory system of birds in Northeastern Argentina. The region is part of a enormous riparian ecosystems with the Río de La Plata, Uruguay and Paraná as principal rivers. The system works as a fluvial corridor for migratory birds. The Paraguay-Paraná riverine system is a 3400 km long natural corridor with gallery forests, savannas and brushlands between 16 and 34 °of south latitude. The main objective of this work was to analyze the migratory behavior of the species of birds. We found that 223 species make some type of displacements. The area also works as a winter place for many species and as a stop over for others. We consider only the species that breed in Argentina. From ducks, egrets, cormorants to many small passerine birds as swallows they carry out migrations following the rivers. Other use the gallery forest to move north. A third group are grassland birds as seedeaters and tyrant flycatchers.

**Key words:** Birds. Migrations. Fluvial coast. Migratory corridor. Gallery forest. Wetlands.

**Resumen:** *IMPORTANCLIA DEL LITORAL FLUVIAL ARGENTINO COMO CORREDOR MIGRATORIO DE AVES.* Presentamos un resumen del sistema migratorio de las aves del noreste argentino. La región es parte de un enorme ecosistema fluvial cuyos principales ríos son el Río de la Plata, Uruguay y Paraná. El sistema funciona como un corredor fluvial para aves migratorias. El sistema fluvial Paraguay-Paraná es un largo corredor natural de 3400 km con selva de galería, savanas y arbustales entre los 16 y 34 ° de latitud sur. El objetivo principal del trabajo fue analizar el comportamiento migratorio de las especies de aves. Encontramos que 223 especies hacen algún tipo de desplazamientos. El área también funciona como sitio de invernada para algunas especies y como sitios de parada para otras. Consideramos solamente las especies que nidifican en Argentina. Desde patos, garzas, cormoranes hasta muchas especies de páseres como golondrinas realizan migraciones siguiendo los ríos. Otras usan las selvas en galería para desplazarse hacia el norte. Un tercer grupo son aves de pastizales como semilleros y tiránidos.

**Palabras Claves:** Aves, migraciones, litoral fluvial, corredor migratorio, selva en galería, bañados.

## Introducción

Las migraciones en Sudamérica son poco conocidas respecto a lo que se conoce en América del Norte. Según Chesser (1994), quien realizó un compendio de especies migratorias, hay 230 especies migrantes (australes) en Sudamérica. Numerosos investigadores norteamericanos estudiaron los migrantes boreales en el Neotrópico (McNeil, Rappole, Pearson, Keas, Fitzpatrick, Terborgh, Hilty, Chipey, Hutto, Faaborg, Myers, Powel, Ridgely) desde largas décadas atrás, mientras que en Sudamérica los trabajos pioneros de Olog (1962, 1963, 1975, 1979) en Argentina, Cuello y Gerzenstein. (1962) en Uruguay, Sick (1984) en Brasil y Olivares (1959) en Colombia hace 50 años, fueron retomados tiempos después por varios investigadores como, Short (1975), Belton (1985),

<sup>1</sup> Centro Nacional de Anillado de Aves (CENAA), Instituto Miguel Lillo, Miguel Lillo 205 (4000), Tucumán, Argentina. E-mail: Cenaarg@yahoo.com.ar.

<sup>2</sup> Reserva Experimental de Horco Molle, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Miguel Lillo 205 (4000), Tucumán, Argentina.

Chesser (1994), Hayes (1994), Davis (1993), Narosky y Yzurieta (2003), Stiles (2004).

El desconocimiento de las migraciones en Sudamérica se debe en parte a que la mayor parte de los migrantes australes cruzan al este de los Andes, especialmente en la región de la Amazonía donde no existen mayores poblaciones y donde los observadores u ornitólogos son escasos por lo que muchas son desconocidas aún.

Situándonos en el área que nos ocupa, el Litoral fluvial de la Argentina forma parte de un gran sistema hídrico integrado por el Pantanal del Mato Grosso en Brasil y los ríos Paraná y Paraguay. Integran unos 3400 km de ríos desde el Pantanal hasta el Río de la Plata incluyendo los afluentes (Peteán y Cappato, 2005). La cuenca del Plata es la segunda en tamaño de América del Sur después de la Amazónica. Comprende un amplio sector de la cuenca del Río Paraná, y de su delta, el Uruguay y Río de la Plata. Se extiende desde los tributarios de cabecera del Paraná superior (Paranaíba y Grande) al extremo sur de la cuenca del Plata, limitando a la Subregión Guayano-Brasilica de América del Sur, claramente separada de la Subregión Patagónica o Chilena-Patagónica (Bonetto y Hurtado, 1999). La gran diversidad y lo complejo de su paisaje se alimenta por pulsos de crecientes y bajantes que sostienen esta diversidad con planicies de inundación que constituyen gigantescos humedales, pastizales y bosques en galería son esenciales para la supervivencia de muchas especies migratorias que los utilizan como lugar de parada o invernada. Las densidades poblacionales de estos humedales, especialmente en el Pantanal durante el invierno son las más altas del Neotrópico (Willis y Oniki, 1990). La convergencia de las regiones paranaense, chaqueña, espinal, campos y malezales y pampeana es responsable de la gran heterogeneidad ornitológica de la región que involucra a más de 1000 especies de aves.

Haciendo una revisión de lo que conocemos sobre desplazamientos en el extremo sur de Sudamérica, incluyendo registros de distribución invernal de poblaciones australes, recuperaciones de aves anilladas, listas de especies y otras referencias bibliográficas y nuestras propias observaciones y capturas de aves en el campo, encontramos que 223 especies realizan algún tipo de desplazamiento hacia el norte en el otoño e invierno atravesando los humedales del este de Argentina, este de Paraguay, Uruguay y suroeste de Brasil. (Lista).

**LISTA DE ESPECIES QUE REALIZAN  
MOVIMIENTOS MIGRATORIOS EN EL LITORAL**

- |                                   |                                 |                                    |
|-----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. <i>Podiceps rolland</i>        | 13. <i>Ciconia maguari</i>      | 25. <i>Anas platalea</i>           |
| 2. <i>Podylimbus podiceps</i>     | 14. <i>Theristicus caudatus</i> | 26. <i>Anas cyanoptera</i>         |
| 3. <i>Anhinga anhinga</i>         | 15. <i>Plegadis infuscatus</i>  | 27. <i>Anas bahamensis</i>         |
| 4. <i>Phalacrocorax olivaceus</i> | 16. <i>Plegadis chibi</i>       | 28. <i>Anas versicolor</i>         |
| 5. <i>Syrigma sibilatrix</i>      | 17. <i>Platalea ajaja</i>       | 29. <i>Netta peposaca</i>          |
| 6. <i>Ardea cocoi</i>             | 18. <i>Dendrocygna bicolor</i>  | 30. <i>Amazonetta brasiliensis</i> |
| 7. <i>Nycticorax nycticorax</i>   | 19. <i>Dendrocygna viduata</i>  | 31. <i>Calonetta leucophrys</i>    |
| 8. <i>Egretta alba</i>            | 20. <i>Coscoroba coscoroba</i>  | 32. <i>Heteronetta atricapilla</i> |
| 9. <i>Egretta thula</i>           | 21. <i>Cignus melancoryphus</i> | 33. <i>Cathartes aura</i>          |
| 10. <i>Bubulcus ibis</i>          | 22. <i>Anas sibilatrix</i>      | 34. <i>Cathartes burrovianus</i>   |
| 11. <i>Egretta caerulea</i>       | 23. <i>Anas georgica</i>        | 35. <i>Coragyps atratus</i>        |
| 12. <i>Mycteria americana</i>     | 24. <i>Anas flavirostris</i>    | 36. <i>Buteogallus urubitinga</i>  |

37. <i>Rostrhamus sociabilis</i>	87. <i>Ceryle torquata</i>	136. <i>Serpophaga subcristata</i>
38. <i>Circus buffoni</i>	88. <i>Chloroceryle amazona</i>	137. <i>Serpophaga nigricans</i>
39. <i>Geranoospiza caerulescens</i>	89. <i>Chloroceryle americana</i>	138. <i>Elaenia spectabilis</i>
40. <i>Heterospizias meridionalis</i>	90. <i>Rampbastos bicolorus</i>	139. <i>Elaenia albiceps</i>
41. <i>Buteo polyosoma</i>	91. <i>Nystalus maculatus</i>	140. <i>Elaenia flavogaster</i>
42. <i>Buteo albicaudatus</i>	92. <i>Upucerthia dumetaria</i>	141. <i>Myopagis viridicata</i>
43. <i>Polyborus plancus</i>	93. <i>Coryphistera alaudina</i>	142. <i>Camptostoma obsoletum</i>
44. <i>Milvago chimango</i>	94. <i>Cinclodes fuscus</i>	143. <i>Leptopogon amaurocephalus</i>
45. <i>Falco femoralis</i>	95. <i>Pseudoseisura lophotes</i>	144. <i>Phyllomyias burmeisteri</i>
46. <i>Falco peregrinus</i>	96. <i>Asthenes pyrrholeuca</i>	145. <i>Tityra cayana</i>
47. <i>Falco sparverius</i>	97. <i>Asthenes hudsoni</i>	146. <i>Progne elegans</i>
48. <i>Aramus guarana</i>	98. <i>Phacellodomus striaticollis</i>	147. <i>Progne chalybea</i>
49. <i>Fulica leucoptera</i>	99. <i>Phacellodomus ruber</i>	148. <i>Progne modesta</i>
50. <i>Jacana jacana</i>	100. <i>Taraba major</i>	149. <i>Phaeoprogne tapera</i>
51. <i>Nyctieryphes semicollaris</i>	101. <i>Thamnophilus caerulescens</i>	150. <i>Tachycineta leucorrhoa</i>
52. <i>Himantopus melanurus</i>	102. <i>Thamnophilus ruficapillus</i>	151. <i>Tachycineta leucopyga</i>
53. <i>Vanellus chilensis</i>	103. <i>Phytotoma rutila</i>	152. <i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
54. <i>Cbaradrins collaris</i>	104. <i>Agriornis murina</i>	153. <i>Notiobelidon cyanoleuca</i>
55. <i>Gallinago gallinago</i>	105. <i>Agriornis microptera</i>	154. <i>Donacobius atricapillus</i>
56. <i>Larus cirrocephalus</i>	106. <i>Xolmis dominicana</i>	155. <i>Cistothorus platensis</i>
57. <i>Larus maculipennis</i>	107. <i>Xolmis cinerea</i>	156. <i>Anthus correndera</i>
58. <i>Sterna trudeani</i>	108. <i>Xolmis coronata</i>	157. <i>Anthus bellmayri</i>
59. <i>Phaetusa simplex</i>	109. <i>Lessonia rufa</i>	158. <i>Mimus saturninus</i>
60. <i>Sterna superciliaris</i>	110. <i>Hymenops perspicillata</i>	159. <i>Mimus triurus</i>
61. <i>Rynchops nigra</i>	111. <i>Knipolegus cyanirostris</i>	160. <i>Turdus amaurochalinus</i>
62. <i>Columba cayannensis</i>	112. <i>Knipolegus hudsoni</i>	161. <i>Turdus leucomelas</i>
63. <i>Columba picazuro</i>	113. <i>Knipolegus aterriamus</i>	162. <i>Turdus albicollis</i>
64. <i>Columba maculosa</i>	114. <i>Gubernetex yetapa</i>	163. <i>Vireo olivaceus</i>
65. <i>Zenaida auriculata</i>	115. <i>Empidonomus varius</i>	164. <i>Cyclaris gujanensis</i>
66. <i>Columbina picui</i>	116. <i>Myodynastes maculatus</i>	165. <i>Parula pitiayumi</i>
67. <i>Leptotila verreauxi</i>	117. <i>Fluvicola pica</i>	166. <i>Geothlypis aequinoctialis</i>
68. <i>Myiopsitta monachus</i>	118. <i>Satrapa icterophrys</i>	167. <i>Euphonia chlorotica</i>
69. <i>Pionus maximiliani</i>	119. <i>Pitangus sulfuratus</i>	168. <i>Triothraupis melanops</i>
70. <i>Amazona aestiva</i>	120. <i>Megarhynchus pitangua</i>	169. <i>Tachyphonus rufus</i>
71. <i>Crotophaga ani</i>	121. <i>Tyrannus savana</i>	170. <i>Thraupis sayaca</i>
72. <i>Crotophaga major</i>	122. <i>Tyrannus melancholicus</i>	171. <i>Thraupis bonariensis</i>
73. <i>Athene cucularia</i>	123. <i>Empidonax</i>	172. <i>Pipraeidea melanonota</i>
74. <i>Nyctibius griseus</i>	<i>aurantioatrocristatus</i>	173. <i>Pyrrhocoma ruficeps</i>
75. <i>Lurocalis semitorquatus</i>	124. <i>Myiarchus tyrannulus</i>	174. <i>Tblypopsis sordida</i>
76. <i>Nyctidromus albicollis</i>	125. <i>Myiarchus ferocx</i>	175. <i>Pyrrhocoma ruficeps</i>
77. <i>Hydropsalis brasiliana</i>	126. <i>contopus cinereus</i>	176. <i>Saltator similis</i>
78. <i>Caprimulgus longirostris</i>	127. <i>Cnemotricus fuscatus</i>	177. <i>Saltator caerulescens</i>
79. <i>Caprimulgus parvulus</i>	128. <i>Myiophobus fasciatus</i>	178. <i>Saltator aurantirostris</i>
80. <i>Podager nacunda</i>	129. <i>Empidonax eulero</i>	179. <i>Paroaria coronata</i>
81. <i>Cbaetura andrei</i>	130. <i>Tolmomyias sulphurescens</i>	180. <i>Paroaria capitata</i>
82. <i>Streptoprogne zonoris</i>	131. <i>Casiornis rufa</i>	181. <i>Ebernagra platensis</i>
83. <i>Anthracothorax nigricollis</i>	132. <i>Pseudocolopteryx flaviventris</i>	182. <i>Cyanoloxia glaucocerulea</i>
84. <i>Melanotrochilus fuscus</i>	133. <i>Pseudocolopteryx sclateri</i>	183. <i>Amaurospiza moesta</i>
85. <i>Polytmus guainumbi</i>	134. <i>Pseudocolopteryx dinelliannus</i>	184. <i>Passerina glaucocerulea</i>
86. <i>Hylocharis chrysura</i>	135. <i>Pyrocephalus rubinus</i>	185. <i>Volatinia jacarina</i>

186. <i>Sporophila caeruleascens</i>	199. <i>Dinca dinca</i>	212. <i>Scaphidura oryzivora</i>
187. <i>Sporophila collaris</i>	200. <i>Zonotrichia capensis</i>	213. <i>Molothrus rufoaxillaris</i>
188. <i>Sporophila palustris</i>	201. <i>Aimophila strigiseps</i>	214. <i>Molothrus bonariensis</i>
189. <i>Sporophila zelichi</i>	202. <i>Ammodramus humeralis</i>	215. <i>Molothrus badius</i>
190. <i>Sporophila cinnamomea</i>	203. <i>Saltatricula multicolor</i>	216. <i>Agelaius ruficapillus</i>
191. <i>Sporophila hypochroma</i>	204. <i>Poospiza lateralis</i>	217. <i>Agelaius cyanopus</i>
192. <i>Sporophila minuta</i>	205. <i>Poospiza nigrorufa</i>	218. <i>Agelaius thibilus</i>
193. <i>Sporophila leucoptera</i>	206. <i>Poospiza melanoleuca</i>	219. <i>Xanthopsar flavus</i>
194. <i>Sporophila ruficollis</i>	207. <i>Carduelis magellanica</i>	220. <i>Pseudoleistes guiraburo</i>
195. <i>Sporophila collaris</i>	208. <i>Cacicus haemorrhous</i>	221. <i>Pseudoleistes virescens</i>
196. <i>Sicalis luteola</i>	209. <i>Cacicus solitarius</i>	222. <i>Sturnella defilippii</i>
197. <i>Sicalis flaveola</i>	210. <i>Gnorimopsar chopi</i>	223. <i>Sturnell loica</i>
198. <i>Coryphospingus cucullatus</i>	211. <i>Icterus cayanensis</i>	

### Migrantes en paisajes herbáceos, bañados, juncuales, esteros y pajonales

Gran parte de la superficie del litoral fluvial esta representado por paisajes herbáceos (Aceñolaza *et al.*, 2005). Entre las especies con migraciones extraordinarias por su número y distancias recorridas en estos ambientes se pueden mencionar:

#### Tiránidos

Los Tiránidos (Familia Tyrannidae) realizan migraciones conspicuas. Los más conocidos por sus migraciones extraordinarias son la Tijereta (*Tyrannus savanna*) y el Churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) que alcanzan en migración el norte de Sudamérica. Pero existen grupos de especies de comportamiento altamente migratorio aún poco conocido. El grupo de los Fiofío del Género *Elaenia* se desplaza desde las áreas de cría en Argentina, por diversos ambientes inclusive el chaco en migración hacia Brasil, Bolivia y Perú. Por ejemplo, el Fiofío grande *Elaenia spectabilis*, propia de bosques y zonas abiertas, nidifica en el litoral entre los dos grandes ríos y en el sur oeste de Brasil, y en el invierno se desplaza cruzando la Amazonía a través de los ambientes riparios (Ridgely & Tudor, 1994). Los Doraditos (*Pseudocolopteryx*), debido a su preferencia de hábitat, áreas pantanosas con juncuales y totorales del extremo sur de Sudamérica son un grupo poco conocido, del cual tres especies *P. dinelliannus*, *P. flaviventris* y *P. sclateri*, nidifican en las zonas de los grandes ríos y se desplazan después de nidificar al oeste del Paraguay y extremo suroeste de Brasil, a zonas de humedales muy poco pobladas. Algunas especies muy pequeñas, como la Mosqueta estriada (*Myiophobus fasciatus*), de solo 11 gr. de peso, es un migrador típico de áreas abiertas, bordes y pastizales con *Echinochloa* sp., *Panicum* sp. y *Sorghum* sp. (Ortiz y Capllonch, *in litt.*). Durante el invierno las poblaciones migran hacia el norte de Paraguay y sur de Brasil (Pantanal). Sin embargo, como ocurre con varias especies de paseriformes, parte de la población queda en el litoral argentino donde existen registros invernales que demuestran que la zona tiene una importancia indudable como lugar de invernada (Ortiz y Capllonch, 2007). Otras especies como *Xolmis coronata*, *Agriornis murina*, *Agriornis microptera* y *Knipolegus hudsoni* llegan a invernar a los pastizales húmedos del litoral en el mes de Mayo desde ambientes pampeanos y patagónicos del sur de Argentina (Narosky y Yzurieta, 2003, Capllonch, 2004).

### *Golondrinas*

La Golondrina doméstica *Progne chalybea* (Familia Hirundinidae), llega en migración en el mes de Abril hasta Venezuela (Merey, Río Caciquire, 3° latitud norte) y a Brasil en Julio (Tahuapunto, río Uaupés) (Eisemann, 1959). Deja la Argentina en Marzo formando bandadas enormes con *Progne elegans* y *Phaeoprogne tapera* y comienza a aparecer a fines de Agosto. *Progne chalybea* doméstica migra a través de la Amazonía, cría en todo el noreste argentino, oeste de Paraguay y el este de Bolivia, y hacia el norte hasta el Brasil central y sudeste de Venezuela (Eisenmann, 1959). *Progne modesta elegans* tiene una distribución más amplia en Argentina, cría en la zona noroeste hasta la Patagonia y migra a Perú siguiendo los cordones de los Andes. Se concentra para criar en grandes grupos en plazas de ciudades y pueblos, como en Río Cuarto, Córdoba donde marcamos 110 animales en el mes de Marzo en los días previos a su partida. Tiene grandes concentraciones invernales en la Amazonía de Perú. En la colonia de Iquitos unos 250.000 individuos se concentraban a fines de los años 70 en la plaza central de esta ciudad (Oren, 1980), mezcladas con algunas *Progne subis* de América del Norte y *Progne tapera*. En Argentina llega a fines de agosto y se va a fines de Marzo. Todas estas especies arriban a los territorios de cría en Argentina en la primavera temprana.

### *Corbatitas*

Son pequeños semilleros de la Familia Emberizidae de amplia distribución en pastizales y terrenos abiertos del sur de Sudamérica. Hay particularmente una gran diversidad de especies en el corazón húmedo del litoral que une Argentina, Paraguay, Uruguay y suroeste de Brasil. Quince especies habitan la zona donde convergen grandes ríos y humedales entre estos países. De las 15 especies 8 realizan desplazamientos migratorios a través de paisajes herbáceos y palustres (*Sporophila lucoptera*, *lineola*, *collaris*, *caerulescens*, *cinnamomea*, *palustris*, *ruficollis* y *minuta*). El resto son especies de las cuales se desconoce su carácter migratorio o de residencia. Varias especies (*S. ruficollis*, *S. palustris*, *S. zelychi*, *S. hypocroma*, *S. cinnamomea*) están consideradas especies globalmente amenazadas (Di Giacomo, 2005). Algunas poseen una distribución muy puntual y reducida como *Sporophila zelychi*, nueva especie para la ciencia registrada por Narosky en 1977, solamente conocida de las márgenes del río Paraná en el Departamento Colón, Entre Ríos. *Sporophila palustris*, la Corbatita de los bañados habita bañados y esteros en Entre Ríos, Corrientes y Santa Fe donde sería un visitante estival (Luna *et al.*, 2005, de la Peña, 2006), también se encuentra en Uruguay (Olrog, 1979). La presencia de la especie en el sur de Brasil y Paraguay corresponde a migrantes australes (Ridgely & Tudor, 1989). El Corbatita común *Sporophila caerulescens*, es la especie de este genero más abundante en Argentina y la que posee la migración mas conspicua. Se encuentra en abundancia en los pastizales inundables del litoral fluvial en donde cría. Es el representante más característico de una migración a través de pajonales y ambientes herbáceos. Las poblaciones del noreste y centro de Argentina son migratorias o parcialmente migratorias, estas abandonan los sitios de cría durante el otoño e invierno desplazándose hasta el Paraguay y el Pantanal Matogrosense (Ortiz y Capllonch *in litt.*, 2007.), parte de la población inverna en el litoral, a mediados de mayo 2004 capturamos y observamos bandadas de hembras y jóvenes en el Riacho Pilagá, Formosa, esta área de invernada ya había sido determinada por Di Giacomo y Krapovickas (2005) para la Reserva El Bagual en esta misma provincia.

Las corbatitas adecuan sus migraciones a las fluctuaciones hidrométricas del Río Paraná, el más importante de la cuenca, permaneciendo estas en sus lugares de cría bien entrado el otoño para aprovechar las épocas de las crecientes. Los valores mas elevados del nivel del río se presentan al fin del verano o principio del otoño (Oldani *et al.*, 2005), como consecuencia de las lluvias en la alta cuenca. Posteriormente se producen valores menores y la bajante mas pronunciada del nivel del río es en Septiembre. Esto afecta directamente la migracion de las corbatitas quienes arriban mucho mas tarde que otras especies de passeriformes, recién a fines de noviembre, cuando los humedales han alcanzado un nivel hídrico importante para el desarrollo y la fructificación de las gramíneas de las cuales se alimentan.

### Migrantes a través de la selva paranaense y bosques de galería

El río Uruguay cruza la selva paranaense en dirección al sur a través de pastizales, sabanas y mogotes con remanentes de bosque. La selva en galería en sus márgenes recorre 750 km desde el borde sur de la selva paranaense hasta la boca del río La Plata (Nores *et al.* 2005). El río Paraná nace por la unión de los ríos Paranaíba y Grande en el Escudo Cristalino central del Brasil (Bonetto y Hurtado, 1999). El primer tramo es un río de planalto (Tramo Superior y parte del Alto Paraná), y este tramo es tortuoso con cascadas y saltos con ancho y profundidad variables. Aguas abajo se encañona (Represa de Itaipú) y prosigue en las proximidades del río Iguazú formando un sistema de humedales entre ellos las cataratas de gran biodiversidad, el río luego se ensancha formando grandes islas y bancos de arena y un gran sistema de humedales en gran parte ya desaparecidos por la Represa de Yacyretá. Este sector tiene en ciertos tramos 30 km de ancho. Los bosques de galería acompañan a este gran río actualmente con algunas interrupciones hasta el río de la Plata, la vegetación natural se encuentra muy degradada y devastada y ha desaparecido en extensas áreas de una forma más marcada que en el río Uruguay (Bonetto y Hurtado, 1999).

Muchas de las especies de la selva Paranaense y selvas en galería se desplazan al Pantanal del Mato Grosso después de nidificar (Capllonch *et al.*, 2005) como *Tyrannus melancholicus*, *Myarchus tyrannulus*, *Saltator similis*, *Icterus cayanensis*, *Parula pitiayumi*, *Geothlypis aequinoctialis* y *Tachycineta leucorrhoa* (Willis y Oniki, 1990).

La Familia Tyranidae tiene muchos ejemplos de especies migradoras de largo recorrido, como la Mosqueta parda *Lathrotricus euleri*, potente migrador a través de las selvas en galería de los ríos Uruguay, Paraná e Iguazú, llegando por estos hasta el centro del Perú (Capllonch y Zelaya, 2006). No solamente los tiránidos son grandes migradores, otras aves de desplazamientos poco conocidas también realizan movimientos a lo largo del litoral y sus selvas en galería como el Chororó (*Taraba major*), el Cachalote castaño (*Pseudoseisura lophotes*) y el Juan chiviro (*Cycularhis gujanensis*), al igual que varias especies de tordos y fruteros. Los Zorzales (Familia Turdidae) son grandes migrantes. Mediante la captura y anillado encontramos que *Turdus albicollis* y *Turdus leucomelas* son migratorios de la selva en galería sobre el río Uruguay (Capllonch *et al.*, 2005). El Zorzal común *Turdus amaurochalinus* atraviesa los humedales desde el delta del Río de la Plata hasta el noreste de Brasil (Ridgely & Tudor, 1989, Capllonch *et al. in litt.*). Tiene una de las migraciones más evidentes dentro de los páseres argentinos, por el número de individuos involucrados, su tamaño y las distancias recorridas. Las poblaciones del este de Argentina, de las



regiones pampeanas, campos y malezales y chaqueña húmeda se dirigen hacia el este, ascendiendo por la costa del litoral Atlántico brasilero hasta los estados de Sao Paulo (Capllonch *et al. in litt*). La migración hacia el este ingresando y cruzando el sur de Brasil involucra a millones de individuos migrantes australes que se mezclan con las poblaciones nidificantes locales como bien lo describe Sick (1984). Pequeñas aves que viven en relación a ambientes acuáticos como el Arañero cara negra (*Geothlypis aequinoctialis*) (Familia Parulidae), se desplazan en dirección noroeste alcanzando el pantanal brasilero siguiendo los grandes ríos y humedales litoraleños (Capllonch y Ortiz, 2007). Como ésta especie riverina y palustre hay muchas de paseriformes (Lista 1) que frecuentan matorrales de bosques húmedos y xerófilos cerca del agua, represas, arroyos y pequeños ríos, también en pajonales y cañaverales que rodean a los grandes ríos Paraná y Paraguay (Chatellenaz, 2005).

### Migrantes a través de los ríos

#### *Patos*

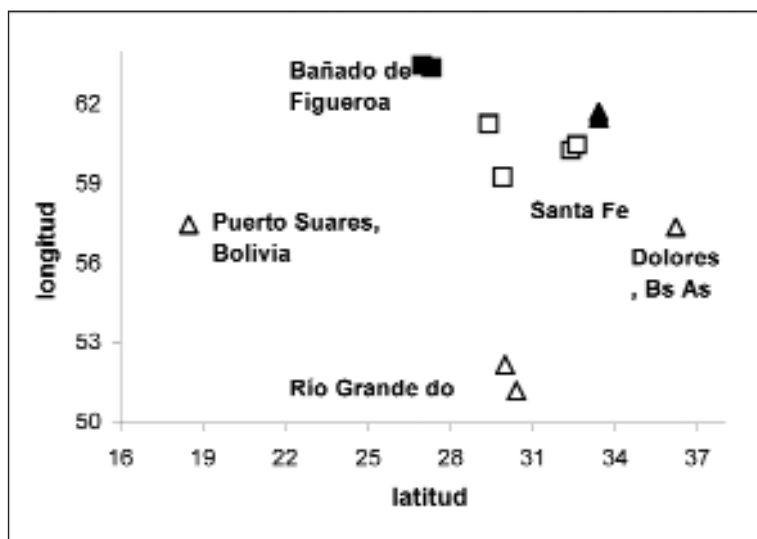
La región comprendida por la unión de los ríos Paraná y Uruguay es particularmente rica en anátidos, tanto en el número de especies como en el número de individuos. Los desplazamientos de patos en esta zona ya fueron registradas por Olrog a partir de 1962 y Weller en 1968. Este último comenta que los patos Picazos (*Netta peposaca*), Capuchino (*Anas versicolor*), Barcino (*Anas flavirostris*) y el Sirirí pampa (*Dendrocygna viduata*) dejan los humedales entre comienzo y mediados de Febrero, mientras que el pato Cabeza negra (*Heteronetta atricapilla*) lo hacen a comienzo de Marzo, y el pato Maicero (*Anas georgica*), Overo (*Anas sibilatrix*) y Cuchara (*Anas platalea*), que tienen extensas áreas de nidificación en el sur del país, aumentan su número durante el invierno. También Wetmore (1926) vio concentraciones de patos Picazos en Octubre y Noviembre en la región, considerándolo como migratorio de larga distancia. Nuestras observaciones de Picazos llegando en migración en Septiembre en esta zona concuerda con lo observado por Wetmore. Observaciones durante el invierno en Bañado de Figueroa, Santiago del Estero, ubican al pato Picazo y al Sirirí colorado (*Dendrocygna bicolor*) en grandes concentraciones. Desde estos bañados el pato Picazo toma una dirección sureste luego de invernar hasta alcanzar el sur de Brasil y luego una dirección suroeste durante la primavera, efectuando una triangulación que fue bien estudiada por Olrog (1962, 1963). Nuestras observaciones realizadas en la estancia la Cuyana (33°08'S; 29°07'W) Gualaguay, Entre Ríos, ubican a las migraciones en retorno a sus sitios de primavera a comienzos de Septiembre, donde enormes bandadas de Picazos, Maiceros y Siriríes pasaban volando durante el crepúsculo y parte de la noche, rumbo sur suroeste a los bañados del Ibicuy en el sur de Entre Ríos.

Las extensas migraciones de los patos están suficientemente probadas, el Centro Nacional de Anillado, cuneta con muchos registros de anillados y recuperaciones. Las principales áreas de cría se encuentran en Santa Fe y norte de Buenos Aires, y los desplazamientos ocurren después de criar, cuando los patos se desplazan hacia el norte por los grandes ríos Paraná, Uruguay y Salado hacia latitudes mas cálidas y húmedas. Llegan inclusive en migración hacia el noroeste a los pedemontes de los Andes y Sierras Pampeanas, donde podemos observarlos en innumerables cuerpos de agua de las provincias de Catamarca, Santiago del Estero, Tucumán y Salta en grandes concentraciones

durante el otoño e invierno (Diques Sumampa, Frontal, El Tunal y El Cadillal).

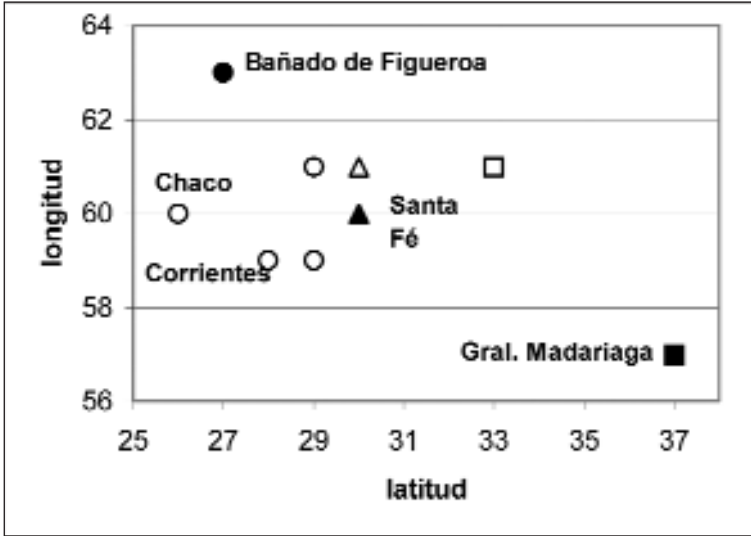
### Otras especies migratorias

Claes Olrog probó con recuperaciones de anillos que las siguientes especies eran migratorias: *Phalacrocorax brasilianus*, *Plegadis chibi*, *Adea cocoi*, *Egretta alba*, *Platalea ajaja*, *Dendrocygma bicolor*, *Anas georgica*, *Anas versicolor*, *Anas cyanoptera*, *Anas bahamensis*, *Calonetta leucophrys*, *Netta peposaca*, *Heteronetta atricapilla*. Grandes campañas de anillado llevadas a cabo en colonias de nidificación en las décadas del 60 y 70 en el centro y sur de Argentina, han podido demostrar el gran flujo migratorio a través de los ríos del litoral desde sus sitios de cría en el centro de Santiago del Estero y Santa Fe (Figuras 1, 2, 3, 4, 5). Las garzas Mora, Blanca y la Espátula Rosada que nidifican en los bañados del centro de Santa Fe, se desplazan tanto hacia el sur como hacia el norte, siguiendo hacia el norte por el Río Paraná (Figura 2). Los patos Maicero, de Collar y Picazo, desde el centro de Santiago del Estero donde nidifican se desplazan hacia el litoral en dirección suroeste hacia el sur de Brasil (Lagoas dos Patos) (Figura 3,4,5).

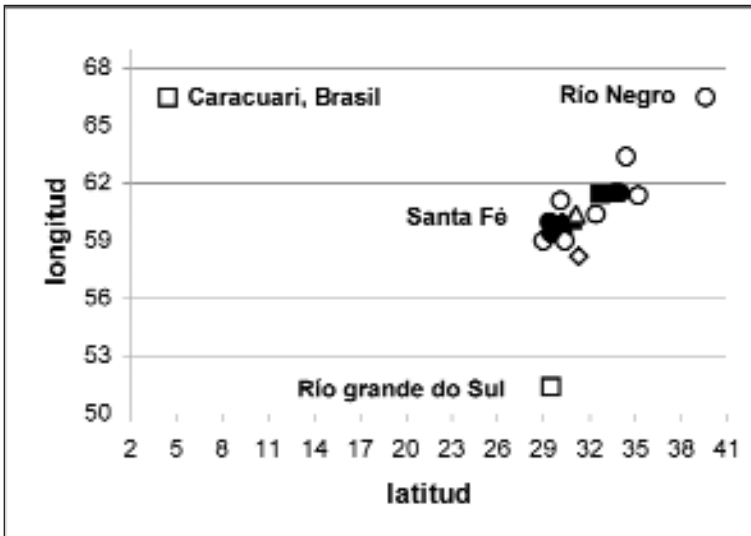


**Figura 1:** Desplazamiento de aves del litoral argentino.

Cuervillo de cañada (*Plegadis chibi*) □ lugar de anillado, ■ lugar de recuperación y Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) ▲ anillado, ▲ recuperación.



**Figura 2:** Desplazamiento de aves del litoral argentino. Garza blanca (*Egretta alba*) llugar de anillado, llugar de recuperación; Garcita blanca (*Egretta thula*) n anillado, n recuperación; Garza mora (*Ardea cocoi*) u anillado, u recuperación y Espátula rosada (*Platalea ajaja*) s anillado, s recuperación.



**Figura 3:** Desplazamiento de aves del litoral argentino. Pato maicero (*Anas georgica*) n anillado, n recuperación; Pato cabeza negra (*Heteronetta atricapilla*) u anillado, u recuperación y Pato capuchino (*Anas versicolor*) s anillado, s recuperación.

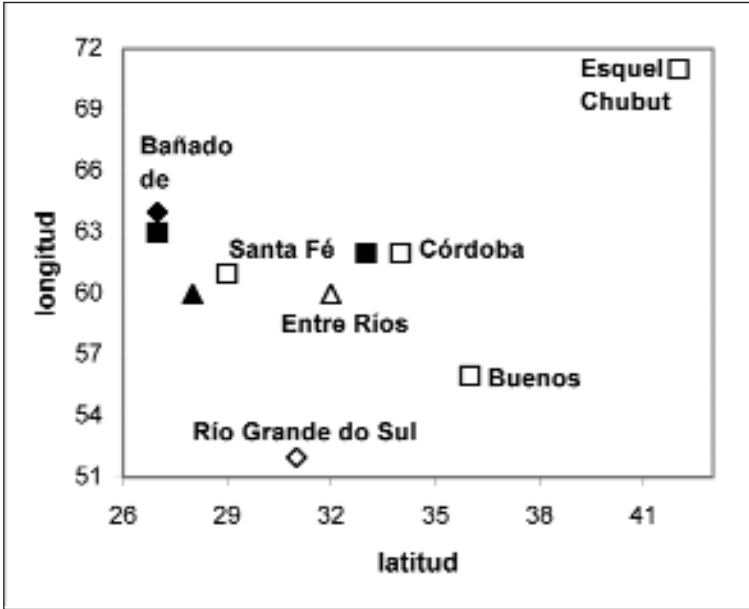


Figura 4: Desplazamientos de aves del litoral argentino. Pato picazo (*Netta peposaca*) 1lugar de anillado, 1lugar de recuperación; Pato colorado (*Anas cyanoptera*) n anillado, n recuperación y Pato cutirí (*Amazonetta brasiliensis*) s anillado, s recuperación.

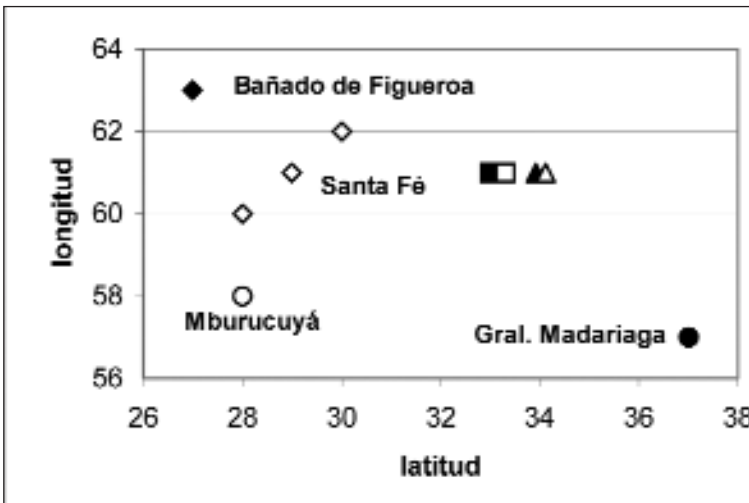


Figura 5: Desplazamiento de aves del litoral argentino. Pato barcino (*Anas flavirostris*) n lugar de anillado, n lugar de recuperación; Pato gargantilla (*Anas bahamensis*) anillado, u recuperación; u Coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) s anillado, s recuperación y Sirirí colorado (*Dendrocygna bicolor*) 1anillado, 1recuperación.

Otros especie de aves acuáticas que también realizan desplazamientos a través de los ríos son el Macá chico (*Rollandia rollandia*), Macá grande (*Podiceps major*), Macá plateado (*Podiceps occipitalis*), Gallareta escudete amarillo (*Fulicula leucoptera*), Tero real (*Himantopus himantopus*) y la Gaviota capucho café (*Larus maculipennis*).

También hay una serie de especies migratorias de América del norte que llegan a invernar durante el verano austral al litoral fluvial, estos migrantes están representados en su mayoría por chorlos como *Bartramia longicauda*, *Pluvialis dominica*, *Tryngites subruficollis*, *Calidris fuscicollis*, *Calidris melanotos*, *Calidris bairdii*, *Tringa solitaria*, *Tringa melanoleuca*, *Tringa flavipes*, *Actitis macularia*, *Limosa haemastica*, *Pharalopus tricolor* y *Micropalma himantopus* (Olrog y Capllonch, 1986, Myers, 1980). También llega en migración de America del Norte una rapaz, el Águila pesacadora *Pandion haliaetus*, que es beneficiada por los ambientes ripario con abundancia de peces (Giraud y Povedano, 2005).

## Discusión y Conclusiones

La dinámica migratoria del litoral es intensa (Capllonch, 2004), esta es muy notoria para grandes especies de aves como patos, garzas, cormoranes y cuervillos, cuyas rutas migratorias fueron comprobadas mediante la recuperación de aves anilladas por el Instituto Miguel Lillo, Tucumán (Olrog, 1969, 73, 75 y Rumboll et al 2006) (Figura 6). Conocemos ahora que algunas aves tradicionalmente no migradoras realizan grandes desplazamientos como la Torcaza, *Zenaida auriculata* cuyos números aumentan notablemente durante el invierno en el Pantanal del Mato Grosso (Willis y Oniki, 1990), o como es el caso de un Naranjero (*Tbrauphis bonariensis*) marcado en la selva tucumana de Horco Molle y recuperado en el sur de Brasil con un desplazamiento de 1500 Km (Rumboll et al., 2006). A pesar de este conocimiento las migraciones en el litoral y en gran parte del país aún no son conocidas con grandes detalles. El litoral fluvial actúa también como lugar de parada (stop over) o invernada para grandes poblaciones de pequeños páseros como *Sporophyla caerulescen*, *Geothypis aequinoctialis*, *Myiophobus fasciatus* y numerosos Chorlos de América del Norte.

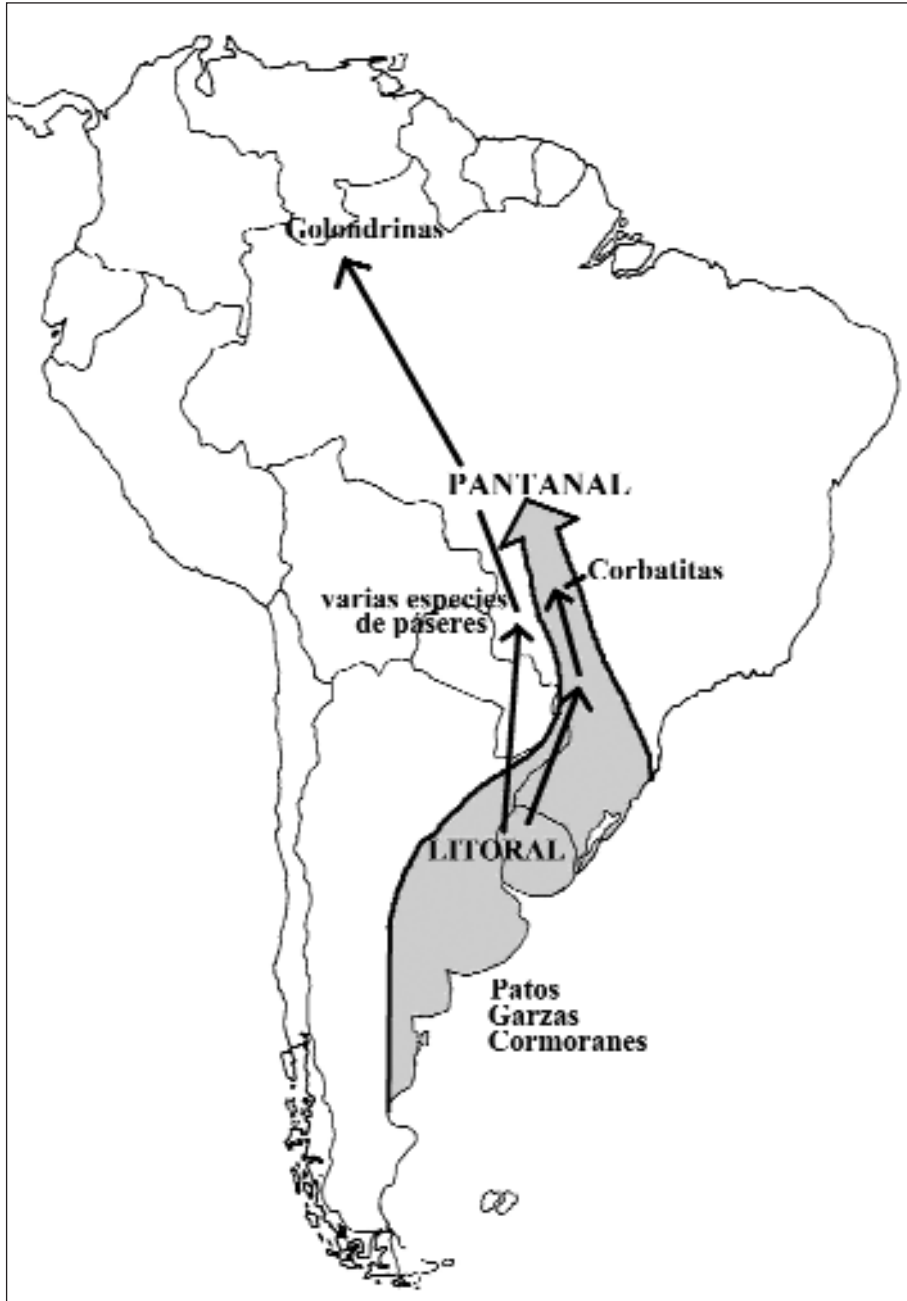


Figura 6: Corredor migratorio a través del complejo Litoral fluvial - Pantanal.

El gran flujo migratorio en esta región se debe a varias causas, entre ellas la presencia de grandes ríos y humedales, estos actúan como verdaderos corredores migratorios (Capllonch, 2004, Nores et al., 2005). Este corredor fluvial argentino constituye una unidad hidrológica, ecológica, cultural y poblacional, condición fundamental para mantener los ciclos hidrológicos, la calidad ambiental y la conservación de la biodiversidad (Peteán y Cappato, 2005).

Estudiamos en 2003 y 2004 la selva en galería de Santo Tomé, Corrientes, donde comprobamos que solamente 30 especies eran residentes dentro de la selva y que el resto mostraban algún tipo de desplazamientos, una tercera parte no estaba presente en la primavera temprana y el otoño, mostrando una dinámica migratoria que aún es desconocida para la mayoría de las especies (Capllonch et al., 2005). Las selvas en galería “conducen” a los migrantes de áreas boscosas o arboladas actuando como corredor biológico (Nores et al., 2005), permiten a las especies selváticas acceder a las áreas de invernada, a veces a más de 1000 km, a través de selvas, tucuales y arbustales. Las selvas en galería tienen una gran importancia para la conservación, si éstas se conservaran sería posible que gran parte de las especies de la selva atlántica interior (Cabrera & Willink, 1973) pudieran desplazarse entre el Delta del Paraná y los Ríos Paraguay y Uruguay.

Las temperaturas en el litoral suelen ser más cálidas que en el noroeste, esto influye en la dinámica migratoria de aves que crían en esta zona, realizando estos movimientos migratorios parciales y más cortos que las del noroeste de Argentina, como es el caso de la Corbatita común *Sporophila caerulescens* que arriba en migración a los sitios de cría en el litoral dos meses antes de lo que ocurre en las provincias del norte. Esto indica que las poblaciones del este invernan más cerca que las que migran por los contrafuertes de las cordilleras con yungas y que llegan hasta Colombia (Ortiz y Capllonch, 2007).

## Bibliografía

- Aceñolaza, P., W. F. Fisone, F. Kalesnik y M. C. Serafini. 2005. Determinación de unidades homogéneas de vegetación en el Parque nacional Pre-Delta (Argentina). *Insugeo, Miscelánea*, 14:81-90.
- Belton, W. 1985. Birds of Río Grande do Sul, Brazil. Part 2. Formicariidae through Corvidae. *Bulletin American Museum of Natural History*. 180:1-241.
- Bonetto, A. A. y S. Hurtado. 1999. Cuenca del Plata. pp 31-72 en: Canevari, P., D. E. Blanco, E. Bucher, G. Castro e I. Davidson 1999 (Eds.). Los humedales de la Argentina. Clasificación, situación actual, conservación y legislación. *Wetlands International Publication*. 46 (2da Edición), Buenos Aires. 208.
- Cabrera, A. L. y A. Willink. 1973. Biogeografía de América Latina. *Serie de Biología*. O.E.A. 13:120.
- Capllonch, P. 2004. Migraciones de aves en el Litoral argentino. *Insugeo, Miscelánea*, 12: 363-368.
- Capllonch, P., y R. Lobo. 2005. Contribución al conocimiento de tres especies de Fío-Fío (*Elaenia*) de Argentina. *Ornitología Neotropical*. 16:145-161
- Capllonch, P., R. Lobo, D. Ortiz y R. Ovejero. 2005. La avifauna de la selva de galería en el noreste de Corrientes, Argentina: biodiversidad, patrones de distribución y migración. *Insugeo, Miscelánea*, 14:483-498.
- Capllonch, P. y P. Zelaya. 2006. Sobre la distribución y migración de la Mosqueta parda (*Lathrotricus enleri argentinus*) en Sudamérica. *Ornitología Neotropical*. 17: 501-513.
- Capllonch, P. y D. Ortiz. 2007. ¿Migra el Arañero cara negra (*Geothlypis aequinoctialis velata*)?. *Ornitología Neotropical* 18:1-13.
- Capllonch, P., D. Ortiz y K. Soria. 2007. Migración del Zorzal común *Turdus amaurochalinus*. *Ararajuba*. In *Litt. Chatellenaz*, M. L. 2005. Aves del Valle del Río Paraná en la provincia del Chaco, Argentina: riqueza, historia natural y conservación. *Insugeo, Miscelánea*, 14:527-550.
- Chesser, R. T. 1994. Migration in South America: a review of the austral system. *Bird Conservation International* 4: 91-108.
- Cuello, J., & E. Gerzenstein. 1962. Las Aves de Uruguay (Lista Sistemática, Distribución y Notas). Impresora

- Uruguay S. A. Montevideo. Uruguay.
- Davis, S. E. 1993. Seasonal status, relative abundance and behavior of birds of Concepción, Departamento Santa Cruz, Bolivia. *Fieldiana, Zoology New Serie* 71: 1-33.
- De la Peña, M. R. 2006. Lista y distribución de las aves de Santa Fé y Entre Ríos. *Monografía* 15 :5-135. L.O.L.A.
- Di Giacomo, A. S. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en la Provincia de Corrientes. En A. S. Di Giacomo (Ed.): Áreas importantes para la conservación de las aves en la Argentina, sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad. *Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas*, 5: 140-140.
- Di Giacomo, A., y S. Krapovickas. 2005. Historia natural y paisaje de la Reserva El Bagual, provincia de Formosa, Argentina. Inventario de la fauna de vertebrados y de la flora vascular de un área protegida del Chaco Húmedo. *Temas de Naturaleza y Conservación, Monografía de Aves Argentinas*, 4: 1-592.
- Eisemann, E. 1959. South American migrants swallows of the Genus *Progne* in Panamá and northern South America: with comments on their identification and molt. *Auk*, 76:528-532.
- Giraud, A. R., y H. Povedano. 2005. Avifauna de la región biogeográfica Paranaense o Atlántica Interior de Argentina: biodiversidad, estado de conocimiento y conservación. *Insuego, Miscelánea*, 12: 331-348.
- Hayes, F. E., P. A., Scharf y R. S. Ridgely. 1994. Austral bird migrants in Paraguay. *Condor*, 96: 83-97.
- Luna, H., M. Manassero y L. Acquaviva. 2005. Capuchino pecho blanco (*Sporophila palustris*) en Santa Fé, Argentina. *Nuestras Aves*, 49:27.
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Mazzini (eds). Buenos Aires, Argentina.
- Nores, M., M. M. Cerana y D. A. Serra. 2005. Dispersal of forest birds and trees along the Uruguay River in southern South America. *Diversity and Distributions*, 11: 205-217.
- Olivares, A. 1959. Aves migratorias en Colombia, II. *Revista Academia Colombiana de Ciencias*, 1:41.
- Olog, C. C. 1962.. El anillado de aves en Argentina. Segundo Informe. *Neotrópica (Suplemento)*, 8 (27): 2-8.
- Olog, C. C. 1963. El anillado de aves en Argentina. Tercer Informe. *Neotrópica (Suplemento)*, 9 (29):2-8.
- Olog, C. C. 1973. El anillado de aves en la Argentina. Octavo Informe. *Neotrópica (Suplemento)*, 19-59: 70-71.
- Olog, C. C. 1975. El anillado de aves en la Argentina. Noveno Informe. *Neotrópica (Suplemento)*, 21-64: 18-19.
- Olog, C. C. 1979. Nueva lista de la avifauna Argentina. *Ópera Lilloana* 27:6-332.
- Olog, C. C. y P. Capllonch. 1986. Bioornitología Argentina, *Historia Natural*. 2: 1-41. Corrientes, Argentina.
- Oldani, N., M. Peña y C. Baigún. 2005. Cambios en la estructura del stock de la pesquería de Puerto Sánchez en el cauce principal del tramo medio del Río Paraná. Pp. 67-87. En Peteán y Cappato (Eds.) Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable. Imprenta Lux S. A., Santa Fé, Argentina.
- Oren, D. C. 1980. Enormous concentration of Martins (*Progne* sp.) in Iquitos, Perú. *Condor*, 83:344-345.
- Ortiz, D., y P. Capllonch. 2007. Distribución y migración de *Sporophila c. caeruleascens* en Sudamérica. *Ararajuba. in litt.*
- Ortiz, D., y P. Capllonch. 2007. Fenología y comportamiento migratorio de la Mosqueta Estriada (*Myiophobus fasciatus flammiceps*) en Sudamérica. *In Litt. Ornitología Neotropical*.
- Peteán, J. y J. Cappato. 2005. Introducción. Pp 9-12. En Peteán, J. y J. Cappato (Eds.) Humedales fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable. Imprenta Lux S. A., Santa Fé, Argentina.
- Ridgely, R.S. y G. Tudor. 1989. The birds of South America. Vol. I The oscines passerines. University of Texas Press, Austin; 516 pp.
- Rumboll M., P. Capllonch, R. Lobo y G. Punta. 2006. Sobre el anillado de aves en la Argentina: Recuperaciones y recaptura. *Nuestras Aves*, 50: 21-24.
- Sick, E. 1984. Ornitología brasileira. Vol. 2. Universidad Nacional de Brasilia (Ed.).
- Stiles, F. G. 2004. Austral migration in Colombia: The status of knowledge, and suggestions for action. *Ornitología Neotropical* 15:349-355.
- Short, L. 1975. A zoogeographic analysis of the South American chaco avifauna. *Bulletin American Museum Natural History* 154: 163-352.
- Weller, M. W. 1968. Notes on some Argentine Anatids. *Wilson Bulletin* 80(2):189-212.
- Wetmore, A. 1926. Observations on the Birds of Argentina, Paraguay, Uruguay and Chile. Government Printing Office. Washington.
- Willis, E. O. y Y. Oniki. 1990. Levantamento preliminar das aves de inverno em dez áreas do sudoeste de Mato Grosso, Brasil. *Ararajuba* 1: 19-38.
- Myers, J. P. The Pampas Community: Interactions Between Breeding and Nonbreeding Members. (Edited by) Keast, A. & E. U. Morton. Migrant Birds in the Neotropical ECOLOGY BEHAVIOR DISTRIBUCIÓN and CONSERVACION. *The Symposia of The National Zoologica Park. Smithsonian Instituto*. 37-49.



# Distribución Histórica y Actual del Cardenal Amarillo (*Gubernatrix cristata*) en el Litoral Fluvial Argentino

Diego ORTIZ<sup>1,2</sup>

**Abstract:** HISTORICAL AND CURRENT DISTRIBUTION OF THE YELLOW CARDINAL (*Gubernatrix cristata*) IN THE ARGENTINEAN LITORAL. The Yellow Cardinal (*Gubernatrix cristata*) is distributed in Brazil, Paraguay, Uruguay and Argentina. In our country historically had a wider distribution, but at the present time the most stable populations are in La Pampa, Southern Buenos Aires, Northern Río Negro, Corrientes and Entre Ríos. In the Argentinean Litoral, there are only frequent populations in Corrientes and Entre Ríos. These populations are more stable genetically since don't suffer in the southern range of its distribution the process of natural hybridization with the Common Diuca Finch (*Diuca diuca*). The destruction of the Espinal one and the intensive traps for cage birds have taken to a great decrease of the natural populations in a large part of their distribution areas. Although is considered a world wide endangered species, and vulnerable at national level it has only two areas protected in the Litoral, and it doesn't possess active programs for their conservation.

**Key words:** Yellow Cardinal - *Gubernatrix cristata* – Litoral - Historical and current distribution – Endangered species.

**Resúmen:** DISTRIBUCION HISTORICA Y ACTUAL DEL CARDENAL AMARILLO (*Gubernatrix cristata*) EN EL LITORAL ARGENTINO. El cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*), se distribuye en Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. En nuestro país históricamente tuvo una distribución muy amplia, pero en la actualidad las poblaciones más estables se encuentran en La Pampa, sur de Buenos Aires, norte de Río Negro, Corrientes y Entre Ríos. En el litoral argentino solo cuenta con poblaciones frecuentes en Corrientes y Entre Ríos, estas poblaciones son las mas estables genéticamente ya que no sufren el proceso de hibridación natural con la Diuca (*Diuca diuca*) que sufre en el sur de su distribución. La destrucción del Espinal y los intensivos trapeos para aves de jaula ha llevado a una gran disminución de las poblaciones naturales en gran parte de sus áreas de distribución. A pesar ser considerada una especie en peligro a nivel mundial y vulnerable a nivel nacional solo cuenta con dos áreas protegidas en el Litoral, y no posee programas activos para su conservación.

**Palabras clave:** Cardenal amarillo - *Gubernatrix cristata* – Litoral - Distribución histórica y actual - Especie en peligro.

## Introducción

El cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) (Figura 1) se distribuye en los países de Brasil, Uruguay, Argentina y Paraguay (Ridgely & Tudor, 1989), aunque en este ultimo se duda de su presencia actual y es considerada una especie hipotética (Guyrá Paraguay, 2004). En Argentina se distribuye desde el norte hasta el centro sur (Narosky & Yzurieta, 2003), pero gran parte de su distribución es en base a registros históricos.

<sup>1</sup> Centro Nacional de Anillado de Aves (CENAA), Instituto Miguel Lillo, Miguel Lillo 205 (4000), Tucumán, Argentina. E-mail: Cenaarg@yahoo.com.ar.

<sup>2</sup> Reserva Experimental de Horco Molle, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Miguel Lillo 205 (4000), Tucumán, Argentina



**Figura 1:** Cardenal amarillo *Gubernatrix cristata* (Fotos. M. de Las Peña)

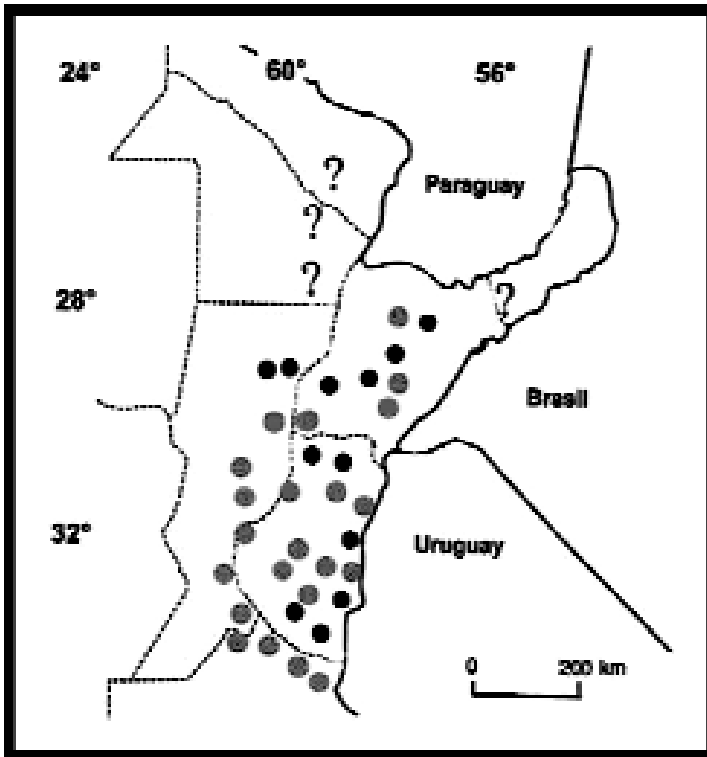
En el litoral la especie cuenta con numerosos registros históricos, para gran parte de Santa Fe, Corrientes y Entre Ríos (Figura 2). Actualmente su distribución se encuentra fragmentada en algunos sectores de estas provincias:

**Misiones:** Citada para las sabanas del sur (Olrog, 1979). Nicolás Rey observó una hembra en Puerto Iguazú el 24 de septiembre de 1993, probablemente se trate de un ejemplar escapado de jaula (Chébez, 1996).

**Formosa:** Mapeada para esta provincia por Olrog (1979), pero no existen datos que confirmen su presencia.

**Chaco:** En esta provincia no cuenta con registros concretos, Lynch Arribalzaga (1920), comenta que la especie se encontraría en el territorio ya que sube por el sur hasta la provincia de Corrientes. En una comunicación personal de Rubén Churin, poblador de la localidad de Pampa del Indio, comentó que observó cardenales amarillos en los Tuscales en una zona conocida como Colonia Mixta a 5 Km de Pampa del Indio.

**Santa Fe:** Cuenta con numerosos registros, pero en la actualidad es una especie rara, cuenta con datos históricos para el norte donde nidifica (Pereira, 1938) y para el departamento 9 de julio (Giai, 1959). Fue colectado en la localidad de Esperanza, en junio de 1902, depositados en el (MZUSP) (Collar *et al.*, 1994). También colectado en la estancia Los Molles, una hembra en 1968 y un macho 1969 (Freiberg, 1943). En la colección de aves de la Fundación Miguel Lillo, se encuentran tres animales, un macho y una hembra capturados en la localidad de Recreo el 2 de octubre de 1946 y un macho procedente de estancia Bella Vista, Laguna La Mosca, departamento San Javier capturado el 29 de septiembre de 1969. Actualmente es considerada una especie rara y cuenta con



**Figura 2:** Mapa de distribución del cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) en el litoral, puntos grises registros históricos, puntos negros registros actuales, signos de pregunta registros no confirmados.

registros solo para el norte, en el departamento Vera en las localidades de Espin, Toba, Margarita y Malabrigo (de la Peña, 2005). Una pareja fue observada a 8 Km al norte de Logroño, en septiembre de 1998 (Pautaso, 2002). En diciembre de 2001 observe tres animales dos hembras y un macho en la localidad de Villa Minetti, en el oeste provincial.

**Corrientes:** Cuenta con registros bibliográficos históricos que documentan que el cardenal amarillo fue abundante en Corrientes (Doering, 1874). También considerado especie común en Curuzú Cuatiá en Mayo de 1917 (Marrelli, 1918). Existen pieles de Los Esteros del Ibera (LSUMZ), Mercedes (AMNH) y Estancia Rincón del Ombú (AMNH) (Collar *et al.*, 1992). Actualmente es una especie poco frecuente y solo encuentra con poblaciones estables en la región central, donde el Espinal se encuentra en buen estado de conservación, en la zona del Rincón del Socorro (Giraudó y Di Giacomo, 2005), Felipe Yofre (Fraga, 2005), Región de la Estancia Oscuro (Giraudó *et al.*, 2005) y en el Espinal de Mercedes, donde sería frecuente (Di Giacomo, 2005c).

**Entre Ríos:** Fue frecuente en Paraná (Burmeister, 1961), localidad donde Freiberg colectó tres ejemplares en diciembre de 1927, 1932 y 1929 (Freiberg, 1943), Colectado en Santa Elena en febrero de 1924 (MCZ) (Friedman, 1927), San Salvador en enero de 1914 (MACA), estancia Las Vizcacheras (AMNA) (CM) (PM) (Coller *et al.*,

1992), y en estancia La Soledad (AMNH) (Paynter, 1985). Actualmente cuenta con poblaciones estables y nidificantes en el Parque Nacional el Palmar (Cheves y Morandeira, 2005), Ñandubaysal-El Potrero (Di Giacomo, 2005d), Ceibas (Veiga, 2005) y en la Selva de Montiel (Frucella y Bosso, 2005).

La acelerada destrucción de los bosques del Espinal, sumada a la captura y venta ilegal de poblaciones silvestres, son las causas de la disminución de los cardenales amarillos en el litoral argentino. Los registros bibliográfico y de colección, muestran que su abundancia en el litoral esta centrada en Corrientes y Entre Ríos y algunos sectores del noreste de Santa Fe, la especie no cuenta con registros concretos de su presencia el resto de las provincias que conforman esta región.

A pesar de ser considerado una especie en peligro a nivel mundial (BirdLife Internacional, 2004), vulnerable en Argentina (Fraga, 1997) y declarada Monumento Provincial Natural por la provincia de Entre Ríos, solo cuenta con protección legal en la Reserva Natural Ibera en Corriente y en el Parque Nacional el Palmar en Entre Ríos.

La presencia de numerosos focos de hibridación entre hembras de cardenales amarillo (*Gubernatrix cristata*) y machos de diuca común (*Diuca diuca minor*), en el extremo sur de su distribución (Bertonatti y López Guerra, 1997 y Pessino, 2006), tiene como explicación causal la disminución de machos de cardenales amarillos por el intenso trapeo ilegal (Bertonatti y López Guerra, 1997). Las hembras de cardenales proporcionarían un estímulo natural a los machos de diuca, al ser atraídas por el canto de los machos de diuca. Por esta causa de hibridación natural las poblaciones del litoral serían genéticamente más estables que las del sur, ya que la diuca común no cría en este y solo esta presente en esta zona durante el invierno (Narosky & Yzurrieta, 2003).

La agravante disminución de la especie, no ha provocado acciones inmediatas de conservación, ni se han realizado censos poblacionales en Corrientes y Entre Ríos, a pesar de que no presenta dificultades para la reproducción en condiciones de cautiverio. Las únicas ideas de conservación del cardenal amarillo, son las ingerencias llevadas a cabo por la Fundación Félix de Azara entre los propietarios de tierras en zonas del espinal de Montiel, para la creación de reservas privadas.

#### Agradecimientos

Al profesor Enrique Terán por el aporte de material bibliográfico y a al Dr. Patricia Capllonch por la revisión y sugerencias para mejorar el manuscrito.

#### Bibliografía

- Arribalza E. L. 1920. Las aves del Chaco. Revista. *El Hornero*. II: 84-99.
- Bertonatti, C. y A. López Guerra. 1997. Hibridación entre Cardenal Amarillo (*Gubernatrix cristata*) y Diuca Común (*Diuca diuca*) en estado silvestre, en Argentina. *El Hornero* 14: 243-246.
- Burmeister, H. 1961. Viajes por los estados del Plata 1857-1860. *Unión Germánica de la Argentina*. Parte III.
- Chébez, J. C. 1996. Los que se van *especies argentinas en peligro*. Editorial Albatros.5-604.
- Chébez, J. C. y N. S. Morandeira. 2005. Parque Nacional El Palmar. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 168-170. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Collar, N. J., P. Gonzaga., N. Krabbe., A. Madroño Nieto., L. C. Naranjo., T. A. Parker y D. G. Wege. 1992. Threatened Birds of the Americas. *The Internacional Council for Bird Preservation/Internacional Union for Conservation of Nature Red Data Book*, Cambridge, Reino Unido.

- De La Peña, M. R. 2005 Lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos. *L.O.L.A. Monografía* 15: 5-137.
- Giacomo, A. S. 2005. c. Espinal de Mercedes. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 160. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Di Giacomo, A. 2005. d. Nandubasal-El Potrero. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 172-173. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Doering, 1874. Noticias ornitológicas de las regiones ribereñas del río Guayquiraró. *Period. Zool.* 1: 237-258.
- Fraga, R. 1997. Aves 155-129. in García fernandez J. J. Mamíferos y Aves amenazadas de Argentina. *FUCE-MA y Administración de Parques Nacionales*. Buenos Aires.
- Fraga, R. 2005. Felipe Yofre. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 161-162. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Freiberg, H. 1943. Enumeración sistemática de las aves de Entre Ríos y lista de los ejemplares que lo representan en el Museo de entre Ríos. *Mem. Mus. E Ríos. (Zoología)* 21. 1- 110.
- Friedman, M. A. 1927. Notes on some Argentine birds. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 68: 139-126.
- Friedman, M. A. 1943. Notes on some argentine birds. *Bulletin of the Museum of Zoology*. Vol. LXVII, No 4. 229. Atharvad Collage.
- Frucella, S, y A. Bosso. 2005. Selva de Montiel. En A. S. Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 177. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Giai, A. G. 1959. Notas de Viajes. *El Hornero*. 9: 121-164.
- Giraudó, A., J. Alonso, J. Herrera., M. Almiron. y D. Baldo. 2005. Región de la Estancia Oscuro. En Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 163. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Giraudó, A. y A. S. Di Giacomo. 2005. A. S. Rincón del Socorro. En Di Giacomo (editor), Áreas para la importancia para la conservación de las aves en Argentina. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad: 156-157. *Temas de Naturaleza y Conservación 5. Aves Argentinas/Asociación Ornitológica del Plata*, Buenos Aires.
- Guyrá Paraguay. 2004. Lista comentada de las aves de Paraguay. *Guyrá Paraguay*, Asunción, Paraguay.
- Marrelli, C. A. 1918. Aves de Curuzú Cuatiá. *El Hornero*. I: 74-80
- Narosky, T y D. Yzurieta. 2003. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. *Vázquez Manzini Editores*, Buenos Aires, Argentina. 344.
- Olrog, C. C. 1979. Nueva lista de las aves argentinas. *Opera Lilloana*. 27.
- Paynter, R. A. 1985. Ornithological gazetteer of Argentina. Cambridge. *Mass Museum of comparative zoology*.
- Ridgely, R., & G. Tudor. 1989. The birds of the South America. Volume II. The Suboscine Passerines. *Univ. of Texas Press, Austin, Texas*.

Recibido 5 de octubre de 2007  
Aceptado 15 de diciembre de 2007



## Biodiversidad de la región superior del Complejo Deltaico del Río Paraná

Pablo ACEÑOLAZA<sup>1,2,3</sup>, Adriana MANZANO<sup>1,2</sup>, Estela RODRÍGUEZ<sup>1,2</sup>, Laura SANCHEZ<sup>1,2</sup>, Ana Laura RONCHI<sup>1,2</sup>, Esteban GIMENEZ<sup>1</sup>, Danilo DEMONTE<sup>2</sup> y Zuleica MARCHETTI<sup>1</sup>.

**Abstract:** *BIODIVERSITY OF THE UPPER DELTAIC COMPLEX OF THE PARANÁ RIVER.*- Vascular flora and vertebrate fauna of the Paraná River Complex is analyzed from the species richness and distribution. Detailed list of species is provided for each taxonomic group, and an analysis of distribution and conservation status is done, comparing richness values in neighboring provinces (Santa Fe and Entre Ríos). 456 vascular plants are mentioned, 9 endemic for Argentina and 41 exotics. Birds are represented with 253 species of 48 families, which constitute 25 % of Argentinean ornithofauna. Herpetofauna has 77 species, 30 of them correspond to amphibians and 47 of reptiles; 14 have a status of vulnerable, rare, or insufficiently known. Between mammals, 35 species were registered, including 6 introduced for productive purposes. We mention the presence of feral fauna, coming from domestic introductions. In the analysis of the distribution, we appreciate that this area has an intermediate to low richness pattern. Even many studies have been done in this region, it's difficult to find complete list of species, and we pointed out that some list presented for the area (papers with different objectives), present a low number of species comparing with this presented here.

**Key words:** richness, lower Paraná, flora, vertebrates.

**Resumen:** *BIODIVERSIDAD DE LA REGIÓN SUPERIOR DEL COMPLEJO DELTAICO DEL RÍO PARANÁ.*- En este trabajo se analiza la riqueza y distribución de la flora vascular y fauna de vertebrados de la región superior del Complejo Deltaico del Río Paraná. Se provee un listado detallado de especies por grupo taxonómico y se realiza un análisis de las mismas, considerando su distribución, status de conservación y se compara con las riquezas de las provincias aledañas (Santa Fe y Entre Ríos). Se mencionan 456 especies de plantas, 9 de las cuales son endémicas para la Argentina y 41 son exóticas. Las aves están representadas por 253 especies reunidas en 48 familias que constituyen el 25 % de las aves argentinas. La herpetofauna está constituida por 77 especies, de las cuales 30 corresponden a anfibios y 47 a reptiles; 14 de estas especies poseen un status de vulnerables. Se registraron 197 especies de peces, siendo los Siluriformes y los Characiformes los grupos mejor representados; 55 especies poseen estatus de vulnerables, raras o insuficientemente conocidas. Entre los mamíferos, se registraron 35 especies, 6 de las cuales son introducidas para su uso productivo. Se menciona la presencia de animales domésticos asilvestrados. Del análisis de distribución biogeográfica a lo largo del corredor del río Paraná se aprecia un patrón de riqueza intermedia a baja para la región. Si bien existen estudios realizados desde hace varios años, prácticamente no existen listados específicos intensivos; sobre todo destacamos la baja representatividad de las riquezas reportadas en dichos trabajos. Si bien esta situación puede estar asociada al esfuerzo de muestreo o a los objetivos de cada trabajo específico, no deja de llamar la atención que los estudios realizados a varios grupos taxonómicos solo representan la mitad de lo aquí reportado como riqueza.

**Palabras clave:** riqueza, bajo Paraná, flora, vertebrados.

### Introducción

La complejidad del valle de inundación del bajo Paraná es el resultado de una serie de procesos actuales y pasados. Por un lado los procesos geológicos que determi-

<sup>1</sup> CICYTTP-CONICET Materi y España (3105) Diamante. ER (R. Argentina).

<sup>2</sup> FCYT-UADER.

<sup>3</sup> FCA-UNER. acenolaza@gmail.com

naron la conformación del Complejo Deltaico, donde ocurren eventos de retrocesos y avances del mar y la reconfiguración del frente de avance del río del Holoceno a la fecha (Iriando, 2004), y los procesos actuales recurrentes, como el asociado al régimen pulsátil del río (creciente / estiaje), a las formas de uso del territorio (quemadas, ganadería) (Aceñolaza *et al.* 2004 y 2005).

Dada esta compleja génesis de la llanura aluvial, se encuentra una variada gama de ambientes que le confieren heterogeneidad: cauces principales, secundarios, temporarios, permanentes, diferentes tipos de lagunas y albardones que permiten generar ambientes lóticos, lénticos y terrestres que, asociado a las características topográficas y biológicas de las islas, general una alta diversidad geomorfológica y temporalidad ecológica, lo cual se refleja en las unidades de vegetación, ambiente y fauna asociada.

Los términos de diversidad, diversidad ecológica, diversidad de especies, diversidad biológica y biodiversidad, hacen referencia a la variedad y abundancia de las especies en un lugar y un espacio determinado (Callow, 1998). Este término trae aparejado tanto el concepto de riqueza como el de abundancia. La riqueza refiere al número total de especies en un área o unidad de estudio. Es escasa la información existente sobre la riqueza de regiones o zonas específicas del país, por lo que en este marco el objeto del presente trabajo es recopilar la información existente sobre la biodiversidad de la región superior del complejo Deltaico del río Paraná, tanto para la flora vascular como la fauna de vertebrados, discutiendo las características de riqueza por grupo y realizando algunas consideraciones biogeográficas.

Para esto, se trabajó realizando una revisión de la bibliografía existente por grupo taxonómico confeccionando listas iniciales a lo que se le sumó la revisión de colecciones de referencia y museos regionales. Las mismas fueron controladas y posteriormente actualizadas en su nomenclatura. A esta información de base, se le adicionó el resultado de salidas al campo y censos realizados por los autores para toda el área de trabajo.

### **Area de trabajo**

El área de trabajo considerada corresponde a la porción superior del Complejo Deltaico del río Paraná, área caracterizada en este volumen (Aceñolaza *et al.* 2007) y comprende, en un sentido amplio, lo que otros autores denominan *pre-delta* del río Paraná, con la diagonal Paraná-Santa Fe como límite norte y Puerto Gaboto (SF) - Arroyo Las Ceibas (ER) como límite sur.

### **Analisis de la riqueza**

Los inventarios realizados se presentan por grupo taxonómico.

#### *Flora vascular*

La vegetación de los ambientes fluviales del tramo bajo del río Paraná (Neiff, 1990) ha sido abordada desde diferentes enfoques temáticos. Desde Burkart (1957), a la colección de Flora de Entre Ríos, liderada por el mismo autor (Burkart, 1969, 1974, 1979, 1987 y Burkart y Bacigalupo, 2005) que incluyen información sobre distribución



de especies para el área de estudio, lo mismo con el trabajo de Pensiero *et al.* (2006) para la provincia de Santa Fe. A partir de fines de los 70, aparecen una serie de estudios de vegetación y flora como el de Franceschi y Lewis (1979), que describieron las comunidades vegetales del valle de inundación santafesino en un gradiente latitudinal en términos de comunidades arbóreas, arbustivas y herbáceas con un listado de las especies indicadoras para las comunidades descriptas. Por otro lado, aportes relativos a la dinámica sucesional de la vegetación para la misma región se volcaron en el trabajo de Lewis y Franceschi (1979). Desde el punto de vista cartográfico, Franceschi *et al.* (1985) elaboraron un mapa de vegetación y describieron las comunidades presentes en un grupo de islas aledañas y pertenecientes a la Reserva Natural El Rico (Santa Fe).

Con la creación del Parque Nacional Pre-Delta, se realizaron una serie de nuevos estudios que caracterizaron su flora y fauna, entre ellos los inventarios diagnóstico (Malvarez *et al.*, 1992) y los trabajos realizados por Aceñolaza y colaboradores (Aceñolaza *et al.* 1999; Aceñolaza y Muñoz, 2003; Aceñolaza *et al.* 2004; Aceñolaza *et al.* 2005; Aceñolaza y Rodríguez 2007; Rodríguez y Aceñolaza, 2007 y Rodríguez *et al.* 2007) que fueron intensificando el conocimiento sobre área.

Los resultados de dichos trabajos permitieron conformar una lista de especies (Anexo I) que representa más del 20% del conjunto de especies registradas para las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos (ER: 2034; SF: 1969; Tabla 1).

La lista representa el 40 % de los géneros presentes en Entre Ríos y el 42 % de los citados para Santa Fe. A un nivel taxonómico superior, el 67 % y el 72 % de las familias presentes en el área de estudio corresponden a la flora Entrerriana y Santafesina respectivamente. Considerando la representatividad de las familias, en el área superior del Complejo Deltaico, los mayores registros han sido para Asteraceae, Poaceae, Solanaceae y Fabaceae en tanto que para las provincias de Santa Fe y Entre Ríos los mayores registros han ocurrido en forma coincidente para las familias Poaceae, Asteraceae, Fabaceae y Cyperaceae (Tabla 2).

	Flora vascular Entre Ríos	Flora vascular Santa Fe	Flora vascular del área de estudio
<b>Total de especies</b>	2034	1969	456 (ER 22 %; SF 23 %)
<b>Total de géneros</b>	758	727	306 (ER 40 %; SF 42 %)
<b>Total de familias</b>	158	148	107 (ER 67 %; SF 72 %)
<b>Especies endémicas</b>	76	99	9 (ER 12 %; SF 9 %)
<b>Especies exóticas</b>	196	139	41 (ER 21 %; SF 29 %)

Tabla 1: Total de especies, géneros, familias, especies exóticas y endémicas para la flora de las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos. Comparación con el área de estudio en porcentaje de especies compartidas.

En lo que respecta a la situación de las especies, se observa que cerca del 10% de las especies citadas como endémicas para ambas provincias se encuentran en el área. Por otro lado se han registrado 41 especies exóticas ya sean estas adventicias o naturali-

zadas, que representan el 20 % y el 29 % de los registros de exóticas de las provincias de Entre Ríos y Santa Fe respectivamente.

	Flora vascular Entre Ríos	Flora vascular Santa Fe	Flora vascular del área de estudio
<b>Poaceae</b>	347	362	56 (ER 16 %; SF 15 %)
<b>Asteraceae</b>	315	267	76 (ER 24 %; SF 29 %)
<b>Fabaceae</b>	156	166	28 (ER 18 %; SF 17 %)
<b>Cyperaceae</b>	100	90	17 (ER 12 %; SF 13 %)
<b>Solanaceae</b>	68	67	24 (ER 35 %; SF 36 %)
<b>Euphorbiaceae</b>	46	50	8 (ER 17 %; SF 16 %)
<b>Verbenaceae</b>	41	36	8 (ER, 19 %; SF 22 %)
<b>Malvaceae</b>	37	41	13 (ER 35 %; SF 32 %)
<b>Cactaceae</b>	37	25	9 (ER 24 %; SF 36 %)
<b>Rubiaceae</b>	34	22	4 (ER 12 %; SF 18 %)

Tabla 2: Total de especies por familias representativas para la flora de las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos. Comparación con el área de estudio en porcentaje de especies compartidas.

La riqueza vascular evaluada para la zona superior del Complejo Deltaico del Río Paraná es alta, tanto si la comparamos con las riquezas de las provincias que la componen (Entre Ríos y Santa Fe) como con los relevamientos previos existentes. Es importante mencionar que no se han obtenido listados, para la zona, con el número de especies aquí mencionadas, situación probablemente asociada a la intensidad de muestreo y los objetivos de los trabajos que los originaron.

### *Ornitofauna*

La heterogeneidad espacial es uno de los factores que se ha relacionado directamente con la riqueza de aves (Remsen y Parker 1983, Junk 1997, Peterman 1997, Rosemberg 1990, Robinson *et al.* 2002). Las características locales y regionales del hábitat influyen sobre la riqueza específica y la estructura de sus comunidades (Gillespie y Walter 2001, Pearman 2002), estando asociado con recursos críticos tales como el alimento, sitios de nidificación o refugio ante predadores (Rotenberry y Wiens 1980).

Son pocos los trabajos realizados que caractericen la riqueza ornitológica del área (Poi de Neiff y Neiff 1980; Beltzer y Neiff 1992; Beltzer *et al.* 2003-04; Bosisio y Beltzer 2003-04; Giraudo y Arzamendia 2004; Beltzer *et al.* 2006). En el año 1998, Chebez *et al.* efectuaron un listado de especies para la Reserva de Otamendi y del PNP, comunicando 161 sp. Aceñolaza *et al.* (2004) realiza una reseña sobre el estado de conocimiento de aves del Parque incrementado el número de especies a 202 esperando que esa cifra aumente con la intensificación de los muestreos. El trabajo más reciente, Alonso y Ronchi (en prensa) informan sobre la presencia de 238 especies, reunidas en 48 familias, pertenecientes a 18 órdenes. En el presente trabajo se incluyen, para el área de tra-

bajo, 253 especies de 48 familias y 18 órdenes.

En el anexo II, pueden apreciarse la lista de aves reportada para la zona. A partir de este estudio se observa que el área de trabajo presenta una elevada riqueza, ya que representa el 75% de las aves de la provincia de Entre Ríos (Tabla 3), el 66% de las de Santa Fe (De la Peña, 1997) y el 25% de las aves de Argentina (Mazar Barnett y Pearman 2001).

	Avifauna Santa Fe	Avifauna Entre Ríos	Aves del área de trabajo (sp)
<b>Total de especies</b>	383	338	253 (SF 66 %; ER 75 %)
<b>Total de géneros</b>	248	215	183 (SF 74%, ER 85 %)
<b>Total de familias</b>	55	51	48 (SF 87 %; ER 93 %)
<b>Categorización (Según Fraga 1997)</b>	A:8; NA:353; V:10; E: 4; IC:8	A:6; NA:310; V:9; E: 5 IC: 8	A: 3; NA: 69; E: 1 IC: 22

Tabla 3: Total de especies, géneros, familias, especies endémicas y exóticas presentes en las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y en área de trabajo. A: amenazada, NA: no amenazada; V: vulnerable, E: en peligro de extinción; IC: insuficientemente conocida.

Si consideramos los géneros, el área de trabajo comprende al 74 % de la riqueza genérica de Santa Fe y el 85 % de la de la provincia de Entre Ríos. Estos porcentajes son aun mayores si la comparación se realiza a nivel de familia. Los géneros más representados son *Anas* y *Sporophila*, encontrando más del 50 % de los géneros con una sola especie (Tabla 4).

Géneros	Especies
<i>Anas</i>	6
<i>Sporophila</i>	5
<i>Calidris</i>	4
<i>Buteo</i>	4
13 géneros con 3 especies	39
31 géneros con 2 especies	62
133 géneros con 1 especie	133

Tabla 4: Riqueza de aves por género para el área de estudio.

Estos resultados de alta riqueza, pueden deberse a varios factores. Por un lado, el Valle de Inundación presenta una importante complejidad que se ve reflejada en diferentes tipos de ambientes (Aceñolaza *et al.* 2005 y en este volumen), cada uno con características peculiares, sobre todo en lo referido a la vegetación (Aceñolaza *et al.* 2004). Así, en el área coexisten especies de hábito acuático, con miembros de las familias Anatidae, Ardeidae, Ciconidae, con especies de bosques, como *Piaya cayana*, *Craniolenta pyrrophia*, *Phylloscartes ventralis*, *Euphonia chlorotica*, *Saltator similis*, *Cyanocompsa brissoni*, *Cacicus*

*chrysopterus*, *Latbrotriccus eulerii* y *Basileuterus leucoblepharus* y aves de pastizales como *Sporophila* spp. y *Donacospiza albifrons*.

Por otra parte, el eje Paraguay- Paraná, se desplaza desde latitudes intertropicales hasta latitudes templadas (Bonetto, 1986; Soldano, 1947). Esto determina que estos ríos funcionen como activos corredores de fauna y flora de linajes tropicales (Giraudo y Scrocchi 2000, Neiff 2001) o subtropicales y templados (Aceñolaza *et al.* 2004;).

Las familias que se encuentran en ambas provincias, pero que no están representadas en el área (Rheidae, Cracidae, Cariamidae, Thinocoridae, Ramphastidae) son aquellas que se distribuyen en áreas altas y por lo general más al norte (cuña boscosa de Santa Fe, o de áreas abiertas, como pastizales y sabanas, y zonas rurales de ambas provincias). Las aves acuáticas (Anatidae, Ciconiidae, Ardeidae, Aramididae, Jacanidae), presentes en Santa Fe y Entre Ríos, están casi totalmente representadas en el área.

Con respecto a la variación latitudinal entre sectores del Valle de inundación, las comparaciones no pueden ser directas por las diferencias entre los esfuerzos de muestreo. Chatellenaz (2005) para el Valle de inundación de los ríos Paraná y Paraguay, en la provincia de Chaco, menciona 20 órdenes que representan a 54 familias y 261 especies, a partir de conteos por puntos y observaciones asistemáticas. En la reserva Otamendi, ubicada en la porción Inferior del Complejo Deltaico del Paraná, existen registros para 282 especies de aves, excluyendo registros históricos y dudosos (Babarskas *et al.* 2003), en base a recopilación bibliográfica y a observaciones asistemáticas. Esto presenta un patron de riqueza baja a intermedia en la zona y contrastan con la hipotética disminución de la riqueza a medida que aumenta la latitud (ver Di Giacomo y Contreras 2002). Chatellenaz (2005) menciona que el inventario realizado es aun incompleto, con lo que probablemente el listado aumente significativamente con incrementos del esfuerzo de muestreo. De igual manera podría ocurrir en el área superior del Complejo Deltaico del Paraná, ya que hay especies de las que se espera su presencia, ya sea porque están en sitios cercanos o son de hábitos ocultos (Alonso y Ronchi, en prensa). En Otamendi, en cambio, el listado proviene de observaciones de 23 años. Comparativamente el esfuerzo de muestreo es mucho mayor que los anteriores. Además es de destacar la hipótesis sobre la diferencia funcional del eje Paraguay- Paraná respecto al Uruguay- Alto Paraná, con lo que algunas especies podrían llegar al Delta a través del río Uruguay (Giraudo y Arzamendia 2004), apareciendo sólo en la parte sur del Paraná.

### *Herpetofauna*

Varios autores han contribuido parcialmente al conocimiento de los anfibios y reptiles de la zona brindando información sobre su distribución en grandes regiones (Ceí, 1980, 1993; Gudynas y Williams, 1992; Arzamendia y Giraudo, 2002; Giménez *et al.*, en este volumen.) o estudiando ambientes particulares asociados al Bajo Paraná (Martínez-Achenbach, 1963; Lajmanovich, 1991; Malvárez *et al.*, 1992; Manzano *et al.*, 1998; Peltzer *et al.*, 2003; Aceñolaza *et al.*, 2004; Sánchez y Manzano, 2005; Sánchez *et al.* 2007).

En el anexo III, puede apreciarse el listado de especies para el área. Se registraron 30 especies de anfibios y 47 de reptiles. Dentro de la clase Amphibia las especies se encuentran distribuidas en 8 familias pertenecientes a 2 órdenes, mientras que en la

clase Reptilia, encontramos 47 especies distribuidas en 3 órdenes.

En la provincia de Entre Ríos, hasta la fecha, han sido citadas 43 especies de anfibios y 74 de reptiles para la provincia (Freiberg, 1939; Gallardo, 1964, 1982, 1987; Cei, 1980, 1993; Vuoto, 1995; Peltzer y Lajmanovich, 1999; Lavilla *et al.*, 2000; Peltzer *et al.*, 2003; Alcalde y Williams, 2004; Peltzer *et al.*, 2005; Giménez *et al.*, en este volumen; Sanchez *et al.*, en este volumen). Para la provincia de Santa Fe actualmente se encuentran citadas 49 especies de anfibios y 81 de reptiles en su herpetofauna (Martínez-Achenbach, 1963; Gallardo, 1968; Lobo, 1992; Manzano, 1992; Cei, 1980, 1993; Lavilla *et al.*, 2000; Baldo, 2001; Giraud *et al.*, 2004; Alcalde y Williams, 2004).

En las tablas 5 y 6 podemos apreciar la representatividad de la región superior del Complejo Deltaico del río Paraná; en la misma, las 30 especies de anfibios que constituyen el 70% de la batracofauna de la provincia de Entre Ríos y el 62 % de la provincia de Santa Fe. Con respecto a los reptiles, las 47 especies citadas representan el 64 % en Entre Ríos y el 58 % en Santa Fe.

	Herpetofauna de Santa Fe	Herpetofauna de Entre Ríos	Riqueza del área de estudio (% SF, % ER)
<b>Total de especies</b>	130	117	77 (59 %; 66 %)
<b>Total de géneros</b>	65	63	47 (72 %; 75 %)
<b>Total de familias</b>	26	26	22 (85 %; 85 %)
<b>Categorización</b>	NA=114, V=6, IC=5, A=4, EP=1	NA=101, V=8, IC=7, A=1	V=4, NA=71, IC=2

Tabla 5: Total de especies, géneros y familias presentes en las provincias de Santa Fe, en Entre Ríos, y en área de estudio. A: amenazada, NA: no amenazada; V: vulnerable, E: en peligro de extinción; IC: insuficientemente conocida.

Clase AMPHIBIA Or: Gymnophiona	SF	ER	Area de estudio (% SF, % ER)
Caeciliidae	1	1	1 (100 %; 100 %)
Orden Anura			
Bufo	7	4	3 (43 %; 75 %)
Ceratophrydae	4	1	1 (25 %; 100 %)
Cycloramphidae	1	2	1 (100 %; 50 %)
Hylidae	17	16	13 (77 %; 81 %)
Leiuperidae	7	8	3 (43 %; 36 %)
Leptodactylidae	10	10	7 (70 %; 70 %)
Microhylidae	2	1	1 (50 %; 100 %)
<b>Clase REPTILIA</b>			
<b>Orden Crocodylia</b>			
Alligatoridae	2	1	1 (50 %; 100 %)
<b>Orden Testudines</b>			
Emydidae	1	1	1 (100 %; 100 %)
Chelidae	4	3	2 (50 %; 67 %)

<b>Orden Squamata</b>			
<b>Suborden Amphisbaenia</b>			
Amphisbaenidae	5	4	3 (60 %; 75 %)
<b>Suborden Sauria</b>			
Tropiduridae	3	2	1 (33 %; 50 %)
Teiidae	6	5	4 (67 %; 80 %)
Gymnophthalmidae	1	1	1 (100 %; 100 %)
Scincidae	2	2	1 (50 %; 50 %)
Gekkonidae	2	1	1 (50 %; 100 %)
Anguidae	2	3	1 (50 %; 33 %)
<b>Suborden Serpentes</b>			
Typhlopidae	1	1	1 (100 %; 100 %)
Elapidae	1	3	2 (100 %; 67 %)
Colubridae	42	39	26 (62 %; 67 %)
Viperidae	3	3	2 (67 %; 67 %)

Tabla 6: Representatividad específica de la herpetofauna local sobre la totalidad de las especies de las Provincias de Santa Fe y Entre Ríos

### *Ictiofauna*

El esquema ictiogeográfico argentino, fue descrito por Ringuelet *et al.* (1967) y Ringuelet (1975) y modificado en parte por Arratia (1997). Este modelo propone dos subregiones: Basílica y Austral. La zona de este estudio se encuentra comprendida en la subregion Basílica, que es la más extensa y de mayor diversidad específica del mundo, con cerca de 3000 especies (Vari y Malabarba, 1998), en la denominada provincia Parano/Platense, la más diversa en especies de peces de La República Argentina (López, 2001). En el Paraná medio, esta diversidad está relacionada con la riqueza de hábitat de la gran llanura de inundación (Neiff, 2001).

López *et al.* (2002), realiza una caracterización de diversas cuencas de la Argentina y propone once ecoregiones, definidas por sus especies endémicas y por las características fisonómicas. Siguiendo esta propuesta el área de interés integraría la ecorregión Eje Potámico Subtropical.

Las referencias sobre la ictiofauna del área de estudio, tratan principalmente de estudios de ambientes leníticos de la llanura de inundación, realizados entre las décadas de 1960 a los 80, pudiendo mencionar entre otros Bonetto *et al.* (1965, 1969a, 1969b, 1970), Cordiviola de Yuan (1977, 1980), Cordiviola de Yuan y Oliveros (1979), Cordiviola de Yuan y Pignalberi (1981, 1985), Oldani (1990), Oldani y Tablado (1985), Oliveros (1980), Pignalberi de Hassán y Cordiviola de Yuan (1985), Tablado *et al.* (1988), en ambientes lóticos se destacan Quirós (1985), Oldani y Oliveros (1984). Más recientemente se han realizado estudios de síntesis sobre la Ictiofauna (que comprende el área) Drago *et al.* (2003), Menni (2004), López *et al.* (2005) y Rossi *et al.* (2007).

Para la confección de los listado se realizó un relevamiento bibliográfico a fin de determinar aquellas taxas presentes en el área que se consideró a la diagonal Paraná-Santa Fe como límite al Norte, la zona entre Puerto Gaboto y Rincón del Doll, como límite sur (tanto del Río Paraná como de sus afluentes en los tramos próximos a su des-

embocadura en el Paraná). Margen izquierda (ER): A° Las Conchas y tributarios; y A° Las Viejas y en la margen derecha: Ríos Salado y Carcarañá). Se utilizó como bibliografía base el trabajo de Liotta (2005), complementándose la información con Arias (2005), Cazenave y Bacchetta (2001), Demonte y Arias (2005), Martiniani *et al.* (2006), Montalto *et al.* (1999), Oldani *et al.* (2003), Rodríguez (2005) y datos propios.

Con el fin de conocer el estado de conservación de las especies se utilizó la información de López *et al.* (2003) y Sayas y Cordiviola (2007). En el caso de endemismos se siguió lo propuesto por López *et al.* (2003).

Para comparar la ictiofauna presente en el listado, con otras áreas próximas, se usó la información presente en Del Barco (1997), Liotta (1995, 2002) y López *et al.* (2005).

Se registraron 197 especies, 127 géneros, 41 familias y 12 órdenes (Tablas 7 y 8), siendo los Siluriformes y los Characiformes los grupos mejor representados (Tablas 9 y 10). El número de taxones más elevados se observó en territorio de Santa Fe. (Tabla 1). El listado taxonómico se presenta en el Anexo IV.

	Ictiofauna Santa Fe *	Ictiofauna Entre Ríos **	Riqueza del área de estudio (% SF; % ER)
<b>Total de especies</b>	236	196	197 (83%; 100 %)
<b>Total de géneros</b>	143	120	127 (89 %; 105 %)
<b>Total de familias</b>	41	41	41 (100 %; 100 %)
<b>Total de Órdenes</b>	12	10	12 (100 %; 120 %) (incrementa dos órdenes)
<b>Especies Endémicas</b>	13	4	13 (100 %; 23 %)

Tabla 7: Total de especies, géneros, familias, órdenes y especies endémicas de peces presentes en las provincias de Santa Fe, en Entre Ríos, y en área de estudio. - Compilado de Información. \* (Del Barco 1997, actualizada) \*\* (López *et al.* 2005).

ORDEN	Familias			Géneros			Especies		
	T	SF	ER	T	SF	ER	T	SF	ER
Myliobatiformes	1	1	1	1	1	1	6	6	2
Clupeiformes	3	3	2	3	3	2	3	3	2
Characiformes	12	12	9	42	42	25	71	67	40
Siluriformes	10	10	8	52	44	32	77	70	40
Gymnotiformes	5	5	3	8	6	4	9	7	4
Atheriniformes	1	1	1	1	1	1	2	2	1
Cyprinodontiformes	3	3	1	6	6	1	6	6	1
Beloniformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Symbranchiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Perciformes	2	2	2	10	10	6	19	17	9
Pleuronectiformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lepidosireniformes	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>127</b>	<b>117</b>	<b>76</b>	<b>197</b>	<b>182</b>	<b>103</b>

Tabla 8: Cantidad registrada de Familias, Géneros y especies para los diferentes Órdenes de peces citados para el área de estudio. **T**: total del área considerada, **SF**: territorio Santa Fe, **ER**: territorio Entre Ríos.

Familia	Géneros			Especies		
	T	SF	ER	T	SF	ER
Parodontidae	2	2	1	2	2	1
Curimatidae	4	4	2	9	8	7
Prochilodontidae	1	1	1	1	1	1
Anostomidae	3	3	1	4	4	1
Crenuchidae	1	1	1	2	2	2
Hemiodontidae	1	1	-	1	1	-
Gasteropelecidae	1	1	-	1	1	-
Characidae	24	24	15	46	43	24
Acestrorhynchidae	1	1	-	1	1	-
Cynodontidae	1	1	1	1	1	1
Erythrinidae	2	2	2	2	2	2
Lebiasinidae	1	1	1	1	1	1
<b>Total</b>	42	42	25	71	67	40

Tabla 9. Cantidad registrada de Géneros y especies para el Orden Characiformes citadas para el área. **T:** total del área considerada, **SF:** territorio Santa Fe, **ER:** territorio Entre Ríos.

Familia	Géneros			Especies		
	T	SF	ER	T	SF	ER
Cetopsidae	1	1	-	1	1	-
Aspredinidae	2	2	1	4	4	2
Trichomycteridae	3	2	2	4	3	2
Callichthyidae	4	4	2	5	5	3
Loricariidae	18	16	8	29	26	10
Pseudopimelodidae	2	2	-	2	2	-
Heptapteridae	3	2	2	4	3	2
Pimelodidae	12	9	9	18	17	12
Doradidae	4	3	3	4	3	3
Auchenipteridae	3	3	3	6	6	4
<b>Total</b>	52	44	30	77	70	38

Tabla 10. Cantidad registrada de Géneros y especies para el Orden Siluriformes citados para el área. **T:** total del área, **S:** territorio Santa Fe, **E:** territorio Entre Ríos.

Estado conservación	Characiformes	Siluriformes	Otros
No Amenazada	33	6	6
Insuf. conocida	5	13	9
Rara	5	8	1
Con vulnerabilidad	9	3	2
Sin información	19	47	31

Tabla 11: Estado de conservación de las especies citadas para el área. Modificado de López et al 2003 y Sayas y Cordiviola 2007.



Se puede apreciar que, sobre cerca del 50 % de las especies, no se poseen datos de su estado de conservación en esta zona (Tabla 11). Y que solo podemos decir que no están amenazadas 45 especies, un 24 % de las mencionadas en este estudio.

En los análisis realizados, no consideramos a las especies exóticas en el área. Se reconoce la presencia de *Cyprinus carpio* (Carpa común), *Hypophthalmichthys molitrix* (carpa cabezona) y *Acipenser baeri* (esturión siberiano) (Liotta 2005). Exceptuando a la Carpa común, con poblaciones numerosas en el límite sur de la zona de estudio; estas especies están escasamente representadas en el área. Se estima que las mismas corresponden a ejemplares escapados de criaderos, los que no habrían logrado aún establecer poblaciones naturalizadas.

Considerando lo propuesto por Ringuelet (1975); la mayor parte de los taxa encontrados son Afro-brasilero (Characidos) y Brasilico (Siluriformes, Gymnotidos y Ciclidos neotropicales). Así como un tercer grupo, de abolengo marino reciente, es el denominado "Ictiofauna Talasoide y de penetración" que incluye los Ordenes, Clupeiformes, Atheriniformes, Beloniformes y las familias Potamotrigonidae, Ariidae, Mugilidae, Scianidae y Achiridae.

Se registraron 197 especies, esto representaría el 76 % de las 260 especies citadas para el Paraná en Argentina (Menni 2004). Las taxas presentes en el área se distribuyen en los 12 Ordenes presentes en el Paraná. Arias (2005) menciona registros que comprenden el área de estudio, de los Orden Beloniformes, y Lepidosireniformes en la Provincia de Entre Ríos.

Los Characiformes y los Siluriformes constituyen los grupos dominantes de la Ictiofauna sudamericana, siendo el 85% de la ictiofauna Mesopotámica (López *et al.* 2005), asimismo estos dos Ordenes son los mejores representados en el área superior del complejo deltaico. En el sector argentino de la cuenca Parano-Platense se menciona 147 especies de Characiformes y 150 de Siluriformes (López, 2001). Considerando el área de estudio en su totalidad, las especies citadas representarían el 47 % y el 49 % de cada uno los ordenes mencionados.

Según López *et al.* (2003), de las 197 especies citadas, 13 son endémicas. Si consideramos las 81 especies endémicas de Argentina, solo habría un 16% de estas especies representadas en la zona. Por otro lado las endémicas citadas en este estudio representarían casi el 35% de las presentes en la Mesopotámica (37). Entre Ríos presenta 11 endémicas, siendo registradas en este estudio 4 (23% del total provincial). Santa Fe presenta 13 especies en su territorio, las cuales en su totalidad se mencionan en esta área de estudio. Si consideramos los endemismos propuestos en López *et al.* (2003), se observa que hay un gradiente Norte-Sur en los mismos, Misiones (27), Corriente (14), Entre Ríos (11; en este estudio 4), Santa Fe (13; en este estudio 13) y zona Delta 8.

Analizando por provincia la mayor riqueza de taxas en Santa Fe (respecto a Entre Ríos), puede deberse al mayor esfuerzo de muestreo en los estudios realizados en dicha provincia, sobre todo en ambientes leníticos.

En estudios previos se ha visto un claro gradiente latitudinal en la riqueza e especies, para las provincias Mesopotámicas (López 2001, López *et al.* 2005). En nuestro estudio, si comparamos las especies presentes en el Paraná medio y superior con 247 especies (López 2001), la zona (predeltaica) con 197 y la zona deltaica con 187 (Liotta *et al.* 2002); se observa un importante gradiente en la riqueza en lo referente al Paraná medio y

bajo respecto a la zona predeltaica. No así si consideramos esta última y el delta propiamente dicho, ya que las diferencias son menores. Esto podría deberse, como sugiere Liotta *et al* 2002, a un cambio en los últimos años en la composición específica, de las zonas deltaica y al efecto de corredor tanto del río Paraná como del Uruguay (López *et al* 2005).

Otro factor a considerar es el cambio en el esfuerzo de muestreo, ya que la zona del Delta ha sido, y sigue siendo, intensamente muestreada por Liotta y colaboradores, no así el área considerada en este trabajo.

### *Mastofauna*

El grupo es uno de los menos estudiados para la zona. Cabe mencionar los estudios realizados con motivo de la creación del Parque Nacional Pre-Delta (Malvarez *et al.* 1991 y 1992) y algunos realizados con posterioridad que hacen referencia al área (APN y GPER 1995, Heinonen *et al.* 1997, Pereyra *et al.* 2001, Aceñolaza *et al.* 2004, Barquez, 2004, Ramallo *et al.*, 2007 y Muzzachiodi, 2007). Es poco el material depositado en colección para la zona, y gran parte del conocimiento se da por estudios puntuales o por información obtenida a partir de evidencias secundarias (rastros y observaciones de lugareños). En este sentido, la presente recopilación pretende actualizar la lista presentada por Aceñolaza *et al.* (2004) a partir de nuevas citas y colectas.

En el anexo V se presenta la lista actualizada de especies. Con el registro de 35 especies (se incluyen 6 especies productivo/comerciales) y otras 8 de presencia probable. Entre las nativas destacamos la presencia de 3 cánidos, 3 félicos, 6 múridos, 3 mustélidos y 4 quirópteros. La lista de especies introducidas con fines comerciales comprende al conejo: *Oryctolagus cuniculus*, caballo: *Equus caballus*, vaca: *Bos taurus*, cerdo: *Sus scrofa domestica*, cabra: *Capra hircus* y oveja: *Ovis aries*; todas ellas comunes en el manejo productivo de las islas y/o como animales de granja en los puestos que de la zona de estudio.

Entre las especies, las exóticas tienen primordial importancia, por el impacto que estas causan al ambiente nativo. Muchas se introdujeron con fines cinegéticos o domésticos, pero por liberación intencionada, negligencia o ignorancia, fueron asilvestrándose. Algunas de ellas han logrado un importante grado de penetración, y son frecuentes en la zona como los múridos (*Mus* spp y *Rattus* spp.), mientras que otras poseen poblaciones más restringidas. El común denominador es que ninguna de ellas está evaluada adecuadamente, ni desde su estatus poblacional ni desde los efectos que pueden causar al ambiente, tanto a la flora como a la fauna nativa. Mencionamos a la liebre (*Lepus capensis*) y, más recientemente, la presencia del ciervo axis (*Axis axis*), del cual podemos indicar numerosos registros visuales.

También algunas especies domésticas están siendo reportadas como asilvestradas, aunque la información disponible es escasa, hay reportes de presencia de jaurías de perros cimarrones (*Canis lupus familiaris*) para la porción continental Entrerriana y de gatos domésticos (*Felis domesticus*); ambas especies son importantes predadores de la fauna nativa. Cabe mencionar que la liberación de especies al medio no solo se circunscribe a las exóticas, como lo demuestra la reciente aparición de un puma (*Puma concolor*), en islas 20 km al norte del área de muestreo. El mismo presentaba marcas de cautiverio alrededor del cuello.

Como informa Aceñolaza *et al.* (2004), dentro los micromamíferos terrestres, se pueden considerar la existencia de especies de presencia altamente probable en el parque, ya que tienen hábitat adecuados en él y una distribución extensiva a todo el complejo Deltaico (anexo V). Otros como los ratones *Deltamis kempii* y *Bibimis torresi* han sido registrados en las islas de las lechiguanas por lo que no sería extraña su presencia en la zona.

Algunas especies utilizan hábitats marginales a la llanura de inundación, apareciendo en las barrancas y costas del río, Zorrino (*Conepatus chinga*) y la Corzuela Parda (*Mazama guazoubuira*).

Es prioritario conocer la composición de las comunidades de mamíferos del área (Heinonen Fortabat y Chebez, 1997; Aceñolaza *et al.* 2004, Muzzachiodi, 2007), y por sobre todo incluir investigaciones sobre ecología poblacional y manejo de algunas de estas especies (tanto exóticas como nativas), sobre todo aquellas sujetas a presión de caza y/o que poseen o generan problemas de conservación.

### Algunas consideraciones finales

En la actualidad se disponen de valiosos trabajos tanto faunísticos como florísticos que incluyen áreas anegables del país. Entre estas, el pre-delta del Río Paraná (*sensu lato*) es una de las más importantes del país y cuenta con un cúmulo de información proveniente de diversos autores y épocas. Los inventarios integrados de diversidad biológica son escasos en la argentina, y no es excepción la zona que se considero para este estudio. A partir del análisis de la información recolectada se pudo apreciar que, sobre algunos grupos, se poseen un mayor grado de conocimiento medio, mientras que para otros este es fragmentario y escaso. Si bien algunos grupos como los peces y las aves, están adecuadamente representados, no ocurre lo mismo con las plantas vasculares y los reptiles, de los cuales o no hay trabajos compiladores, o los mismos muestran menos de la mitad de la diversidad aquí mencionada. Si bien esta situación puede estar asociada al esfuerzo de muestreo, o a los objetivos de cada trabajo específico, la misma no deja de llamar la atención

### Agradecimientos

Guardaparques y personal del PNPD (Reynaldo Zanello, Pablo Giorgis, Julián Alonso, Omar Bejarano, Miguel Dedeck), PTC Raúl D'Angelo y la Dra. Lucia Claps. Trabajo parcialmente financiado por PICT 11928, PID-UNER 2089, PIP-CONICET 6374, PIDA-UADER Ictiología del PNPD.

### Bibliografía

- Aceñolaza, P. y Muñoz, J. de Dios. 2003. Flora del Parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 38: 219
- Aceñolaza, P., Muñoz, J. de Dios y Zanello, R. 1999. Flora y vegetación del Parque Nacional Pre Delta. *Reuniones de comunicaciones de la Asociación Biológica del Litoral*. Santa Fe.
- Aceñolaza, P., Povedano, H. E., Manzano, A. S.; Muñoz J. D.; Areta J. I. y Ronchi Virgolini A. L. 2004. Biodiversidad del Parque Nacional Pre- Delta. *Serie Misc.* INSUGEO-CONICET 12: 169-184. Tucumán. Argentina.
- Aceñolaza, P. y Rodríguez, E. 2007. *Flora exótica del Parque Nacional Pre-Delta*. Informe inédito Administración de Parques Nacionales (APN) 20pp.
- Aceñolaza, P., Sione, W., Kalesnik F. y Serafini, M.C. 2005. Determinación de unidades homogéneas de vege-

- tación en el Parque Nacional Pre-Delta (Argentina). *Serie Misc.* INSUGEO-CONICET 14: 81-90. Tucumán. Argentina.
- Aceñolaza P, Sione, W, Zamboni, L. y Kalesnik, F. 2007. Caracterización de la región superior del complejo litoral del río paraná: grandes unidades de ambiente. *Serie miscelánea* 17 en este volumen.
- Alcalde, L. y Williams, J.D. 2004. Nuevas localidades para *Pseudopaludicola boliviana* y *P. mystacalis* en Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 18: 75-76.
- Alonso, J. M. y Ronchi Virgolini, A. L. Avifauna del Parque Nacional Pre- Delta, Entre Ríos, Argentina. COTINGA (en prensa).
- APN y GPER. 1995. *Sistema de áreas naturales protegidas de la Provincia de Entre Ríos, República Argentina*. 120 pp. Paraná - Buenos Aires.
- APN. 2003. *Plan de uso público, Parque Nacional Pre Delta*. 28 pp. Bs.As. (Informe inédito).
- Arias J.D. 2005. Lista preliminar de peces de aguas continentales del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Profesor Antonio Serrano", Paraná - Entre Ríos. *Notulas Faunísticas* N° 18.
- Arratia G. 1997. *Brazilian and Austral freshwater fish faunas of South America*. A contrast: 179-187. In: Tropical Biodiversity and Systematics. Proc. Internat. Symp. Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystem. Bonn, Germany.
- Arzamendia V. y Giraudo A. 2002. Lista y distribución de los ofidios (Reptilia: Serpentes) de Santa Fe, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 16: 15-32.
- Babarskas, M.; Haene, E. y Pereira, J. 2003. Aves de la Reserva Natural Otamendi. En Haene, E. Y J. Pereira, editores. Fauna de Otamendi. Inventario de los animales vertebrados de la Reserva Natural Otamendi, Campana, Buenos Aires, Argentina. *Tema de Naturaleza y Conservación* 3: 1- 192. Aves Argentinas/ AOP, Buenos Aires.
- Baigún (Comp.). *Libro Rojo de Mamíferos y Aves amenazados de la Argentina*. Buenos Aires, FUCEMA, 221 p.
- Baldo, D. 2001. Acerca de la localidad tipo y la distribución geográfica de *Melanophryniscus klappenbachi* Prigioni y Langone, 2000 (Anura: Bufonidae). *Cuadernos de Herpetología* 15:141-142.
- Barquez, R. 2004. Murciélagos (Chiroptera-Mammalia) de la mesopotamia argentina. *Seire Miscelanea* 12: 369-380.
- Beltzer, A. H. y J. Neiff. 1992. Distribución de las aves en el valle del río Paraná. Relación con el régimen pulsátil y la vegetación. *Ambiente Subtropical* 2: 77-102.
- Beltzer, A. H.; Collins, P. A. y Quiroga, M. A. 2006. *Atlas Ornitogeográfico de la Provincia de Entre Ríos*. Serie CLIMAX N° 13. ISBN 978-950-9267-12-1
- Beltzer, A.H.; Quiroga, M. y Bortoluzzi, A. 2003-04. Variación estacional de la comunidad de aves en un ambiente lenítico del valle de inundación del río Paraná. *Natura neotropicalis* 34 y 35:33-37.
- Bird Life International. 2004. *Threatened birds of the world*. CD-ROM. Cambridge, UK: BirdLife International
- Bonetto, A. A. 1986. *The Paraná River system*. Cap. 11. Pp 541-555. En: B. R. Davis y K. F. Walter (eds.): *The Ecology of River Systems*. Dr. W. Junk Publishers. Dordrecht, The Netherlands.
- Bonnetto A. A., C. Pignalberi y Cordiviola, E. 1965. Contribución al conocimiento de las poblaciones de peces de las lagunas islas del Paraná medio. *Annales del II Congreso Latinoamericano de Zoología*. Sao Paulo, 2: 131-144.
- Bonnetto A. A., W. Dioni y Pignalberi, C. 1969b. Limnological investigations on biotic communities in the Middle Paraná River Valley. *Vébr.intern.Verein.Limnol* 17:1035-1050.
- Bonnetto, A. A., E. Cordiviola de Yuan, C. Pignalberi y Oliveros, O.1969a. Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporarias de su valle de inundación. *Physis* 29: 213-223.
- Bosisio, A. y Beltzer, A. H. 2003-04. Dinámica primavero-estival de un ensamble de aves en el área de inundación del río Paraná. *Natura Neotropicalis* 34 y 35:51-61.
- Burkart, A. 1957. Ojeada Sinóptica sobre la vegetación del Delta del río Paraná. *Darwiniana* 11(3): 457-561 pp.
- Burkart, A. 1969. *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Gramíneas. Colección Científica del I.N.T.A. Tomo VI. Parte II. 551 pp. Buenos Aires.
- Burkart, A. 1974. *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Dicotiledóneas Metaclamideas (Gamopétalas). Colección Científica del I.N.T.A. Tomo VI. Parte VI. 554 pp. Buenos Aires.
- Burkart, A. 1979. *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Dicotiledóneas Metaclamideas (Gamopétalas). Colección Científica del I.N.T.A. Tomo VI. Parte V. 606 pp. Buenos Aires.
- Burkart, A. 1987. *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Dicotiledóneas Metaclamideas. Colección Científica del I.N.T.A. Tomo VI. Parte III. 763 pp. Buenos Aires.
- Burkart, A. y Bacigalupo, N. 2005. *Flora Ilustrada de Entre Ríos (Argentina)*. Dicotiledóneas Arribiclamideas. Colección Científica del I.N.T.A. Tomo VI. Parte IV. 627 pp. Buenos Aires.
- Cabrera, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 1: 85 pp. Ed. ACME. Buenos Aires.

- Callow, P. 1998. The encyclopedia of ecology and environmental management. Blackwell Sci. 805 pp.
- Cazenave J. y Bacchetta, C. 2001. Catalogo de peces argentinos de agua dulce del Museo Provincial de Ciencias Naturales "Flrentino Ameghino". Museo Provincial de Ciencias Naturales. Santa Fe. *Serie Catalogo* N° 10.
- Cei, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano. Monografia*. 2: 609 pp.
- Cei, J.M. 1993. Reptiles del Noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. *Museo Regionale de Scienze Naturali Torino. Monografia XIV*, 949 pp.
- Chatellenaz, M. L. 2005. Aves del Valle del Río Paraná en la Provincia del Chaco, Argentina: Riqueza, Historia Natural y Conservación. *Serie Misc. INSUGEO-CONICET* 14: 527-550. Tucumán. Argentina.
- Chebez, J. C.; Rey, N. R.; Babarskas, M. y Di Giacomo, A. G. 1998. *Las aves de los Parques Nacionales de la Argentina*. Monogr. Especial 12. Buenos Aires: LOLA
- Cordiviola de Yuan E. 1980. Campaña Limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: Taxocenosis de peces de ambientes leníticos. *Ecología* 4:103-113.
- Cordiviola de Yuan E. 1992. Fish population of lentic environments of the Parana River. *Hydrobiologia* 237: 159-233.
- Cordiviola de Yuan E. y Pignalberi de Hassan C. 1985. Fish populations in the Middle Paraná River: Lentic environments of Diamante and San Pedro Areas (Argentine Republic). *Hydrobiologia* 127: 213-218.
- Cordiviola de Yuan E. y Pignalberi, C. 1981. Fish populations of the Paraná River II. Santa Fe. and Corrientes Areas. *Hydrobiologia* 77 (3): 261-272.
- Cordiviola de Yuan E. 1977. Poblaciones de peces del río Paraná. IV. Fluctuaciones en la composición íctica de la laguna Los Matadores (Isla Clucellas), Santa Fe. *Neotrópica* 23:17-26.
- Cordiviola de Yuan E. y Oliveros, O. 1979. Campaña "Keratella I" a lo largo del río Paraná medio. I. Peces de ambientes leníticos. *Acta Zool. Lilloana* 35(2): 629-642.
- De La Peña, M. R. 1997. *Lista y distribución de las aves de Santa Fe y Entre Ríos*. LOLA Buenos Aires, Argentina.
- Del Barco D.M. 1997. Anexo I *Lista de peces de la provincia de Santa Fe* 97-106. En: Rozzati JC & E Mosso (eds). Santa Fe.
- Demonte L.D y J.D Arias. 2005. Ictiofauna de afluentes de dos Ríos Paraná y Uruguay de la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Serie Misc. INSUGEO-CONICET* 14: 223-234. Tucumán. Argentina.
- Di Giácomo, A. S. y Contreras, J. R. 2002. Consideraciones acerca de la diversidad de las aves en relación con el eje fluvial Paraná- Paraguay, en Sudamérica. *Historia Natural (Segunda Serie)- Vol. I* (5): 23-29. Buenos Aires. Argentina.
- Drago E.C., Ezcurra de Drago, I; Oliveros, O.B. y Paira, A. R. 2003. Aquatic habitats, fish and invertebrate assemblages of the Middle Paraná River. *Amazoniana XVII* (3/4): 291-341.
- Fraga, R. M. 1997. *Aves*. En J. J. García Fernández, Mamíferos y aves amenazados de la Argentina: 155-219. FUCEMA y Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires, 221 páginas.
- Franceschi E. A, Torres, P, Prado, D. y Lewis, J.P. 2000. Disturbance, sucesión and stability: a ten year study of temporal variation of species composition alter a catastrophic flood in the river Paraná, Argentina. *Community Ecology* 1(2): 205-214.
- Franceschi E. A., Prado, D y Lewis, J.P. 1985. *Comunidades vegetales y mapa de vegetación de la Reserva "El Rico" e islas aledañas, (provincia de Santa Fe, Argentina)*. Universidad Nacional de Rosario 1:21
- Franceschi, E. A. y Lewis, J. P. 1979. Notas sobre la vegetación del valle santafecino del Río Paraná (R. Argentina). *ECOSUR* 6: 55-82.
- Freiberg, M.A. 1939. Enumeración Sistemática de los Reptiles de Entre Ríos y lista de los ejemplares que los representan en el museo de Entre Ríos. *Memorias del Museo de Entre Ríos* 11: 1-28.
- Gallardo, J.M. 1964. Los anfibios de la provincia de Entre Ríos, Argentina, y algunas notas sobre su distribución geográfica y ecología. *Neotrópica* 10: 23-28.
- Gallardo, J.M. 1968. *Relaciones zogeográficas de la fauna batracológica del oeste de la provincia de Santa Fe*. Comunicaciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales 1:1-13.
- Gallardo, J.M. 1982. Anfibios y reptiles del Parque Nacional El Palmar de Colón, provincia de Entre Ríos. *Anales Parques Nacionales* 15: 65-75.
- Gallardo, J.M.; Miranda, M.E. y Tio Vallejo, M. 1987. Evaluación de la Saurofauna de la Provincia de Entre Ríos (República Argentina). *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 14: 86-94.
- Gillespie, T. W. y Walter H. 2001. Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. *J. Biogeogr.* 28: 651-662.
- Giménez, E.M.; Ayarragaray, M. y Manzano, A.S. Diversidad y distribución de los reptiles de la provincia de Entre Ríos. *Serie Miscelánea ESTE VOLUMEN*.

- Giraud, A. R. y Scrocchi G. J. 2000. The genus *Atractus* (Serpentes: Colubridae) in north-eastern Argentina. *Herpetol. Journal* 10 (3): 81-90
- Giraud, A. R.; Arzamendia, V. 2004. ¿Son las planicies fluviales de la Cuenca del Plata, corredores de biodiversidad? Los vertebrados amniotas como ejemplo. p. 157-170. En: Neiff, J.J. (Ed.). Humedales de Iberoamérica. Cited. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Subprograma XVIII. Red Iberoamericana de Humedales (RIHU). 376 p.
- Giraud, A. R.; Arzamendia, V. y López, M.S. 2004. Ofidios del litoral fluvial de Argentina (Reptilia: Serpentes): Biodiversidad y síntesis sobre el estado actual del conocimiento. *Serie Miscelánea* 12: 323-330. Tucumán.
- Gómez, D. y Krapovickas, S. 1995. *Conveniencia de incorporar el Campo Nacional Sarmiento al Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos)*. Informe técnico, Administración de Parques Nacionales.
- Gudynas, E. y Williams, J.D. 1992. *Chthonerpeton indistinctum* (Reinhardt and Lütken) en: Catalogue of American Amphibians and Reptiles. *Society for the Study of Amphibians and Reptiles* 531.1-531.2.
- Haene, E., A. Mouncharad, C. Coulon y Brunetti, A. 1990. *El Delta del Parana, Isla Victoria, Dto islas del Ibycu y Entre Ríos*. Inf. Ined. AOP.
- Heinonen Fortabat, S. y Chebez, J. C. 1997. *Los mamíferos de los parques nacionales de la Argentina*. Monografía especial L.O.L.A. N° 14, 76 pp. Buenos Aires.
- Iriondo, M. 2004. The littoral complex of the Paraná mouth. *Quaternary International* 114: 143-154.
- Junk, W. J. 1997. *Structure and Function of the Large Central Amazonian River Floodplains: Synthesis and Discussion* en: The Central Amazon Floodplain Ecology of a pulsing system. Springer Ecological Studies. Vol 126.
- Lajmanovich, R.C. 1991. Batracofauna del valle de inundación del Paraná. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 22: 69-78.
- Lavilla, E.O.; Richard, E. y Scrocchi, G.J. (Eds.) 2000. *Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina*. Edición Especial Asociación Herpetológica Argentina, Tucumán, 97 pp.
- Lewis, J. P. y E. A. Franceschi, 1979. Notas sobre la dinámica de la vegetación del valle del río Paraná. *ECO-SUR* 6: 146-163
- Liotta J., M. Wagner y B. Giacosa. 2002. *Adiciones a la fauna de peces del delta del Río Paraná*. Tercer Jornada sobre Conservación de la Fauna Ictica en el Río Uruguay. CARU, Paysandú . R.O.del Uruguay.
- Liotta, J. 2005. Distribución geográfica de los peces de aguas continentales de la Republica Argentina. *Serie Documentos N°3 ProBiota FCNyM, UNLP*. 701 p.
- Liotta, J., B. Giacosa y Wagner, M. 1995/1996. Lista comentada de la ictiofauna del Delta del río Paraná, *Rev. Ictiol.* 4 (1/2):23-32.
- Lobo, F. 1992. Distribución y lista de localidades de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae) en la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 7: 30-37.
- Lopez, H. L., Miquelarena, A. M. y Ponte Gómez, J. 2005. Biodiversidad y distribución de la Ictiofauna Mesopotámica. *Serie Miscelánea*, 14: 311-353.
- López, H. 2001. Estudio y uso sustentable de la Biota Austral: Ictiofauna Continental Argentina. *Rev. Cubana Invest. Pesq.* (supl. Especial versión electrónica). SIN CUB 0138-8452.
- López, H.L., Morgan, C. y Montenegro, M. J. 2002. *Icthyological ecoregions of Argentina*, Documents Sezies, Probiota, online version (ISSN 1666-7328).
- López, H. L., Miquelarena, A.M. y Menni, R.C. 2003. Lista de los peces continentales de la Argentina. *ProBiot.A. Serie Técnica y Didáctica* N° 5, 40 p.
- Malvarez, A., Kandus, P. y Merler, J. A. 1992. *Evaluación y diagnóstico del Parque Nacional Predelta La Azotea*. Inf. Ined. 22 pp. UBA-APN.
- Malvarez, A., Kandus, P.; Merler J. A. y Sartori, G. 1991. *Informe preliminar sobre el área protegida «La Azotea» (Diamante, Provincia de Entre Ríos)*. Inf. Ined. 30 pp. UBA-APN.
- Manzano A.S. 1992. *Hyla punctata* (Tree frog). Argentina: Province of Santa Fe. Dep. Capital. *Herpetological Review* 23: 122.
- Manzano, A.S.; Zanello, R.; Moro, S. y Montero, R. 1998. *Lista preliminar de los anfibios del Parque Nacional Pre-Delta*. Informe APN. (INEDITO) 5 pp.
- Martinez Achenbach, G. 1963. Contribución al conocimiento de los batracios que viven en el departamento La Capital del la Provincia de Santa Fe. *Publicaciones del Instituto de Profesorado Básico UNL* 5:1-58.
- Martinian, J.E., Miquelarena, A.M. y Scarabotti, P.A. 2006. Redescription of *Cheirodon ibicubiensis* Eigenmann, 1915 (Characiformes: Cheirodontinae) and comments on their distribution in Argentina. *Resúmenes de las IX Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral*. Paraná.
- Mazar Barnett, J. M. y Rearman, M. 2001. *Lista comentada de las aves argentinas*. Lynx Edicions, Barcelona, España.
- Menni, R.C. 2004. Peces y ambientes en la Argentina continental. *Monografías del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 5: 316 pp. Buenos Aires.

- Montalto L.; Oliveros O.B.; Ezcurra de Drago I. y Demonte L.D. 1999. Peces del Río Paraná medio, predadores de una especie invasora: *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae). *Revista de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas* de la Universidad Nacional del Litoral (F.A.B.I.C.I.B.). Volumen 3: 85 al 101.
- Muzzachiodi, N. 2007. Lista comentada de las especies de mamíferos de Entre Ríos. Fundación Félix de Azara. 180 pp. Bs.As.
- Narosky, T. y Izurieta, D. 2003. *Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay*. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires, Argentina.
- Neiff, J. J. 2001. *Diversity in some tropical wetlands: assessment, function and conservation*, Vol II. B. Gopal. W. Junk and J. Davis (Eds.). Pp. 157-186 Backhuys Publish., The Netherlands.
- Nores, M. 1987. *Zonas ornitogeográficas de Argentina*. En: Narosky, T. & Yzurieta, D. (Eds.) Guía para la identificación de Aves de Argentina y Uruguay. Buenos Aires: Asociación Ornitológica del Plata.
- Oldani N, Peña; M. y Baigún, C. 2003. Cambios en la estructura del stock de la pesquería de Puerto Sánchez en el cauce principal del tramo medio del río Paraná (1976-1977, 1984-1986, 2000-01 y 2002-2003). *Seminario Internacional sobre Manejo de Humedales en América Latina y Simposio Internacional de Ecoturismo y Humedales*. Paraná (E.R), Argentina.
- Oldani N.O. 1990. Variaciones de la abundancia de peces del valle del río Paraná (Argentina). *Rev. Hydrobiol. Trop.* 23 (1): 67-76.
- Oldani N.O. y Tablado, A. 1985. Dinámica temporal de pequeños peces de agua libre en la laguna "La Cuarentena" (Isla Carabajal, río Paraná medio). *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 20, 1:49-58.
- Oldani N.O. y Oliveros, O. 1984. Estudios limnológico en una sección transversal del tramo medio del río Paraná. XII: Dinámica temporal de peces de importancia económica. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 15 (2): 176-183.
- Oliveros O. B. 1980. Campaña Limnológica "Keratella I" en el río Paraná medio: aspectos tróficos de los peces de ambientes lentícos. *Ecología* 4: 115-126.
- Pearman, P. B. 2002. The scale of community structure: habitat variation and avian guilds in tropical forest understory. *Ecol. Monogr.* 72: 19-39.
- Peltzer, P.M. y Lajmanovich, R.C. 1999. Lista preliminar de anfibios de la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Natura Neotropicalis* 30: 85-87.
- Peltzer, P.M.; Lajmanovich, R.C. y Beltzer, A.H. 2003. The effects of habitat fragmentation on amphibian species richness in the floodplain of the Middle Paraná River, Argentina. *Herpetological Journal* 13: 95-98.
- Peltzer, P.M.; Lajmanovich, R.C.; Attademo, M. y Cejas, W. 2005. Diversidad y conservación de anuros en ecosistemas agrícolas de Argentina: implicancias en el control biológico de plagas. *Serie Miscelánea* 14: 399-416.
- Pensiero, J.F., Gutiérrez, H.F., Luchetti, A.M., Exner, E., Kern, V., Brnich, E., Oakley, L.J., Prado, D.E. y Lewis, J.P. 2006. *Flora vascular de la provincia de Santa Fe*. Ed. Universidad Nacional del Litoral. 403 pp. Santa Fe.
- Pereira, J., Varela, D. y Raffo, L. 2001. *Situación de los felinos silvestres del PNPD (Entre Ríos Argentina). necesidades de ampliación del área protegida*. Informe Inédito APN. 20 pp.
- Peterman, P. 1997. The Birds en: The Central Amazon Floodplain Ecology of a pulsing system. *Springer Ecological Studies* Vol. 126.
- Pignalberí de Hassan C. y Cordiviola de Yuan, E. 1985. Fish populations in the Paraná river I. Temporary water bodies of Santa Fe and Corrientes areas, 1970-1971 (Argentine Republic). *Stud. Neotrop. Fauna Environ.* 20:15-26.
- Poi de Neiff, A. y Neiff, J. J. 1980. Los camalotes de *Eichhornia crassipes* en aguas lóxicas del Paraná y su fauna asociada. *Ecosur* 7: 185-199.
- Quiros, R. y S. Cuch. 1989. *The fisheries and limnology of the lower Plata Basin*. En: D.P. Dodge (ed). Proceedings of the International Large River Symposium. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 106:429-443.
- Ramallo, G., Oviedo, M. y Claps, L. 2007. Nematofauna parásita de quirópteros de la Provincia de Entre Ríos, Argentina: informe preliminar. *Jornadas de Biología, Libro de resúmenes*. Tucumán.
- Remsem, J. V. y Parker III, T. A. 1983. Contribution of river- created habitats to birds species richness in Amazonian. *Biotropica*: 15 (3): 223-231.
- Ringuelet R. A., Arámburu R. y Alonso de Aramburu, L. 1967. *Los peces argentinos de agua dulce*. Com. Invest. Cient. Prov. Buenos Aires, 602 pp.
- Ringuelet, R. A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y Consideraciones sobre las áreas ictológicas de América del Sur. *Ecosur* 2: 1-151.
- Robinson, C. T.; Tockner, K. y Ward, J. V. 2002. The fauna of dynamic riverine landscapes. *Freshwater Biology* 47: 661-677.
- Rodríguez, E. Aceñolaza, P. Muñoz, J. de Dios y Marchetti, Z. 2007. Actualización de la lista florística del

- Parque nacional Pre-Delta. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 42 (s): 97.
- Rodríguez, E. y Aceñolaza, P. 2007. *Catálogo de la flora del Parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos) Argentina*. Informe inédito Administración de Parques Nacionales (APN) 120pp.
- Rodríguez, M, S. 2005. *Sistemática y distribución geográfica de peces de la Familia Loricariidae (Ostariophys: Siluriformes) de la Argentina con especial referencia a la tribu Loricariini*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de la Plata
- Rodríguez, M. S. 2002. Sobre la presencia de dos especies de Loricariinae (Pisces: Loricariidae) en la Argentina: *Lamontichthys filamentosus* (La Monte, 1935) y *Rineloricaria lima* (Kner,1853) *Resúmenes 3ras jornadas sobre conservación de la Fauna Íctica en el Río Uruguay*. CARU.Paysandú . R.O.U. (documento versión electrónica).
- Romano, M.; Pagano, F. y Luppi, M. 2002. Registros de Parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) en la laguna Melincué, Santa Fe, Argentina. *Nuestras aves* 43: 15-17
- Rosemberg, G. 1990. Habitat specialization and foraging behavior by birds of amazonian river island in northeastern Peru. *The Condor* 92: 427-443.
- Rossi, L.; Cordiviola E. and Parma, M. J. 2007. *Fishes*. En: Martín H. Iriondo, Juan César Paggi and María Julieta Parma (Eds): *The Middle Paraná River Limnology of a Subtropical Wetland*. Springer Berlin Heidelberg. 325p
- Rotenberry, J.T. y Wiens, A. 1980. Habitat structure, patchiness, and avian communities in North American steppe vegetation: a multivariate analysis. *Ecology* 64: 1228- 1250.
- Sanchez, L.C. y Manzano, A.S. 2005. Actualización de la lista de anfibios del Parque Nacional Pre-Delta, provincia de Entre Ríos. *Serie Miscelánea* 14: 383-388.
- Sanchez, L.C.; Peltzer, P.M.; Manzano, A.S. y Lajmanovich, R.C. 2007. Dinámica de un ensamble de anuros en un humedal del tramo inferior del río Paraná, Argentina. *Interciencia* 32, 463-470.
- Sanchez, L.C.; Zucchini, B. y Manzano, A.S. Mapas de distribución de los anuros de la provincia de Entre Ríos en base a colecciones herpetológicas. *Serie Miscelánea* ESTE VOLUMEN.
- Soldano, F. A. 1947. *Régimen y aprovechamiento de la Red Fluvial Argentina*. El Río Paraná y sus tributarios. Vol I. Cimera. Buenos Aires. 227 p.
- Tablado A., Oldani, N.O.; Ulibarrie, L. y Pignalberi de Hassan, C.1988. Cambios estacionales de la densidad de peces en una laguna del valle aluvial del río Paraná (Argentina). *Rev. Hydrobiol. Trop.* 21: 335-348.
- Vari, R.P. y Malabarba, L.R. 1998. *Neotropical ichthyology: An overview*. En Malabarba, L.R.; R.E. Reis; R.P. Vari; Z.M. Lucena y C.A.S. Lucena (eds.). *Phylogeny and classification of neotropical fishes*: 1-11. EDI-PUERS, Porto Alegre.
- Vuoto, J.A. 1995. Nueva Enumeración de los Ofidios (Reptilia: Serpentes) de Entre Ríos. *Memorias del Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas Profesor Antonio Serrano Serie Nueva* 5: 1-18.
- Zayas, M. y Cordiviola, E. 2007. The conservation state of characidae fish (Pisces: Characiformes) in an area of the La Plata Basin, Argentina. *Gayana* (en prensa).
- Zuloaga, F. O. y Morrone, O. 1999. *Catálogo de las plantas vasculares de la Rep. Argentina. II*. Monogr. Syst. Bot. Missouri. Bot. Gard. 74: 1270 pp.
- Zuloaga, F. O.; Morrone, O. y D. Rodríguez. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* Tomo 27 (1):17-167.



## ANEXO I: Flora vascular

## Pteridofitas

**Aspleniaceae:** *Asplenium ulbrichtii* var. *serrato-dentatum*, **Azollaceae:** *Azolla filiculoides*, **Equisetaceae:** *Equisetum giganteum*; **Marsiliaceae:** *Marsilea ancylopoda*, **Polypodiaceae:** *Microgramma* × *mortoniana*, **Pteridaceae:** *Adiantum raddianum*, *Anogramma chaerophylla*, *Doryopteris concolor*, *Hemionitis tomentosa*, *Pteris vittata*, **Salviniaceae:** *Salvinia biloba*, **Selaginellaceae:** *Selaginella muscosa*, *Selaginella sellowii*, **Thelypteridaceae:** *Thelypteris abbiattii*.

## Gimnospermas

**Ephedraceae:** *Ephedra tweediana*.

## Angiospermas

## Monocotiledóneas

**Alismataceae:** *Echinodorus grandiflorus* subsp. *grandiflorus*, *Sagittaria montevidensis*, **Araceae:** *Pistia stratiotes*, **Arecaceae:** *Butia yatay*, *Trithrinax campestris*, **Bromeliaceae:** *Tillandsia aëranthos*, *Tillandsia bandensis*, *Tillandsia duratii* var. *duratii*, *Tillandsia recurvata*, **Commelinaceae:** *Commelina diffusa*, *Commelina diffusa* var. *gigas*, *Tradescantia fluminensis*, **Cyperaceae:** *Carex tweediana*, *Cyperus giganteus*, *Cyperus incomtus* var. *incomtus*, *Cyperus odoratus*, *Cyperus poblii*, *Cyperus reflexus*, *Cyperus rotundus*, *Cyperus virens* var. *virens*, *Eleocharis bonariensis*, *Eleocharis elegans*, *Eleocharis montana*, *Eleocharis viridans*, *Fimbristylis autumnalis*, *Fimbristylis squarrosa*, *Rhynchospora corymbosa*, *Schoenoplectus californicus* var. *californicus*, **Dioscoreaceae:** *Dioscorea campestris*, **Hydrocharitaceae:** *Egeria densa*, *Limnobium spongia* subsp. *laevigatum*, **Iridaceae:** *Sisyrinchium platense*, *Trifurcia labue* subsp. *amoena*, **Juncaceae:** *Juncus imbricatus*, **Lemnaceae:** *Lemna gibba*, *Spirodela intermedia*, *Wolffiella lingulata*, **Liliaceae:** *Asparagus* sp., *Herreria bonplandii*, *Nothoscordum* sp., **Marantaceae:** *Tbalia geniculata*, **Orchidaceae:** *Chloraea membranacea*, *Cyclopogon elatus*, *Cyclopogon* sp., *Pelexia bonariensis*, **Poaceae:** *Arundo donax*, *Axonopus compressus*, *Bromus catharticus*, *Cortaderia selloana*, *Cynodon dactylon* var. *biflorum*, *Chaetotropis chilensis*, *Digitaria aequiglumis*, *Digitaria californica* var. *californica*, *Digitaria insulares*, *Echinochloa crusgalli*, *Echinochloa crusgavonis*, *Echinochloa belodes*, *Echinochloa polystachya* var. *polystachya*, *Echinochloa polystachya* var. *spectabilis*, *Eleusine tristachya*, *Eragrostis hypnoides*, *Hemarthria altissima*, *Hordeum stenostachys*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Koeleria permollis*, *Leptochloa virgata* var. *puberula*, *Lolium multiflorum*, *Luziola peruviana*, *Melica sarmentosa*, *Oplismenopsis najada*, *Oplismenus birtellus* subsp. *setarius*, *Panicum bergii* var. *bergii*, *Panicum elephantipes*, *Panicum grumosum*, *Panicum laxum*, *Panicum prionitis*, *Panicum repens*, *Panicum sabulorum*, *Panicum stoloniferum*, *Parapholis incurva*, *Paspalidium paludivagum*, *Paspalum conjugatum*, *Paspalum dilatatum* subsp. *dilatatum*, *Paspalum distichum*, *Paspalum inaequivalve*, *Paspalum lividum*, *Paspalum modestum*, *Paspalum notatum* var. *latiflorum*, *Paspalum plicatulum*, *Paspalum repens*, *Paspalum simplex*, *Paspalum unispicatum*, *Paspalum vaginatum*, *Pennisetum nervosum*, *Phalaris angusta*, *Piptochaetium stipoides* var. *chaetophorum*, *Poa lanigera*, *Polypogon monspeliensis*, *Schizachyrium microstachyum*, *Setaria parviflora* var. *parviflora*, *Sporobolus indicus*, **Pontederiaceae:** *Eichbornia azurea*, *Eichbornia crassipes*, *Pontederia cordata*, *Pontederia rotundifolia*, **Potamogetonaceae:** *Potamogeton gayi*, **Smilacaceae:** *Smilax campestris*, **Typhaceae:** *Typha latifolia*.

## Dicotiledóneas

**Acanthaceae:** *Dicliptera tweediana*, *Justicia laevilinguis*, *Justicia tweediana*, **Achatocarpaceae:**

*Achatocarpus praecox* var. *bicornutus*; **Aizoaceae:** *Sesuvium portulacastrum*, **Amaranthaceae:** *Alternanthera ficoidea*, *Alternanthera kurtzii*, *Alternanthera philoxeroides* f. *philoxeroides*, *Alternanthera pungens*, *Gomphrena elegans* var. *elegans*, *Iresine diffusa* var. *diffusa*, *Pfaffia glomerata*, **Anacardiaceae:** *Schinus molle* var. *molle*, *Schinus molle* var. *arenicola*, **Apiaceae:** *Bowlesia inana*, *Conium maculatum*, *Cyclospermum leptophyllum*, *Eryngium eburneum*, *Eryngium borridum*, *Eryngium pandanifolium*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Hydrocotyle ranunculoides*, *Lilaeopsis caroliniensis*, **Apocynaceae:** *Aspidosperma quebracho-blanco*, **Aristolochiaceae:** *Aristolochia macroura*, *Aristolochia fimbriata*, **Asclepiadaceae:** *Asclepias curassavica*, *Funastrum clausum*, *Metastelma diffusum*, *Morrenia brachystephana*, *Telminostelma foetidum*, **Asteraceae:** *Achyrocline satyroides*, *Acmella decumbens* var. *decumbens*, *Ambrosia elatior*, *Ambrosia scabra*, *Ambrosia tenuifolia*, *Anthemis cotula*, *Arctium minus*, *Artemisia annua*, *Aspilia silphioidea*, *Aster squamatus* var. *graminifolius*, *Aster squamatus* var. *squamatus*, *Baccharis artemisioides*, *Baccharis coridifolia*, *Baccharis medullosa*, *Baccharis penningtonii*, *Baccharis phyteumoides*, *Baccharis pingraea* f. *angustissima*, *Baccharis punctulata*, *Baccharis salicifolia*, *Baccharis ulicina*, *Bidens pilosa* var. *pilosa*, *Bidens subalternans* var. *subalternans*, *Carduus acanthoides*, *Carthamus lanatus*, *Centaurea melitensis*, *Chaptalia nutans*, *Cirsium vulgare*, *Conyza bonariensis* var. *angustifolia*, *Conyza floribunda*, *Eclipta prostrata*, *Enhydra anagallis*, *Erechtites hieracifolia* var. *caalioides*, *Eupatorium arnottianum*, *Eupatorium ceratophyllum*, *Eupatorium christeanum*, *Eupatorium dissolvens*, *Eupatorium inulifolium*, *Eupatorium laevigatum* var. *laevigatum*, *Gamochaeta coarctata*, *Gamochaeta filaginea*, *Gamochaeta simplicicaulis*, *Gymnocoronis spilanthoides* var. *spilanthoides*, *Helianthus petiolaris*, *Holocheilus hieracioides*, *Hypochoeris chilensis*, *Hypochoeris microcephala* var. *albiflora*, *Lactuca serriola*, *Mikania cordifolia*, *Mikania micrantha*, *Mikania periplocifolia*, *Noticastrum acuminatum*, *Parthenium hysterophorus*, *Plagiocheilus tanacetoides*, *Pluchea sagittalis*, *Porophyllum lanceolatum*, *Porophyllum ruderale*, *Senecio bonariensis*, *Senecio grisebachii* var. *schyzotus*, *Senecio madagascariensis*, *Solidago chilensis* var. *megapotamica*, *Soliva anthemifolia*, *Sonchus asper*, *Sonchus oleraceus*, *Stevia aristata*, *Tessaria integrifolia* var. *Integrifolia*, *Trixis divaricata* subsp. *divaricata*, *Trixis praestans*, *Verbesina encelioides*, *Vernonia chamaedrys*, *Vernonia incana*, *Vernonia mollissima*, *Vernonia sellowii*, *Viguiera anchusaefolia* var. *anchusaefolia*, *Wedelia glauca*, *Xanthium cavanillesii*, *Xanthium spinosum* var. *spinosum*, **Basellaceae:** *Anredera cordifolia* subsp. *cordifolia*, **Berberidaceae:** *Berberis ruscifolia*, **Bignoniaceae:** *Dolichandra cyanoboides*, *Jacaranda mimosifolia*, *Pithecoctenium cyanoboides*, **Brassicaceae:** *Coronopus didymus*, *Halimolobos montana*, *Lepidium bonariense* var. *bonariense*, *Rorippa bonariensis* var. *burkartii*, *Rorippa hilariana*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, **Buddlejaceae:** *Buddleja brasiliensis*, **Cactaceae:** *Cereus argentinensis*, *Cereus uruguayanus*, *Cleistocactus baumannii*, *Harrisia bonplandii*, *Harrisia martinii*, *Opuntia anacantha* var. *retrorsa*, *Opuntia anacantha* var. *utkilio*, *Opuntia prasina*, *Riphsalis lumbricoides*, **Callitrichaceae:** *Callitriche deflexa*, **Calyceraceae:** *Acicarpa tribuloides*, *Boopis anthemoides* var. *anthemoides*, **Capparaceae:** *Capparis atamisquea*, *Cleome hassleriana*, **Caprifoliaceae:** *Sambucus australis*, **Caryophyllaceae:** *Spergula arvensis*, *Stellaria media* var. *gymnocalyx*, *Stellaria media* var. *media*, **Celastraceae:** *Maytenus spinosa*, *Schaefferia argentinensis*, **Celtidaceae:** *Celtis iguanaea*, *Celtis pallida* var. *pallida*, *Celtis tala*: **Ceratophyllaceae:** *Ceratophyllum demersum*, *Ceratophyllum muricatum*, **Chenopodiaceae:** *Chenopodium ambrosioides*, *Chenopodium hircinum* subsp. *hircinum*, **Convolvulaceae:** *Aniseia argentina*, *Convolvulus hermanniae*, *Dichondra sericea*, *Evovulus sericeus* var. *sericeus*, *Ipomoea alba*, *Ipomoea bonariensis*, *Ipomoea cairica*, *Ipomoea indica*, **Cucurbitaceae:** *Cayaponia citrullifolia*, *Cayaponia podantha*, *Melothria candolleana*, *Sicyos polyacanthus*, **Cuscutaceae:** *Cuscuta* sp., **Euphorbiaceae:** *Acalypha communis* var. *guaranitica*, *Croton loba-*

*tus*, *Croton urucurana*, *Euphorbia serpens* var. *microphylla*, *Ricinus communis*, *Sapium haematospermum*, *Tragia geraniifolia*, *Tragia volubilis*, **Fabaceae**: *Acacia bonariensis*, *Acacia caven* var. *caven*, *Acacia praecox*, *Adesmia incana* var. *grisea*, *Albizia inundata*, *Caesalpinia gilliesii*, *Desmanthus acuminatus*, *Desmodium incanum*, *Desmodium uncinatum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Erythrina crista-galli*, *Galactia latisiliqua* var. *latisiliqua*, *Geoffroea decorticans* var. *decorticans*, *Gleditsia triacanthos*, *Inga verna* subsp. *affinis*, *Lathyrus nigrivalvis*, *Lupinus albescens*, *Medicago lupulina*, *Mimosa pellita*, *Mimosa pigra*, *Prosopis affinis*, *Prosopis nigra* var. *nigra*, *Rhynchosia senna* var. *texana*, *Senna corymbosa*, *Sesbania virgata*, *Trifolium repens* f. *repens*, *Vigna hookeri*, *Vigna longifolia*, **Fumariaceae**: *Fumaria capreolata* f. *capreolata*, **Gentaneaceae**: *Centaurium pulchellum*, **Haloragaceae**: *Myriophyllum aquaticum*, **Lamiaceae**: *Hyptis floribunda*, *Hyptis lappacea*, *Hyptis mutabilis*, *Leonurus sibiricus*, *Salvia pallida*, *Scutellaria racemosa*, *Stachys gilliesii*, *Teucrium vesicarium*, **Lauraceae**: *Nectandra angustifolia*, **Loasaceae**: *Blumenbachia insignis*, **Lythraceae**: *Cuphea glutinosa*, *Heimia salicifolia*, **Malpighiaceae**: *Stigmaphyllon bonariense*, **Malvaceae**: *Abutilon grandifolium*, *Abutilon pauciflorum*, *Abutilon terminale*, *Hibiscus striatus*, *Malvastrum coromandelianum*, *Modiolastrum gilliesii*, *Modiolastrum malvifolium*, *Pavonia hastata*, *Pavonia revoluta*, *Rhynchosida physocalyx*, *Sida dictyocarpa*, *Sida rhombifolia*, *Sphaeralcea bonariensis*, **Meliaceae**: *Melia azederach*, **Menispermaceae**: *Cissampelos pareira*, **Menyanthaceae**: *Nymphoides indica*, **Moraceae**: *Broussonetia papyrifera*, *Morus alba*, **Myrsinaceae**: *Myrsine laetevirens*, **Myrtaceae**: *Hexachlamys edulis*, *Myrcianthes cisplatensis*, *Myrcianthes pungens*, **Nyctaginaceae**: *Mirabilis jalapa*, **Nymphaeaceae**: *Cabomba caroliniana*, *Victoria cruziana*, **Oleaceae**: *Fracinus pennsylvanica* subsp. *pennsylvanica*, *Ligustrum lucidum*, *Menodora integrifolia* var. *integrifolia*, *Menodora integrifolia* var. *odonelliana*, **Onagraceae**: *Ludwigia bonariensis*, *Ludwigia elegans*, *Ludwigia grandiflora*, *Ludwigia peploides* subsp. *peploides*, *Oenothera indecora* subsp. *bonariensis*, **Oxalidaceae**: *Oxalis articulata* subsp. *articulata*, *Oxalis corniculata* var. *atropurpurea*, *Oxalis niederleinii*, *Oxalis paludosa*, **Papaveraceae**: *Argemone subfusiformis*, **Passifloraceae**: *Passiflora caerulea*, *Passiflora misera*, *Passiflora suberosa*, **Phytolaccaceae**: *Petiveria alliacea* var. *alliacea*, *Phytolacca dioica*, *Rivina humilis*, **Piperaceae**: *Peperomia blanda* var. *pseudodindygulensis*, **Plantaginaceae**: *Plantago major*, *Plantago myosuroides*, **Polygonaceae**: *Coccoloba argentinensis*, *Muehlenbeckia sagittifolia*, *Polygonum acuminatum*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum brasiliense*, *Polygonum ferrugineum*, *Polygonum hydrophiperoides* var. *hydrophiperoides*, *Polygonum lapathifolium*, *Polygonum punctatum*, *Polygonum stelligerum*, *Rumex conglomeratus*, *Rumex crispus*, *Ruprechtia laxiflora*, **Portulacaceae**: *Portulaca grandiflora*, *Talinum paniculatum*, **Primulaceae**: *Samolus valerandi*, **Ranunculaceae**: *Anemone decapetala* var. *decapetala*, *Clematis montevidensis*, *Ranunculus apifolius*, *Ranunculus* sp., **Rhamnaceae**: *Colletia spinosissima*, *Scutia buxifolia*, **Rubiaceae**: *Borreria brachystemonoides*, *Borreria verticillata*, *Galium latoramosum*, *Galium richardianum* subsp. *richardianum*, **Rutaceae**: *Fagara hyemalis*, *Fagara rhoifolia*, **Salicaceae**: *Salix humboldtiana*, **Santalaceae**: *Acanthosyris spinescens*, *Jodina rhombifolia*, **Sapindaceae**: *Urvillea uniloba*, **Sapotaceae**: *Sideroxylon obtusifolium*, **Scrophulariaceae**: *Agalinis communis*, *Agalinis genistifolia*, *Bacopa monnieri*, *Lindernia dubia* subsp. *dubia*, *Scoparia montevidensis*, *Stemodia palustres*, *Veronica peregrina* subsp. *xalapensis*, **Simaroubaceae**: *Castela tweedii*, **Solanaceae**: *Capsicum chacoense*, *Cestrum guaraniticum*, *Cestrum parqui*, *Jaborosa integrifolia*, *Lycium vimineum*, *Nicotiana longiflora*, *Nierembergia aristata*, *Petunia parviflora*, *Physalis viscosa*, *Salpicbroa organifolia*, *Solanum amygdalifolium*, *Solanum chacoense* subsp. *chacoense*, *Solanum chenopodioides*, *Solanum deltaicum*, *Solanum diflorum*, *Solanum elaeagnifolium*, *Solanum glaucophyllum*, *Solanum pilcomayense* var. *pilcomayense*, *Solanum reflexum*, *Solanum sisymbriifolium* var. *sis-*

*ymbriifolium*, **Sterculiaceae**: *Byttneria filipes*, *Byttneria urticifolia*, **Tropaeolaceae**: *Tropaeolum pentaphyllum*, **Urticaceae**: *Parietaria debilis*, *Urera aurantiaca*, *Urtica circularis*, *Urtica urens*, **Verbenaceae**: *Aloysia gratissima* var. *angustifolia*, *Lantana megapotamica*, *Lippia alba*, *Phyla canescens*, *Phyla reptans*, *Verbena bonariensis*, *Verbena litorales*, *Verbena montevidensis*, **Viscaceae**: *Pboradendron liga*, **Vitaceae**: *Cissus palmata* var. *palmata*, *Cissus verticillata* subsp. *verticillata*, **Zygophyllaceae**: *Portieria microphylla*.

## ANEXO II: Orintofauna

Orden: Tinamiformes: **Tinamidae**: *Rhynchotus rufescens*, *Nothura maculosa*. Orden Podicipediformes: **Podicipedidae**: *Rollandia rolland*, *Podilymbus podiceps*, *Podiceps major*. Orden Pelecaniformes: **Phalacrocoracidae**: *Phalacrocorax brasiliensis*; **Anhingidae**: *Anhinga anhinga*. Orden: Ardeiformes, **Ardeidae**: *Syrigma sibilatrix*, *Egretta thula*, *Ardea cocoi*, *Ardea alba*, *Bubulcus ibis*, *Butorides striatus*, *Nycticorax nycticorax*, *Tigrisoma lineatum*; **Ciconiidae**: *Mycteria americana*, *Ciconia maguari*, *Jabiru mycteria*; **Threskiornitidae**: *Plegadis chibi*, *Tberisticus caerulescens*, *Platalea ajaja*. Orden Phoenicopteriformes: **Phoenicopteridae**: *Phoenicopeterus chilensis*. Orden: Anseriformes: **Anhimidae**: *Chauna torquata*; **Anatidae**: *Dendrocygna bicolor*, *Dendrocygna viduata*, *Nomonyx dominicus*, *Cygnus melanocorypha*, *Coscoroba coscoroba*, *Cairina moschata*, *Callonetta leucophrys*, *Amazonetta brasiliensis*, *Anas sibilatrix*, *A. flavirostris*, *A. georgica*, *A. versicolor*, *A. cyanoptera*, *A. platalea*, *Netta peposaca*, *Heteronetta atricapilla*. Orden: Falconiformes. **Cathartidae**: *Coragyps atratus*, *Cathartes aura*; **Accipitridae**: *Pandion haliaetus*, *Elanus leucurus*, *Rostramus sociabilis*, *Circus buffoni*, *Accipiter erythronemius*, *Buteogallus urubitinga*, *B. meridionales*, *Buteo magnirostris*, *B. swainsoni*; **Falconidae**: *Caracara plancus*, *Milvago chimango*, *Falco sparverius*, *F. femoralis*. Orden: Gruiformes. **Aramidae**: *Aramus guarana*; **Rallidae**: *Laterallus melanophaius*, *Aramides ypecaha*, *Pardirallus sanguinolentus*, *Porphyrio martinicus*, *Gallinula chloropus*, *G. melanops*, *Fulica leucoptera*, *Fulica rufifrons*. Orden Caradriiformes: **Jacaniidae**: *Jacana jacana*; **Charadriidae**: *Charadrius semipalmatus*, *Ch. collaris*, *Vanellus chilensis*; **Scolopacidae**: *Gallinago paraguaiensis*, *Tringa melanoleuca*, *Tringa flavipes*, *Tringa solitaria*, *Calidris fuscicollis*, *Calidris bairdii*, *Calidris melanotos*, *Calidris himantopus*, *Pbalaropus tricolor*; **Recurvirostridae**: *Himantopus melanurus*; **Lariidae**: *Chroicocephalus cirrocephalus*, *Ch. maculipennis*, *Phaetusa simplex*, *Sterna trudeani*, *S. superciliaris*, *Rynchops niger*. Orden: Columbiformes. **Columbidae**: *Columba livia*, *C. picazuro*, *C. maculosa*, *Zenaida auriculata*, *Columbina talpacoti*, *C. picui*, *Leptotila verreauxi*. Orden: Psittaciformes. **Psittacidae**: *Myiopsitta monachus*. Orden: Cuculiformes. **Coccyzidae**: *Coccyzus cinereus*, *C. melacoryphus*, *Playa cayana*, *Crotophaga ani*, *Guira guira*, *Tapera naevia*. Orden: Strigiformes. **Tytonidae**: *Tyto alba*; **Strigidae**: *Otus choliba*, *Bubo virginianus*, *Glaucidium brasilianum*, *Athene cunicularia*, *Asio clamator*. Orden: Caprimulgiformes. **Caprimulgidae**: *Podager nacunda*, *Caprimulgus longirostris*, *Caprimulgus parvulus*, *Hydropsalis torquata*, *Eleotbrepus anomalus*. Orden: Trochiliformes. **Trochilidae**: *Chlorostilbon aureoventris*, *Hylcocharis chrysura*, *Heliomaster furcifer*. Orden: Coraciiformes. **Alcedinidae**: *Megasceryle torquata*, *Chloroceryle amazona*, *Chloroceryle americana*. Orden: Piciformes. **Picidae**: *Picumnis cirratus*, *Melanerpes candidus*, *M. cactorum*, *Picoides mixtus*, *Colaptes melanochloros*, *C. campestris*. Orden: Passeriformes. **Dendrocolaptidae**: *Drimornis bridgesii*, *Lepidocolaptes angustirostris*; **Furnaridae**: *Cinclodes fuscus*, *Furnarius rufus*, *Schoeniophylax phryganophila*, *Synallaxis frontalis*, *S. Albenscens*, *Cranioleuca pyrrophia*, *C. sulphurifera*, *C. cinnamomea*, *Asthenes pyrroboleuca*,

*Phacellodomus ruber*, *P. striaticollis*, *Phleocryptes melanops*, *Anumbius annumbi*;  
**Thamnophilidae:** *Taraba major*, *Thamnophilus caerulescens*, *Thamnophilus ruficapillus*;  
**Cotingidae:** *Phytotoma rutila*; **Tyrannidae:** *Hemitriccus margaritaceiventer*, *Camptostoma obsoletum*, *Suiriri suiriri*, *Elaenia spectabilis*, *Elaenia parvirostris*, *Serpophaga nigricans*, *Serpophaga subcristata*, *Serpophaga griseiceps*, *Anairetes flavirostris*, *Pseudocolopteryx flaviventris*, *Euscarthmus meloryphus*, *Phylloscartes ventralis*, *Myiophobus fasciatus*, *Latrotriccus euleroi*, *Pyrocephalus rubinus*, *Xolmis irupero*, *Lessonia rufa*, *Knipolegus cyanirostris*, *Hymenops perspicillatus*, *Fluvicola albiventer*, *Satrapa icterophrys*, *Machetornis rixosus*, *Myiarchus swainsoni*, *Myiarchus tyrannulus*, *Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savanna*, *Empidonomus varius*, *Griseotyrannus aurantioatrocristatus*, *Myiodynastes maculatus*, *Pitangus sulphuratus*. **Grupo Schiffornis:** *Xenopsaris albinucha*, *Pachyramphus viridis*, *Pachyramphus polichopterus*; **Hirundinidae:** *Tachycinetta leucorrohoa*, *T. meyeri*, *Progne tapera*, *P. chalybea*, *P. modesta*, *Notiochelidon cyanoleuca*, *Stelgidopteryx fucata*, *S. ruficollis*, *Hirundo rustica*, *Petrochelidon pyrrhonota*; **Troglodytidae:** *Troglodytes aedon*; **Mimidae:** *Mimus saturninus*, *M. triurus*; **Turdidae:** *Turdus rufiventris*, *Turdus amaurochalinus*; **Motacillidae:** *Anthus correndera*, *A. bellmayri*, *A. lutescens*; **Poliopitidae:** *Poliopitila dumicola*; **Vireonidae:** *Cyclarbis gujanensis*, *Vireo olivaceus*; **Passeridae:** *Passer domesticus*; **Parulidae:** *Parula pitiayumi*, *Geothlypis aequinoctialis*, *Basileuterus leucoblepharus*; **Thraupidae:** *Thryothorus sordida*, *Tachyphonus rufus*, *Piranga flava*, *Thraupis sayaca*, *Euphonia chlorótica*; **Emberizidae:** *Saltatricula multicolor*, *Zonotrichia capensis*, *Ammodromus humeralis*, *Paroaria capitata*, *P. coronata*, *Coryphospingus cucullatus*, *Donacospiza albifrons*, *Poospiza ornata*, *P. nigrorufa*, *P. melanoleuca*, *Sicalis flaveola*, *S. luteola*, *Embernagra platensis*, *Volantina jacarina*, *Sporophila collaris*, *S. caerulescens*, *S. hypoxantha*, *S. hypochroma*; **Cardinalidae:** *Saltator caerulescens*, *S. similis*, *S. aurantirostris*, *Cyanococcyz brisonii*; **Fringillidae:** *Carduelis magellanica*; **Icteridae:** *Cacicus chrysopterus*, *C. solitarius*, *Icterus cayanensis*, *Agelaius thibulus*, *A. cyanopus*, *A. ruficapillus*, *Sturnella superciliosus*, *Pseudoleistes virescens*, *Amblyramphus holosericeus*, *Molothrus bonariensis*, *M. rufoaxillaris*, *Agelaioides badius*.

### ANEXO III: Herpetofauna

Clase Amphibia: GYMNOPTERON: **Caeciliidae:** *Chtbonerpeton indistinctum*, y ANURA: **Bufo**  
**Bufonidae:** *Chaunus arenarum*, *C. fernandezae*, *C. schneideri*; **Ceratophryidae:** *Ceratophrys*  
*ornata*; **Cycloramphidae:** *Odontophrynus americanus*; **Hylidae:** *Dendropsophus nanus*, *D. san-*  
*borni*, *Hyphobos pulchellus*, *H. punctatus*, *H. raniceps*, *Lysapsus limellum*, *Pseudis minuta*, *P. para-*  
*doxa*, *Scinax acuminatus*, *S. berthae*, *S. nasicus*, *S. squalirostris*, *Trachycephalus venulosus*;  
**Leiperidae:** *Physalaemus albonotatus*, *P. biligonigerus*, *Pseudopaludicola falcipes*;  
**Leptodactylidae:** *Leptodactylus chaquensis*, *L. elenae*, *L. gracilis*, *L. latinasus*, *L. mystacinus*, *L.*  
*ocellatus*, *L. podicipinus*; **Microhylidae:** *Elachistocleis bicolor*.  
Clase Reptilia: CROCODYLIA: **Alligatoridae:** *Caiman latirostris*; TESTUDINES:  
**Emydidae:** *Trachemys scripta dorbignyi*; **Chelidae:** *Hydromedusa tectifera*, *Phrynops hilarii*;  
SQUAMATA comprende 3 subórdenes: SAURIA: **Tropiduridae:** *Liolaemus wiegmanni*;  
**Teiidae:** *Cnemidophorus lacertoides*, *Teius oculatus*, *T. teyou*, *Tupinambis merianae*;  
**Gymnophthalmidae:** *Cercosaura schreibersii*; **Scincidae:** *Mabuya dorsivittata*; **Gekkonidae:**  
*Homonota borelli*; **Anguidae:** *Ophiodon intermedius*; AMPHISBAENIA: **Amphisbaenidae:**  
*Amphisbaena angustifrons angustifrons*, *A. darwini*, *Anops kingi*; SERPENTES: **Typhlopidae:**  
*Typhlops brongersmanni*; **Elapidae:** *Micrurus baliocoryphus*, *M. pyrrhocryptus*; **Colubridae:**

*Boiruna maculata*, *Clelia rustica*, *Helicops infrataeniatus*, *H. leopardinus*, *Hydrodynastes gigas*, *Leptodeira annulata pulchriceps*, *Liopbis anomalus*, *L. jaegeri coralliventris*, *L. miliaris semiaureus*, *L. poecilogyrus sublineatus*, *Lystrophis dorbignyi*, *L. semicinctus*, *Oxyrbops rhombifer rhombifer*, *Phalotris bilineatus*, *P. lemniscatus*, *Philodryas aestivus subcarinatus*, *Ph. baroni*, *Ph. olfersii latirostris*, *Ph. patagoniensis*, *Phimophis guerini*, *Pseudablades agassizii*, *Sibynomorphus turgidus*, *Thamnodynastes hypocoenia*, *T. strigatus*, *Tomodon ocellatus*, *Waglerophis merremii*; **Viperidae**: *Bothrops alternatus*, *B. neuwiedii diporus*.

#### ANEXO IV: Ictiofauna

**CHONDRICHTHYES. ELASMOBRANCHII. Myliobatiformes, Potamotrygonidae:** *Potamotrygon brachyura*, *P. castexi*, *P. falkneri*, *P. hystrix*, *P. motoro*, *P. chuebmacheri*. **SARCOPTERYGII. Lepidosireniformes. Lepidosirenidae:** *Lepidosiren paradoxa*. **ACTINOPTERYGII. CHONDROSTEI. Acipenseriformes; Acipenseridae:** *Acipenser baerii*, **NEOPTERYGII. Cupleiformes. Clupeidae:** *Rammogaster melanostoma*, **Engraulididae:** *Lycengraulis grossidens*, **Pristigasteridae:** *Pellona flavipinnis*, *Cypriniformes. Cyprinidae:* *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, **Characiformes. Parodontidae:** *Apareiodon affinis*, *Parodon suborbitalis*. **Curimatidae:** *Cyphocharax platanu*, *Cyphocharax saladensis*, *C. spilotos*, *C. voga*, *Potamorhina squamoralevis*, *Psectrogaster curviventris*, *Steindachnerina biornata*, *S. brevipinna*, *S. conspersa*. **Prochilodontidae:** *Prochilodus lineatus*. **Anostomidae:** *Abramites hypselonotus*, *Leporinus obtusidens*, *Schizodon borelli*, *S. platae*. **Crenuchidae:** *Characidium rachovii*, *C. fasciatum* (cf. *zebra*), **Hemiodontidae:** *Hemiodus orthonops*. **Gasteropelecidae:** *Thoracocharax stellatus*. **Characidae/ Insertae Sedis:** *Astyanax abramis*, *A. asuncionensis*, *A. bimaculatus*, *A. eigenmanniorum*, *A. erythropterus*, *A. fasciatus*, *A. lineatus*, *A. paranalybae*, *A. pellegrini*, *Bryconamericus estramineus*, *B. iberingi*, *B. rubropictus*, *Ctenobrycon alleni*, *Hyphessobrycon anisitsi*, *H. eques*, *H. luetkenii*, *H. bifasciatum*, *H. reticulatus*, *Moenkhausia dichroura*, *Oligosarcus jennynsii*, *O. oligolepis*, *Prionobrama paraguayensis*, *Salminus brasiliensis*, *Triportheus nematurus*, *Bryconinae Brycon orbignyanus*, *Serrasalminae, Metynnus maculatus*, *Mylossoma duriventre*, *Piaractus mesopotamicus*, *Pygocentrus nattereri*, *Serrasalmus marginatus*, *S. spilopleura*. **Aphyocharacinae:** *Aphyocharax anisitsi*, *A. dentatus*. **Characinae,** *Charax leticiae*, *C. stenopterus*, *Cynopotamus argenteus*, *Galeocharax humeralis*, *Roebooides microlepis*, *R. descalvadensis*, *R. affinis*. **Cheirodontinae,** *Cheirodon ibicubiensis*, *C. interruptus*, *Odontostibe paraguayensis*, *O. pequirá*, *Serrapinnus piaba*. **Glandulocudinae,** *Diapoma terofali*. **Acestrorhynchidae:** *Acestrorhynchus pantaneiro*. **Cynodontidae:** *Rhaphiodon vulpinus*. **Erythrinidae:** *Hoplias malabaricus*. **Lebiasinidae:** *Pyrrhulina australis*. **Siluriformes. Cetopsidae:** *Cetopsis gobioides*. **Aspredinidae:** *Bunocephalus doriai*, *B. coracoides*, *B. iberingii*, *B. rugosus*, *Xiliphys barbatus*. **Trichomycteridae:** *Parastegophilus maculatus*, *Trichomycterus corduense*, *T. tenuis*. **Callichthyidae:** *Callichthys callichthys*, *Corydora hastatus*, *C. paleatus*, *Hoplosternum littorale*, *Leptoplosternum pectorale*. **Loricariidae:** *Hypoptopomatinae, Hypoptopoma inexpectata*, *Hisonotus maculipinnis*, *Otocinclus* (c.f.) *vittatus*, *O. affinis*. **Loricariinae., Brochiloricaria chauiodon**, *Hemiloricaria lanceolata*, *H. parva*, *Loricaria apeltogaster*, *L. simillima*, *Loricariichthys annis*, *L. labialis*, *L. melanocheilus*, *L. platymetopon*, *Paraloricaria vetula*, *P. agastor*, *Pseudohemiodon laticeps*, *Spatuloricaria nudiventris*, *Sturisoma robustum*, *Ricola macrops*, *Rineloricaria catamarcensis*. **Hypostominae.** *Hypostomus alatus*, *H. cordovae*, *H. commersony*, *H. laplatae*, *H. luteomaculatus*,

*Pterygoplichthys anisitsi*, *Rbinelepis strigosa*. **Ancistrinae.** *Ancistrus hoplogenyis*, *Megalancistrus parananus*. **Pseudopimelodidae:** *Microglanis cottoides*, *Pseudopimelodus mangurus*. **Heptapteridae:** *Heptapterus mustelinus*, *Pimelodella gracilis*, *P. laticeps*, *Rbamdia quelen*. **Pimelodidae:** *Bergiaria westermanni*, *Hemisorubim platyrhynchus*, *Iberingichthys labrosus*, *Hypophthalmus edentatus*, *H. oreomaculatus*, *Luciopimelodus pati*, *Megalonema platanus*, *Parapimelodus valenciennis*, *Zungaro zungaro*, *Pinirampus argentinus*, *Pimelodus albicans*, *P. argenteus*, *P. brevis*, *P. ornatus*, *P. maculatus*, *Pseudoplatystoma corruscans*, *P. reticulatum*, *Sorubim lima*. **Doradidae:** *Megalodoras laevigatulus*, *Oxidora keneri*, *Pterodoras granulatus*, *Rhinodoras dorbignyi*. **Auchenipteridae:** *Ageneiosus inermis*, *Ageneiosus militaris*, *Auchenipterus osteomystax*, *A. nigripinnis*, *Trachelyooperus cf. galeatus*, *T. striatus*. **Gymnotiformes. Gymnotidae:** *Gymnotus (c.f.) carapo*. **Sternopygidae:** *Eigenmannia virescens*, *Sternopygus macrurus*. **Rhamphichthyidae:** *Rhamphichthys rostratus*, *Gymnorhamphichthys hypostomus*. **Hypopomidae:** *Brachyhypopomus brevirostris*, *Hypopomus artedi*. **Apterodontidae:** *Apterodontus albifrons*, *A. ellisi*. **Atheriniformes. Atherinopsidae:** *Odontesthes bonariensis*, *O. perugiae*. **Cyprinodontiformes. Rivulidae :** *Austrolebia nigripinnis*, *Pterolebias bokermanni*, *Rivulus geayi*. **Cyprinodontiformes. Poeciliidae:** *Cnesterodon decenmaculatus*, *Phallotorynus victoriae*, **Anablepidae:** *Jenynsia multidentata*. **Beloniformes. Belonidae:** *Pseudotylus angusticeps*. **Synbranchiformes. Synbranchidae:** *Synbranchus marmoratus*. **Perciformes. Scianidae:** *Pachyurus bonariensis*, *Plagioscion ternetzi*. **Cichlidae:** *Aequidens tetramerus*, *Apistogramma commbrae*, *A. taeniata*, *Bujurquina vittata*, *Cichlasoma bimaculatus*, *C. dimerus*, *Australoberos facetum*, *Australoberos scitulum*, *Crenicichla lacustris*, *C. lepidota*, *C. semifasciata*, *C. vittata*, *C. saxatilis*, *Geophagus brasiliensis*, *Gymnogeophagus australis*, *G. balzani*, *G. Rhabdotus*. **Pleuronectiformes. Achiridae:** *Catathyridium jennsii*.

#### ANEXO V: Mastofauna

Especies Nativas: **Didelphidae:** *Didelphis albiventris*, *Lutreolina crassicaudata*. **Dasypodidae:** *Dasytus novemcinctus*. **Canidae:** *Pseudalopex griseus*, *Cercocyon thous*, *Canis lupus familiaris*. **Felidae:** *Herpailurus yagouondii*, *Oncifelis geoffroyi*, *Felis domesticus*. **Procyonidae:** *Procyon cancrivorus*. **Leporidae:** *Lepus capensis*. **Muridae:** *Akodon azarae*, *Holochilus brasiliensis*, *Rattus rattus*, *R. norvegicus*, *Mus musculus*, *Calomys laucha*. **Caviidae:** *Cavia aperea*. **Hydrochaeridae:** *Hydrochaeris hydrochaeris*. **Myocastoridae:** *Myocastor coypus*. **Mustelidae:** *Conepatus chinga*, *Galictis cuja*, *Lontra longicaudis*. **Cervidae:** *Axis axis*, *Mazama gouazoubira*. **Vespertilionidae:** *Eptesicus furinalis*, *E. diminutus*. *Myotis levis* y *Myotis sp.*

Especies comerciales/productivas: *Oryctolagus cuniculus*, caballo: *Equus caballus*, vaca: *Bos taurus*, cerdo: *Sus scrofa domestica*, cabra: *Capra hircus* y oveja: *Ovis aries*

Otros mamíferos de presencia probable: *Gracilinanus agilis*, *Oligoryzomys flavescens*, *O. delticola*, *Calomys callosus*, *C. musculinus*, *Scapteromys aquaticus*, *Deltamis kempi*, *Bibimys torresi*.

Recibido: 5 de noviembre de 2007  
Aceptado 28 de diciembre de 2007





# Presencia de Anuros luego de un Incendio en Humedales del Bajo Paraná

Laura C. SANCHEZ<sup>1</sup>, Adriana S. MANZANO<sup>1,2</sup> y Pablo G. ACENÓLAZA<sup>1,3</sup>

**Abstract:** *ANURANS PRESENCE AFTER A FIRE IN WETLANDS OF THE LOWER PARANÁ.* We studied the presence of anurans after a wild fire in two wetland environments of the lower Paraná River, in the Pre-Delta National Park (Diamante, Entre Ríos, Argentina). The topographic profile the area can be divided in three portions, the higher one with willow forest, the lower (swamp area) and the intermediate one (tall grass area), that distribute between them. In the intermediate area, 10 squares of 3x8 square meters were randomly placed in burned and unburned zones. Similar arrangement was done in the other environment (burned and unburned lowland zones). In each place two methodologies were used: intensive sampling and audio recognizing encounters. All data were evaluated with no parametric statistical analysis. For each species, the comparison between burned and unburned environment was done using a Mann-Whitney U test. Results don't show significant differences neither in the counting by quadrates nor in the recognizing audio encounter. After a month and a half of wild fire in the Pre-Delta National Park, we didn't find evidence to support that burned zones have significantly less anurans than unburned zones.

**Key words:** anurans, fire, wetlands, Pre-Delta National Park, Argentina.

**Resumen:** *PRESENCIA DE ANUROS LUEGO DE UN INCENDIO EN HUMEDALES DEL BAJO PARANÁ.* Se estudió la presencia de anuros después de un incendio natural en dos ambientes de humedales del bajo río Paraná, en el Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos, Argentina). El perfil topográfico del área puede ser dividido en tres porciones, la más alta de ellas con bosques de sauce, la más baja (área de lagunas) y la intermedia que se ubica entre las dos anteriores (área de pastizales). En el área intermedia, 10 cuadrantes de 3x8 metros cuadrados fueron azarosamente colocados en zonas quemadas y no quemadas. Similar arreglo fue hecho en el otro ambiente (zonas bajas quemadas y no quemadas). En cada lugar dos metodologías fueron usadas: muestreo intensivo y encuentros de reconocimiento auditivo. Los datos fueron evaluados utilizando estadística no paramétrica. Para cada especie, la comparación entre ambiente quemado y no quemado fue hecho usando un test U de Mann-Whitney. Los resultados no mostraron diferencias significativas ni en el conteo por cuadrante ni en el reconocimiento por encuentro auditivo. Un mes y medio después del incendio natural en el Parque Nacional Pre-Delta, no encontramos evidencias para afirmar que las zonas quemadas tengan significativamente menos anuros que las zonas no quemadas.

**Palabras clave:** anuros, incendio, humedales, Parque Nacional Pre-Delta, Argentina.

## Introducción

El efecto de los incendios ha sido investigado para un gran número de poblaciones de vertebrados (e.g., Lyon *et al.* 1978, DeBano *et al.* 1998, Smith 2000), sin embargo, el impacto sobre los anfibios casi no ha recibido atención (Russell *et al.* 1999, Maxell 2000). Estos estudios se han efectuado principalmente en ambientes de bosques (mayor-

<sup>1</sup> CICYTTP-CONICET. Materi y España, C.P.: 3105, Diamante, Entre Ríos, Argentina.  
lauracecillas@gmail.com, adrimanzano@hotmail.com

<sup>2</sup> Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos (FCyT-UADER).

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos (FCA-UNER).  
acenolaza@gmail.com

mente de pino) y en comunidades de chaparral de Estados Unidos y Australia (e.g., Friend 1993, Kirkland *et al.* 1996, Gamradt y Kats 1997, McLeod y Gates 1998, Ford *et al.* 1999, Gagan 2002, Bury 2004, Means *et al.* 2004). Pocos estudios se han realizado en ambientes de humedales (Vogl 1973).

Los anfibios como grupo son taxonómica y ecológicamente diversos, de conocida sensibilidad a las alteraciones ambientales. Sin embargo, los estudios sugieren que la respuesta de los anfibios a incendios y alteraciones de hábitat asociado es poco conocida, dependiente de la especie y variable entre hábitats y regiones (Maxell 2000, Pilliod *et al.* 2003). La información sobre la respuesta de los anuros al fuego es fundamental para determinar si un evento de este tipo es beneficioso o perjudicial para estas poblaciones (Pilliod *et al.* 2003).

El Parque Nacional Pre-Delta (32° 07' 30''S, y 60° 38' 49''W), es un área dominada por humedales, con una alta diversidad de anfibios (Aceñolaza *et al.* 2004; Sanchez y Manzano 2005), que sufrió en septiembre de 2004 un incendio natural de diez días de duración que afectó 700 ha. y se centró en dos tipos de ambientes, media loma y bajo (Sione *et al.* 2006). El objetivo del presente estudio fue evaluar, en estos dos tipos de ambientes afectados, la presencia de anuros en zonas quemadas y no quemadas luego del incendio. La hipótesis de trabajo fue que había menor riqueza de anuros en zonas quemadas que en zonas no quemadas, y las poblaciones presentes en áreas quemadas poseían menor densidad que aquellas de áreas no quemadas.

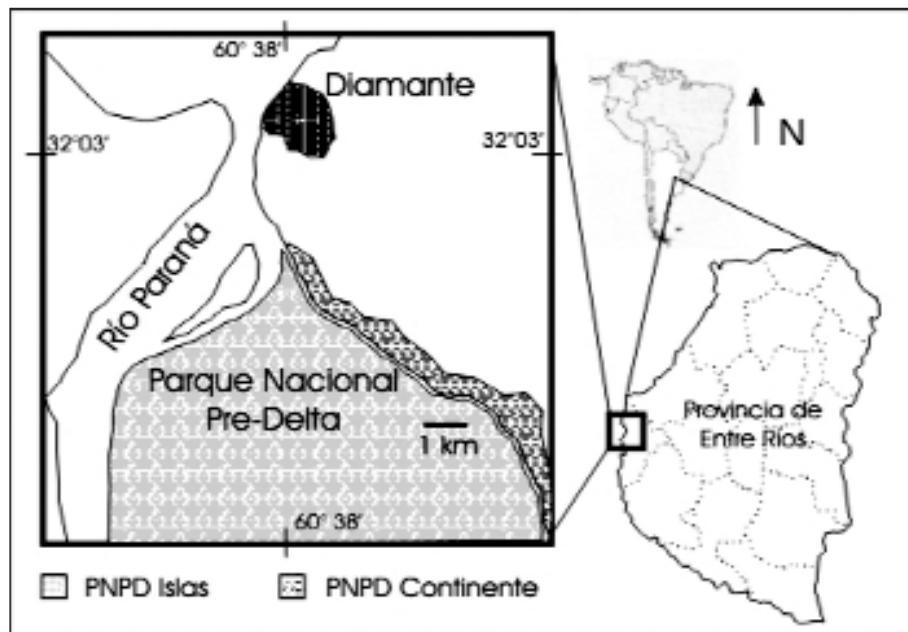
## Material y métodos

### Área de estudio

El Parque Nacional Pre-Delta (PNPD) se ubica en un sector de islas del Departamento Diamante en el sudoeste de Entre Ríos, 8 Km. al sur de la ciudad homónima entre las coordenadas 32° 03' 43''S y 60° 38' 39''W (Figura 1). Posee una superficie de 2500 ha., ubicándose en la Ecoregión Delta e Islas del Paraná (Burkart *et al.* 1999). El área forma parte de un mosaico de humedales que constituye la planicie de inundación del Paraná (Administración de Parques Nacionales 2003, Aceñolaza *et al.* 2004).

El área está constituida por numerosas islas que presentan un perfil topográfico cóncavo, con los bordes exteriores más elevados (albardones) y las zonas internas más bajas (bajo), ocupadas por lagunas. Las posiciones intermedias (denominadas medias lomas) están sujetas a inundaciones periódicas de recurrencia media (Malváres *et al.* 1992). Aceñolaza *et al.* (2004) indican que los albardones poseen baja recurrencia de inundaciones y están dominados por bosques de baja diversidad, siendo frecuentes los de sauce (*Salix humboldtiana*), los de aliso (*Tessaria integrifolia*) y los de timbó blanco (*Albizia inundata*). En ambientes de media loma domina la fisonomía herbácea, donde se desarrollan asociaciones como los pajonales de paja de techar (*Panicum prionitis*). En el bajo encontramos los cataizales de *Polygonum* spp. y más cerca de los cuerpos de agua aparecen los canutillares (*Panicum elephantipes* y *Paspalum repens*), verdolagales (*Ludwigia* spp.), juncales (*Typha latifolia* y *Schoenoplectus californicus*), saetales (*Sagittaria montevidensis*) y achirales (*Thalia geniculata*) (Aceñolaza *et al.* 2004).

El 14 de septiembre de 2004 se desató un incendio natural que duró diez días, quemando una superficie aproximada de 700 ha (Zamboni y Aceñolaza 2005, Sione *et al.* 2006). Los ambientes afectados por el fuego fueron principalmente medias lomas con



**Figura 1:** Localización del Parque Nacional Pre-Delta en Argentina y particularmente dentro de la provincia de Entre Ríos.



**Figura 2:** Media loma con pajonal de *Panicum prionitis* alcanzado por el fuego.

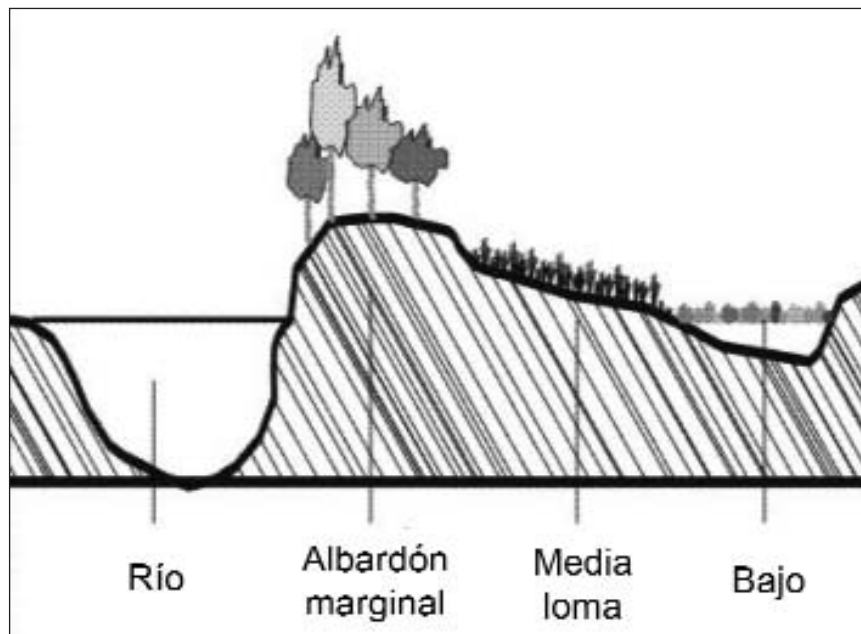


**Figura 3:** Bajo con achira (*Thalia geniculata*), canutillo (*Panicum elephantipes*) y verdolaga (*Ludwigia* sp.) alcanzado por el fuego.

### Diseño experimental y análisis de datos

Con el objeto de disminuir la variabilidad de los datos, se realizó una estratificación. La misma fue ecológica (ambiental-geomorfológica), considerándose: a) medias lomas cubiertas con pajonales de paja de techar (*P. prionitis*) y b) bajos cubiertos con verdolagales (*Ludwigia* sp.), canutillos (*P. elephantipes*) y achirales (*T. geniculata*) (Figura 4). Utilizando un mapa de vegetación (Aceñolaza *et al.* 2005) y el mapa de distribución del incendio (Sione *et al.* 2006), se seleccionaron los sitios que cumplían con las siguientes premisas: 1) ambientes con las unidades ecológicas utilizadas en la estratificación, y 2) presencia de áreas quemadas y no quemadas en una distancia menor a 500 m. Dentro de las áreas que cumplían con esas premisas, se dispusieron al azar cinco cuadrantes de 3x8 m por ambiente (media loma y bajo) y por condición (quemado y no quemado). En estos cuadrantes se procedió a buscar meticulosamente los ejemplares de anuros presentes, siguiendo la metodología estándar para estudios poblacionales de anfibios (Jaeger y Inger 1994). En el caso de parcelas quemadas se rastrillaron los residuos a mano, buscando posibles restos de anuros incinerados. El estudio se complementó mediante prospecciones nocturnas de encuentros auditivos (Zimmerman 1994) realizadas en los mismos sitios. Los cantos se evaluaron en cada ambiente registrando la frecuencia de llamado usando el criterio de puntuación de la U.S. EPA (2002). Los muestreos se realizaron entre octubre y noviembre de 2004. Se siguió la nomenclatura de Frost *et al.* (2006) para determinar las especies de anuros.

Tanto los datos obtenidos en el conteo por cuadrante como los de actividad de canto se evaluaron, para cada especie por separado, comparando entre quemado y no quemado mediante tests U de Mann-Whitney (Zar 1996).



**Figura 4:** Perfil de las islas del Parque Nacional Pre-Delta en donde se observa la estratificación ambiental-geomorfológica: medias lomas cubiertas con pajonales de *Panicum prionitis* y bajos cubiertos con achirales (*Thalia geniculata*), canutilares (*Panicum elephantipes*) y verdolagales (*Ludwigia* sp.).

## Resultados

En los cuadrantes inspeccionados en la zona de media loma se encontró *Chaunus fernandezae* y *Scinax squalirostris*. No hubo diferencia significativa entre media loma quemada y media loma no quemada en cuanto a la densidad de ambas especies. Lo mismo ocurrió en los cuadrantes de la zona del bajo, en donde se encontró a *C. fernandezae* y a *Leptodactylus ocellatus* (Tabla 1). Es de destacar que en ninguno de los cuadrantes quemados ubicados tanto en la media loma como en el bajo se encontraron restos incinerados de anuros.

En las prospecciones auditivas se registraron, tanto en la media loma quemada como en la no quemada, a *Leptodactylus gracilis* y a *S. squalirostris*, sin mostrar ninguna de las dos especies diferencias significativas entre zonas quemadas y no quemadas (Tabla 1). Además se escuchó cantando a *Dendropsophus sanborni* solo en la media loma no quemada, aunque la especie fue observada en la media loma quemada durante los recorridos nocturnos, pero sin mostrar actividad de canto. Nuevamente no se hallaron diferencias significativas entre zonas quemadas y no quemadas para esta especie. Con respecto al ambiente de bajo, en las prospecciones auditivas se encontró vocalizando a *C. fernandezae* y a *S. squalirostris*, pero no se registraron diferencias significativas para las mismas entre el bajo quemado y el no quemado.

Método	Ambiente	Especie	U	p
Cuadrantes	Media loma	<i>Chaunus fernandezae</i>	7,5	0,2207
		<i>Scinax squalirostris</i>	10,0	0,3173
	Bajo	<i>Chaunus fernandezae</i>	7,5	0,1361
		<i>Leptodactylus ocellatus</i>	12,5	1,0000
Encuentro auditivo	Media loma	<i>Dendropsophus sanborni</i>	1,0	0,3173
		<i>Scinax squalirostris</i>	0,0	0,1025
		<i>Leptodactylus gracilis</i>	1,0	0,3173
	Bajo	<i>Chaunus fernandezae</i>	1,0	0,3173
		<i>Scinax squalirostris</i>	1,0	0,3173

**Tabla 1:** Comparación entre las zonas quemadas y no quemadas de los ambientes Media loma y Bajo, utilizando la prueba U de Mann-Whitney para las variables densidad (método de cuadrantes) y actividad de canto (método de encuentro auditivo). Se presentan los valores de los estadísticos U y de los p de la prueba.

## Discusión

En las prospecciones por cuadrantes, tanto en la zona de media loma como en la de bajo, no se hallaron diferencias significativas en la densidad de las especies de anuros. En la media loma éstas fueron *C. fernandezae* y *S. squalirostris*, y en bajo *C. fernandezae* y *L. ocellatus*. Llama la atención la ausencia, en los cuadrantes de las áreas quemadas, de restos de anuros incinerados, sobre todo teniendo en cuenta que se encontraron restos de otros vertebrados acuáticos como la tortuga *Phrynops hilarii*, aunque hay que considerar que las tortugas poseen consistencia ósea más densa que los anfibios y esta podría ser la causa de que se encontraran sus restos.

Las prospecciones auditivas en la zona de media loma no mostraron diferencias significativas en la actividad de canto de las especies encontradas (*L. gracilis*, *D. sanborni* y *S. squalirostris*). En la zona de bajo sólo se encontró actividad de canto en el área no quemada, escuchándose a *C. fernandezae* y a *S. squalirostris*. Esto no implica necesariamente que el bajo quemado carezca de estas especies de anuros, de hecho *C. fernandezae* fue encontrada por el método de cuadrantes en el bajo quemado. Además el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre bajo quemado y no quemado en la actividad de canto de las dos especies.

La mortalidad directa de anfibios como resultado del fuego ha sido documentada en humedales por Vogl (1973). Sin embargo, algunos autores consideran que durante los incendios de áreas silvestres la mortalidad de anfibios ocurre raramente y que es de poca importancia para la mayoría de las poblaciones (Lyon *et al.* 1978, Ford *et al.* 1999, Russell *et al.* 1999, Smith 2000, Bury 2004). Basados en la presencia de individuos vivos en áreas quemadas inmediatamente después del fuego, varios autores suponen que al menos algunos estadios terrestres de anfibios serían aparentemente capaces de retirarse a cuevas bajo el suelo o encontrar refugios húmedos como protección frente al incendio (Vogl 1973, Main 1981, Bamford 1992, Friend 1993, Pilliod *et al.* 2003). En nuestro estudio, la especie cavícola *C. fernandezae* se encontró dentro de sus cuevas sin sufrir un daño

aparente, tanto en zonas quemadas como en zonas no quemadas. Esta observación concuerda con los estudios de Gallardo (1957, 1969), en los que menciona la resistencia de la especie al paso del fuego, protegiéndose en el interior de su cueva. Por otra parte, en el PNPD se registró antes del incendio una estratificación del material vegetal (biomasa y necromasa), que consistía de una porción superior de hasta 40 cm de altura más seca por estar constituida por materia orgánica remanente de la última estación de crecimiento, y una porción inferior de hasta 25 cm de altura de mayor contenido de humedad debido a la presencia de agua (Zamboni y Aceñolaza 2005). La porción superior es la que fue eliminada por el incendio (Zamboni y Aceñolaza 2005), mientras que la porción inferior pudo ser fuente de protección para algunos individuos anuros como ser las especies de leptodactílidos. Esta idea se basa en que, durante las inspecciones por cuadrante en la zona quemada del bajo, siempre que se halló *L. ocellatus* se la encontró refugiada debajo del material vegetal.

Un mes y medio después del incendio del Parque Nacional Pre-Delta, no registramos evidencias para afirmar que las zonas quemadas posean menor riqueza de anuros que las zonas no quemadas, ni en menor abundancia.

#### Agradecimientos

A la Administración de Parques Nacionales y a los guardaparques Manolo Vega, Pablo Giorgis y Reinaldo Zanello. A Raúl D'Angelo por su esfuerzo y dedicación. Este trabajo fue realizado gracias a los subsidios PICT 11928 y PID-UNER 2089/04.

#### Bibliografía

- Aceñolaza, P.G., Povedano, H.E., Manzano, A.S., Muñoz, J. De D., Areta, J.I. y Ronchi Virgolini, A.L. 2004. Biodiversidad del Parque Nacional Pre-Delta. Serie Miscelánea INSUGEO 12:169-184.
- Aceñolaza, P.G., Sione, W., Kalesnik, F. y Serafini, M.C. 2005. Determinación de unidades homogéneas de vegetación en el Parque Nacional Pre-Delta (Argentina). Serie Miscelánea INSUGEO 14:184-190.
- Administración De Parques Nacionales. 2003. Plan de uso público Parque nacional Pre Delta. APN, Buenos Aires.
- Bamford, M.J. 1992. The impact of fire and increasing time since fire upon *Heleioporus eyrei*, *Limnodynastes dorsalis*, and *Myobatrachus gouldii* (Anura; Leptodactylidae) in Banksia Woodland near Perth, Western Australia. *Wildlife Res.* 19(2):169-178.
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez, R.O. y Gómez, D.A. 1999. Eco-Regiones de la Argentina. APN-Prodia:1-43.
- Bury, R.B. 2004. Wildfire, fuel reduction, and herpetofaunas across diverse landscape mosaics in Northwestern forest. *Conserv. Biol.* 18(4):968-975.
- Debano, L.F., Neary, D.G. y Ffolliott, P.F. 1998. Fire's effects on ecosystems. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Ford, W.M., Menzel, M.A., McGill, D.W., Laerm, J. y Mccay, T.S. 1999. Effects of a community restoration fire on small mammals and herpetofauna in the southern Appalachians. *Forest Ecol. Manag.* 114:233-243.
- Friend, G.R. 1993. Impact of fire on small vertebrates in mallee woodlands and heathlands of temperate Australia: a review. *Biol. Conserv.* 65(2):99-114.
- Frost, D.R., Grant, T., Faivovich, J., Bain, R.H., Haas, A., Haddad, C.B.F., De Sá, R.O., Channing, A., Wilkinson, M., Donnellan, S.C., Raxworthy, C.J., Campbell, J.A., Blotto, B.L., Moler, P., Drewes, R.C., Nussbaum, R.A., Lynch, J.D., Green, D.M. y Wheeler, W.C. 2006. The amphibian tree of life. *B. Am. Mus. Nat. Hist.* 297: 1-370.
- Gagan, A.B. 2002. The effects of prescribed fire on millipede and salamander populations in a southern Appalachian deciduous forest. M. S. Thesis, East Tennessee State University, Johnson City.
- Gallardo, J.M. 1957. Las subespecies argentinas de *Bufo granulosis* Spix. *Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. Bernardino Rivadavia.* Zool. 3(6):336-374.
- Gallardo, J.M. 1969. La distribución de las subespecies de *Bufo granulosis* Spix: su fidelidad a los sistemas hidrográficos sudamericanos. *Cienc. Invest.* 25(9):406-416.
- Gamradt, S.C. y Kats, L.B. 1997. Impact of chaparral wildfire-induced sedimentation on oviposition of stre-

- am-breeding California newts (*Taricha torosa*). *Oecologia* 110(4):546-549.
- Jaeger, R.G. y Inger, R.F. 1994. Quadrat sampling. En *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek y M.S. Foster eds). Smithsonian Institution Press, Washington D.C., USA, p. 97-102.
- Kirkland, G.L., Snoddy, H.W. y Amsler, T.L. 1996. Impact of fire on small mammals and amphibians in a Central Appalachian deciduous forest. *Am. Midl. Nat.* 135(2):253-260.
- Lyon, L.J., Crawford, H.S., Czehai, E., Fredriksen, R.L., Harlow, R.F., Metz, L.J. y Pearson, H.A. 1978. Effects of fire on fauna: a state-of-knowledge review. United States Department of Agriculture Forest Service GTR WO-6.
- Main, A.R. 1981. Fire tolerance of heathland animals. Elsevier Scientific Publishing Co., New York, USA.
- Malvarez, A., Kandus, P. y Merler, J.A. 1992. Evaluación y diagnóstico del Parque Nacional "Predelta La Azotea". Informe para Administración de Parques Nacionales. UBA-APN, Buenos Aires.
- Maxell, B.A. 2000. Management of Montana's Amphibians: A Review of Factors that may Present a Risk to Population Viability and Accounts on the Identification, Distribution, Taxonomy, Habitat Use, Natural History and the Status and Conservation of Individual Species. A Report (Order Number 43-0343-0-0224) to: Northern Regional Office (Region 1) USDA Forest Service, 200 East Broadway, P.O. Box 7669 Missoula, Montana 59807.
- McLeod, R.F. y Gates, J.E. 1998. Response of herpetofaunal communities to forest cutting and burning at Chesapeake Farms, Maryland. *Am. Midl. Nat.* 139(1):164-177.
- Means, D.B., Dodd, C.K., Johnson, S.A. y Palis, J.G. 2004. Amphibians and fire in longleaf pine ecosystems: response to schurbon and faunh. *Conserv. Biol.* 18(4):1149-1153.
- Pilliod, D.S., Bury, R.B., Hyde, E.J., Pearl, C.A. y Corn, P.S. 2003. Fire and amphibians in North America. *Forest Ecol. Manag.* 178:163-181.
- Russell, K.P., Van Lear, D.H. y Guyunn Jr, D.C. 1999. Prescribed fire effects on herpetofauna: review and management implications. *Wildlife Soc. B.* 27(2):374-384.
- Sanchez, L.C. y Manzano, A.S. 2005. Actualización de la lista de anfibios del Parque Nacional Pre-Delta, provincia de Entre Ríos. Serie Miscelánea INSUGEO 14:383-388.
- Sione, W., Aceñolaza, P.G., Zamboni, L.P. y Serafini, M.C. 2006. Estudio de la evolución de un área quemada en ambiente de humedales de la provincia de Entre Ríos con variables derivadas de imágenes MODIS. Acta del XII Simposio SELPER - Sociedad Latinoamericana en percepción Remota y sistemas de información espacial, Cartagena, Colombia.
- Smith, J.K. 2000. Wildland fire in ecosystems: Effects of fire on fauna. U.S.D.A. Forest Service General Technical Report RMRS-GTR-42-1.
- U.S. EPA. 2002. Methods for Evaluating Wetland Condition: Using Amphibians in Bioassessments of Wetlands. Office of Water, U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC. EPA-822-R-02-022.
- Vogl, R.J. 1973. Effects of fire on the plants and animals of a Florida wetland. *Am. Midl. Nat.* 89(2):334-347.
- Zamboni, L.P. y Aceñolaza, P.G. 2005. Efectos del fuego sobre la biomasa vegetal en un área del Pre-Delta del Río Paraná (Entre Ríos, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 40(s):141.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical Analysis*. Third edition, Prentice Hall, New Jersey.
- Zimmerman, B.L. 1994. Audio strip transects. En *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek y M.S. Foster eds). Smithsonian Institution Press, Washington D.C., USA, p. 92-97.

Recibido 14 de agosto de 2007  
Aceptado 12 de diciembre de 2007



## Wetlands modification and wildlife habitat suitability: can capybaras survive in a matrix of poplar and willow afforestations?

Rubén D. QUINTANA<sup>1,2</sup> and Fabio A. KALESNIK<sup>1</sup>

**Abstract:** *WETLANDS MODIFICATION AND WILDLIFE HABITAT SUITABILITY: CAN CAPYBARAS SURVIVE IN A MATRIX OF POPLAR AND WILLOW AFFORESTATIONS?* The lower delta of the Paraná River region has been highly modified since the beginning of the twentieth century, mainly due to forestry. In this paper we review the ways in which forestry has modified the lower delta landscape, resulting in changes in the hydrological regime, and we explain how the latter affects capybara conservation in terms of changes in habitat suitability. Forestry practices in the study region are of two types. The first involves afforestation with water management consisting of drainage canals to eliminate excess water and channel it rapidly to the main water courses. This has led to positive alterations to the islands' original landscape, improving habitat suitability for capybaras in terms of larger grazing areas, increased percentage of land-water interfaces and the presence of patches of freshwater marsh. The second consists of afforestation in which the plantation is totally surrounded by a dam to protect trees from floodwater. The complete drainage of the area behind the dam and systematic elimination of the original marshes drastically affect habitat suitability for capybara, basically due to the lack of water bodies. This indicates that successful compatible management of wildlife and traditional productive activities requires a clear idea of which landscape elements must be preserved or improved in order to guarantee habitat for any particular species.

**Key words:** *Hydrochaeris hydrochaeris*. forestry impact. hydrological alterations. Wetlands. Paraná River Delta.

**Resumen:** *WETLANDS MODIFICATION AND WILDLIFE HABITAT SUITABILITY: CAN CAPYBARAS SURVIVE IN A MATRIX OF POPLAR AND WILLOW AFFORESTATIONS?* El bajo delta del río Paraná constituye una región altamente modificada desde los comienzos del siglo XX debido, principalmente, a la actividad forestal. En este trabajo se describe de qué manera esta actividad ha modificado su paisaje, particularmente en el régimen hidrológico y se explica como estos cambios afectan la conservación del carpincho en términos de cambios en la aptitud de hábitat. En esta región se desarrollan dos tipos de prácticas forestales. La primera involucra un manejo del agua dentro de la forestación que consiste en la construcción de canales y zanjas de drenaje a fin de acelerar la salida de los excedentes hídricos hacia los cursos principales. Esto ha dado como resultado alteraciones positivas en el paisaje original de las islas incrementando la aptitud de hábitat para los carpinchos en términos del incremento de zonas de pastoreo y del porcentaje de interfases tierra-agua y el mantenimiento de parches de pajonales. La segunda consiste en forestaciones en las cuales las plantaciones se encuentran totalmente rodeadas por un dique protector de las inundaciones. En este caso, el drenaje completo del área interior de los diques y la eliminación de los pajonales originales afectan drásticamente la aptitud de hábitat para este roedor, debido particularmente a la pérdida de los cursos de agua dentro de la plantación. Esto indica que para que un manejo conjunto de especies de fauna silvestre y actividades productivas tradicionales se requiera tener en claro que elementos del paisaje deben ser preservados o mejorados a fin de garantizar la permanencia de las condiciones de hábitat para una especie en particular.

**Palabras claves:** *Hydrochaeris hydrochaeris*. impacto forestal. alteraciones hidrológicas. Humedales. Delta del Río Paraná.

<sup>1</sup> Grupo de Investigaciones en Ecología de Humedales (GIEH), Laboratorio de Ecología Regional, Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> CONICET. Running Head: Can capybaras survive in poplar and willow afforestations?

Correspondence: Rubén Darío Quintana Tel: +54 11 4576 3349 Fax: +54 11 4576 3384  
e-mail: rubenq@ege.fcen.uba.ar

## Introduction

Wetland ecosystems are considered among the most productive and highly biodiverse ecosystems on Earth (Mitsch & Gosselink 1986), providing critical habitat for many animal and plant species (Bedford *et al.* 2001). Some of the greatest threats to wetland biodiversity are the result of conflicting land uses (Brinson & Malvárez 2002) involving important processes of transformation and exploitation (Pearce & Turner 1990). The latter modify the original landscapes as well as the plant and animal assemblages of wetlands (Rogerri 1995).

The lower delta of the Paraná River is one of the most important wetland areas of Argentina. We deemed this wetland worthy of special attention for its ecological and biogeographical characteristics, unique in South America. Despite profound transformations due to human activities, it still preserves an important biological heritage, including both species that are threatened nationally and internationally (e.g. marsh deer -*Blastoceros dichotomus*- and river otter -*Lontra longicaudis*-) and species particularly important in commercial terms and a vital resource for local communities (e.g. coypu -*Myocastor coypus*- and capybara -*Hydrochaeris hydrochaeris*-). This is one of the reasons for which, in November 2000, an important area of the lower delta was included in the Unesco's worldwide network of Biosphere Reserves, thus determining the actual establishment of the "Delta del Paraná" Biosphere Reserve (Kandus *et al.* 2006). This reserve protects not only wildlife but also freshwater marshes, ceibo (*Erithrina crista-galli*) forests and relicts of the original riparian forest which are insert in a matrix composed mainly by poplar (*Populus* spp.) and willow (*Salix* spp.) afforestations and patches of secondary forests.

Furthermore, it is a very important natural area for various peripheral cities, particularly Buenos Aires, whose location makes it subject to pressures such as large infrastructure construction and changes to productive modalities that have a detrimental effect on hydrological dynamics and, therefore, on ecological characteristics.

This paper reviews how forestry activities have modified the islands' original landscapes of the lower delta of the Paraná River and takes the capybara as an example of an amphibious species sensitive to changes in the hydrological conditions of its habitat in order to discuss how different forestry landuse modalities may affect its conservation, especially as regards alterations to the hydrological regime. We point out that some forestry systems are better able to maintain the hydrological dynamics of this delta whereas others, given the magnitude of the changes they cause, lead to the loss of original wetland characteristics, with the resulting detrimental effect on capybara.

## The capybara

The capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), the largest living rodent in the world, is typical of South American tropical and subtropical wetlands (Ojasti 1973). Adapted to an amphibious life, it is invariably associated with aquatic habitats, where it is better able to fulfill its physiological functions such as thermoregulation and mating. Being an excellent swimmer, it also uses water bodies as refuges and escape routes from predators. Exclusively herbivorous, it grazes close to water (Herrera & Macdonald 1989; Quintana 2002). Consequently, water availability, grazing and terrestrial resting areas determine the extent of suitable habitats (Ojasti 1973; Herrera & Macdonald 1989).

### The lower delta of the Paraná river

The Paraná River delta lies at the end of the Del Plata Basin, Argentina, over an area of 17,000 km<sup>2</sup> (Malvárez 1999). The lower delta, the southernmost sector, accounts for around 320,000 hectares (Fig.1a). Its islands are surrounded by a higher perimeter or levee whose original riparian forest (Burkart 1957) has been replaced by afforestations. The central area covers about 80% of the island's total surface area and consists of freshwater marshes and ceibo forests, the only significant surviving natural plant communities in the area (Kandus 1997). In biogeographical terms, the region is considered to be a subtropical intrusion into a temperate region, which has led to the co-existence of species from both areas, creating a differentiated and peculiar profile (Quintana *et al.* 2002).

The complex hydrological regime is characterized by periodic flooding of the Paraná and Uruguay rivers and moon and eolic tides of De La Plata River, sometimes so intense and lasting that it has serious consequences for both biota and local people (Kandus *et al.* 2006).



**Figure 1:** a) Study area in the Lower Delta of the Paraná River, Buenos Aires, Argentina. b) Habitat types present in an “open ditch” afforestation in the Lower Delta of the Paraná River (“Deltarbor” and “San Justo” forestry companies). **1)** Mature willow plantation; **2)** Young willow plantation; **3)** Poplar plantation; **4)** Mature forest of “black acacia” (*Gleditsia triacanthos*); **5)** Young forest of “black acacia”; **6)** Freshwater marsh; **7)** Surrounding human dwellings; ( ) Levees + channels; ( ) Ditch. (Source: aerial photographs, scale 1:20.000)

### Alterations to the lower delta landscape due to forestry

Since the turn of the twentieth century, the natural landscape of the lower delta has undergone dramatic alterations due to human activities. Forestry with poplars (*Populus* spp.) and willows (*Salix* spp.) is now the main economic activity, involving roughly 20% of the region (Kandus 1997) and causing profound alterations to the original landscape. The original riparian forest been replaced and large areas of freshwater marshland have been drained and forested. Such alterations have led to the current cultural landscape with a mix of new artificial habitat-types with marshes and ceibo forest patches (Quintana 2005). An example of this is the land belonging to the forestry companies “Deltarbor” and “San Justo” (Fig. 1b). In this type of afforestation, so-called “open ditch”, water management typically consists of drainage canals to eliminate excess water and channel it rapidly to the main water courses. Forestry patches predominate over 67% of the surface area, mainly mature willows (52%), the only relics of natural vegetation being isolated patches of freshwater *Saripus giganteus* marsh (17% of total area; Table I). Forestry has also created lineal habitats or water lines consisting of ditches and channels and earthworks (man-made levees) in an intricate crisscross network. The landscape also includes two distinctive patches resulting from the dispersal of the exotic black acacia (*Gleditsia triacanthos*) (Quintana *et al.* 2005).

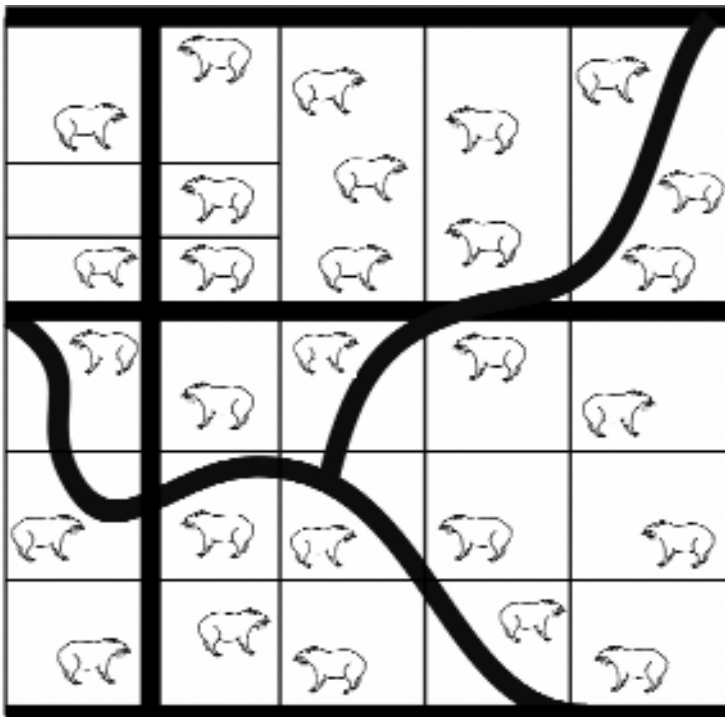
Family	Plant species	f (%)
Amaranthaceae	<i>Althernantera philoxeroides</i>	0.38
Poaceae	<i>Axonopus affinis</i> *	6.09
Cyperaceae	<i>Carex riparia</i>	48.21
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> *	15.04
Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp.	0.21
Pontederiaceae	<i>Eichbornia crassipes</i>	0.04
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i> spp.	0.96
Equisetaceae	<i>Equisetum</i> sp.	0.42
Juncaceae	<i>Juncus</i> spp.	0.29
Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i> *	0.54
Poaceae	<i>Panicum grumosum</i>	11.62
Poaceae	<i>Panicum sabulorum</i>	0.17
Poaceae	<i>Paspalum</i> spp.**	3.88
Poaceae	<i>Paspalum quadrifarium</i>	0.58
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> *	0.17
Alismataceae	<i>Sagittaria montevidensis</i>	0.50
Salvineaceae	<i>Salvinia rotundifolia</i>	0.13
Poaceae	<i>Stipa hyalina</i> *	0.04
Poaceae	<i>Zizaniopsis bonariensis</i>	2.21
Poaceae	Other Poaceae	2.34
Cyperaceae	Other Cyperaceae	4.75
	Malvaceae	0.83
	Dicotyledonous	0.83

**Table I:** Botanical composition of the capybara diet and annual percentual contribution of each food item for the Lower Delta of the Paraná River (Modify from Quintana *et al.* 1994). (\*) Species only found in modified habitat types. (\*\*) Genera *Paspalum* includes species found in modified and natural habitat types.

Thus, this far more complex landscape with its diversity of patches and their space-time relationships has resulted in a dynamic ecological mosaic in which the dense network of ditches and channels results in high landscape connectivity.

### Landscape modification and its effects on capybara habitat

Cordero and Ojasti (1981) found that both capybara social behavior and family group concentration along the water courses reveal a far-from-random pattern of distribution. Thus, the type and space distribution of the water bodies determines the distribution of capybara populations. In this context, and on a landscape scale, “open ditch” forestry appears to have had a positive effect on habitat suitability for capybara because the resulting reticulate pattern not only creates more land-water interfaces (Quintana 1996) but also facilitates the matter, energy and species fluxes (Forman & Godron 1986) (Fig. 2). The intricate network of ditches and forestry channels has apparently benefited capybara as the low-predator-risk water corridors facilitate their access to the different type of patches.



**Figure 2:** Sketch of potential distribution of capybaras in an “open ditch” afforestation. The diagram shows the aquatic network including both natural and man-made (channels) and natural (streams) water courses.

The other type of lineal habitats consists of levees running alongside the channels which are mostly used to move agricultural machinery within the forestry plantations. They provide capybara with rich grazing and sheltered resting areas (Quintana *et al.* 1994; Quintana 1996; Quintana *et al.* 2005). The establishment of new plant species and wider dispersal of native species in the latter as well as in other forestry habitats are reflected in their diet throughout the year. In particular, *Carex riparia*, the staple food of capybara in this area (Table I), is very abundant in habitats resulting from forestry activity (Quintana *et al.* 2005). *Cynodon dactylon*, *Panicum grumosum*, *Paspalum* spp., *Axonopus affinis* and *Lolium multiflorum* (Table I) are also consumed; they have become more common in the area thanks to the construction of levees, which are relatively higher and unaffected by periodic flooding, thereby allowing colonization by species with lower tolerance to flood conditions.

All these environmental features determine the usually presence of this rodent in “open ditch” afforestations. Our field observations show abundant capybaras’ tracks in many of the different habitat types (Table II).

Habitat type	FO (%)
YPP	0.0
MPP	2.0
ALE	87.0
YBA	0.0
MBA	3.0
YWP	66.0
MWP	7.7
FWM	85.0

**Table II:** Frequency of occurrence (FO) of capybara’s tracks observed in the different habitat types of an “open ditch” afforestation in the Lower Delta of the Paraná River (“Deltarbor” and “San Justo” forestry companies). YPP: Young Poplar plantation; MPP: Mature poplar plantation; ALE: Artificial levees; YBA: Young forest of “black acacia” (*Gleditsia triacanthos*); MB: Mature forest of “black acacia”; YWP: Young willow plantation; MWP: Mature willow plantation; FWM: Freshwater marsh.

The lower delta contains another type of afforestation in which the plantation is totally surrounded by a dam (“polder afforestation”) to protect trees from floodwater. The area behind the dam is completely drained and the original marshes systematically eliminated, making the habitat much less suitable for capybara due to lack of water courses and freshwater marsh patches (Quintana 1996). Previous surveys on this type of afforestation have shown an absence of tracks indicating capybara activity, unlike in “open ditch” afforestations (Bó 1995).

In conclusion, “open ditch” afforestation has introduced what could be regarded as positive alterations to the islands’ original landscape. Now, this forestry landscape has a high level of connectivity for such amphibian rodent and the aquatic network faci-

littates the access of capybara to the foraging, resting and shelter areas (Figs. 1b and 2). They improve habitat suitability for capybaras in terms of larger and better grazing areas, increased percentage of land-water interfaces and the presence of freshwater marsh patches for shelter. Other wildlife species have also been adapted to the ecological conditions of this type of afforestation. For instance, river otter uses actively water channels (García Cabrera 2006) and dusky-legged guan (*Penelope obscura*), a big frugivorous game bird, eats mainly fruits and leaves from alien plant species such as *Ligustrum lucidum*, *L. sinense*, and *Morus* spp., among others, and it is found mainly in patches of mature afforestations and secondary forests located along the rivers (Malzof *et al.* 2006).

However, when forestry activities are carried out behind dams, they drastically reduce habitat suitability for capybara and other typical wetland species in comparison with that of the original landscape basically due to the lack of water bodies. Thus, once forestry exceeds a certain threshold in terms of intensity or impact on original landscape structure, it may become incompatible with the very existence of capybara. Therefore, successful compatible management of wildlife and productive activities requires a clear idea of which landscape elements must be preserved or improved in order to guarantee the necessary habitats for a particular species. It must also take into account, above all, the accumulative impacts that such activities may have on the region as they become more widespread.

Finally, the fact that many wildlife species find open-ditch afforestations as a suitable habitat could be of relevance for wildlife management and forestry planning in the Biosphere Reserve and for the formulation of conservation policies for threatened species.

#### Acknowledgments

We thank Mr. J. Pita for his hospitality in the field and L. Azcoaga and L. Ashcroft for their help in the English translation. This research was carried forth through the X-817 grant of the UBACyT Program of the University of Buenos Aires.

#### Bibliography

- Bedford, B.L., Leopold, D.J. & Gibbs, J.P. 2001. Wetland Ecosystems. In: S.A. Levin (ed.), *Encyclopedia of Biodiversity*, Volume 5. Academic Press, Orlando, Florida: 781-804
- Bó, R.F. 1995. Diagnóstico de Fauna silvestre en el área de influencia de la Hidrovía. EIA del mejoramiento de la Hidrovía Paraguay-Paraná. UNOPS/PNUD/BID/CIH, Buenos Aires
- Brinson, M.M. & Malvárez, A.I. 2002. Temperate freshwater wetlands: types, status, and threats. *Environmental Conservation*, 29: 115-133
- Burkart, A. 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana*, 11: 457-561
- Cordero, G. & Ojastí, J. 1981. Comparison of capybara populations of open and forested habitats. *Journal of Wildlife Management*, 45: 267-271
- Forman, R.T.T. & Godron, M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons, New York, 619 pp.
- García Cabrera, M.S. 2006. *Selección de hábitat y hábitos alimenticios del lobito de río (Lontra longicaudis) en una forestación del Bajo Delta del Río Paraná*. BA Thesis, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 114 pp.
- Herrera, E.A. & Macdonald, D.W. 1989. Resource utilization and territoriality in group-living capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Journal of Animal Ecology*, 58: 667-679
- Kandus, P. 1997. *Análisis de patrones de vegetación a escala regional en las islas del sector bonaerense del Delta de Río Paraná*. PhD Thesis, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 241 pp.
- Kandus, P., Quintana, R.D. & Bó, R. 2006. Patrones de paisaje y biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná. Mapa de Ambientes. *Pablo Casamajor Ediciones*, Buenos Aires, 40 pp.
- Malvárez, A.I. 1999. El delta del río Paraná como mosaico de humedales. In: A.I. Malvárez (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*, MAB-ORCyT, Montevideo: 35-53
- Malzof, S.L., Villar, M.V., Saccone, P.L., Casaburi, A., Bilinsky, E. & Quintana, R.D. 2006. Análisis preliminar de la estructura y composición de los parches de bosques ribereños utilizados por la Pava de Monte

- (*Penelope obscura*) en la Reserva de Biosfera "Delta del Paraná" (RBDP), Argentina. *Revista Electrónica Manejo de Fauna en Latinoamérica*, 1: 1-14
- Mitsch, W.J. & Gosselink, J.G. 1986. Wetlands. *Van Nostrand Reinhold*, New York, 920 pp.
- Ojasti, J. 1973. Estudio biológico del chigüire o capibara. *Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias*, Caracas, 275 pp.
- Pearce, D.W. & Turner, R.K. 1990. Economics of natural resources and the environment. *Harvester Wheatsheaf*, New York, 378 pp.
- Quintana, R.D. 1996. *Análisis y evaluación de la aptitud de hábitat del carpincho (Hydrochaeris hydrochaeris) en relación con la heterogeneidad del paisaje y las interacciones con ganado doméstico*. PhD Thesis, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 257 pp.
- Quintana, R.D. 2002. Influence of livestock grazing on the capybara's trophic niche and forage preferences. *Acta Theriologica*, 47: 175-183
- Quintana, R.D. 2005. El patrimonio natural y cultural como herramienta para el manejo sostenible de humedales: el caso del Bajo Delta del Paraná. In: J. Peteán. & J. Capatto (compiladores), *Humedales Fluviales en América del Sur. Hacia un manejo sustentable*. Ediciones PROTEGER, Santa Fe, 327-353
- Quintana, R.D., Monge, S. & Malvárez, A.I. 1994. Feeding habits of capybara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) in afforestation areas of the Lower Delta of the Paraná River, Argentina. *Mammalia*, 58: 569-580
- Quintana, R.D., BÓ, R. & Kalesnik, F. 2002. La vegetación y la fauna silvestres de la porción terminal de la Cuenca del Plata. Consideraciones biogeográficas y ecológicas. In: J.M. Bortharagay (ed.), *El Río de la Plata como territorio*, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UBA y Ediciones Infinito, Buenos Aires, 99-124
- Quintana, R.D., Madanes, N., Malvárez, A.I., Kalesnik, F.A. & Cagnoni, M. 2005. Caracterización de la vegetación en tres tipos de hábitat de carpinchos en la baja cuenca del Río Paraná, Argentina. *Temas de Biodiversidad del Litoral fluvial argentino II*. INSUGEO, *Miscelánea*, 14: 83-96.
- Roggeri, H. 1995. Tropical freshwater wetlands. A guide to current knowledge and sustainable management. *Kluwer Academic Press*, Dordrecht, 349 pp.

Recibido: 4 de noviembre de 2007  
Aceptado: 27 de diciembre de 2007



## Parches Relictuales de Selva en Galería (Monte Blanco) en la región del Bajo Delta del Río Paraná.

<sup>1</sup>Fabio KALESNIK\*; Laura VALLES\*, QUINTANA, Rubén\* y Pablo ACENOLAZA\*\*.

**Resumen:** *PARCHES RELICTUALES DE SELVA EN GALERÍA (MONTE BLANCO) EN LA REGIÓN DEL BAJO DELTA DEL RÍO PARANÁ.* - El Monte blanco original, que ocupaba los albardones de las islas del Bajo Delta del Río Paraná, fue eliminado casi en su totalidad como consecuencia de las actividades productivas de los últimos cien años. En la actualidad solo se encuentran parches relictuales con escasa representación a nivel regional. Se analizó la riqueza y cobertura de especies, la densidad de especies arbóreas por clase de edad y su relación con los regímenes hidrológicos. Se estudió la incidencia de especies exóticas, la posible composición futura y pautas orientadas a su conservación y manejo.

Los parches de Monte blanco analizados, todavía conservan una importante riqueza de especies (113 especies), en comparación con la riqueza original de 151 especies. Los bosques que se desarrollan en la porción superior de la región (unidad A) presentan una mayor riqueza media y una baja o nula invasión de especies exóticas. En la unidad B, no se detectó la presencia del Monte blanco debido a su reemplazo por forestaciones de salicáceas, mientras que los bosques aun persistentes en la porción frontal de la región, unidad C, presentan una gran invasión de especies exóticas. En esta última unidad, solo dos especies asiáticas, madre selva (*Lonicera japonica*) y ligustrina (*Ligustrum sinense*), pueden ser consideradas como especies invasoras, ya que presentaron elevados valores de constancia relativa y cobertura media. Se espera que en el futuro el dosel de los parches relictuales de todos estos bosques siga dominado por especies nativas, pero en la unidad C la ligustrina, que conforma un nuevo estrato medio, siga persistiendo con éxito.

Pocas o nulas son las medidas de control reales que se llevan a cabo en la región orientadas a la conservación de los últimos parches de Monte blanco. Se plantea la urgente implementación de planes de conservación y manejo.

**Palabras claves:** Humedales. Bajo Delta del Río Paraná. Monte Blanco. Conservación. Invasión de especies exóticas.

**Abstract:** *RELICTUAL PATCHES OF THE MONTE BLANCO FOREST IN THE LOW DELTA OF THE PARANÁ RIVER.* - The original Monte blanco forest, that originally occupied levees of Low Delta islands of the Paraná River, has almost been eliminated as a consequence of productive activities carried out in the region during the past century. At present, only relictual patches with scarce regional representation may be found.

In this work we studied attributes of the patches still present along the Low Delta. We analyzed species richness and cover, density of arboreal species of different age classes and the relation with the local hydrologic system. On the other hand, we analyzed the incidence of alien species and the possible future composition. Finally we purpose conservation and management guides for this forests.

The Monte blanco patches analyzed conserved an important species richness, 113 species, compared with the 151 species originally present (Burkart, 1957). At regional scale, we observed a differential response of species richness and invasion of aliens species related with the local hydrology regimen and the history of land use. The forest of the upper region (unit A), presented the larger richness and low or no invasion of aliens species. In unit B we could not detect the presence of Monte blanco which was almost replaced by salix forestations. The forests of the frontal region, unit C, present a great invasion of aliens species represented by two asiatic species, madre selva (*Lonicera japonica*) and ligustrina (*Ligustrum sinense*). We propose that native arboreal species will continue to dominate the canopy of these forests independently of the species, but in the unit C, the ligustrina will persist to conform a new medium stratum.

<sup>1</sup>\* GIEH (Grupo de Investigación en Ecología de Humedales). Lab. Ecología Ambiental y Regional. Dpto. de Ecología, Genética y Evolución. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Núñez, Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4º. piso, Lab. 56, Buenos Aires. Argentina.  
fabio@ege.fcen.uba.ar

\*\* CONICET. Centro de Investigaciones Científicas y de Transferencia de Tecnología a la Producción. (CICyTTP). Diamante. Entre Ríos.

Scarce management measures have been implemented in order to conserve the patches of Monte blanco in the region. We advertise of the need of urgent actions to be taken orientated to conservation in areas where protection already exists, as well as in sites where these forests persist and are not included in protected areas.

**Key words:** Wetlands. Conservation. "monte blanco". alien species. invasions.

## Introducción

La región del Bajo Delta del río Paraná, desde un punto de vista ecológico, puede ser definida como un extenso sistema de humedales costero sujeto a mareas de agua dulce (Kandus, 1997), y sus islas conforman un delta en fase de crecimiento sobre el estuario del Río de la Plata (Iriondo y Scotta, 1979; Parker y Marcolini, 1992). Las islas del Bajo Delta presentan una forma cubetiforme, rodeadas por un albardón perimetral que encierra un área deprimida en su interior. Ambas porciones representan el 20 % y el 80 % respectivamente, de la superficie de las islas (Bonfils, 1962). Hacia fines del siglo XIX los albardones perimetrales de estas islas, estaban ocupados por el "Monte Blanco" o selva en galería con importante complejidad estructural y diversidad específica, constituido por especies provenientes de la selva paranaense y bosques chaqueños (Burkart, 1957; Menalled, 1995). Según Burkart (1957), la riqueza específica de la misma era elevada (151 especies), destacándose la gran proporción de enredaderas (26 especies), epifitas (8 especies), herbáceas (63 especies), formas de vida arbóreas y arbustivas de origen paranaense (45 especies) y 9 especies de musgos y líquenes. Dentro de las especies arbóreas, citaba la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), murta (*Myrceugenia glaucescens*), mataojo (*Pouteria salicifolia*), chal-chal (*Allophylus edulis*) y anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*). Esta selva en galería se continúa a lo largo de la ribera del Río de La Plata presentando su límite de distribución meridional en la Reserva Natural de Punta Lara, provincia de Buenos Aires (Dascanio *et al.*, 1994).

En la actualidad el Monte Blanco fue eliminado casi en su totalidad en las islas del Bajo Delta del río Paraná y sólo se encuentran parches relictuales con escasa representación a nivel regional (Kalesnik, 2001). Esta situación se generó debido al uso de los albardones por actividades frutihortícolas, durante la primera mitad del siglo XX y a una intensa práctica forestal de salicáceas (*Salix spp.* y *Populus spp.*) en la segunda mitad del mismo. En la actualidad la forestación de salicáceas es la principal actividad productiva en las islas del Bajo Delta, aunque la misma presenta una reducción en su extensión debido a la migración masiva de pobladores ocurrida en los últimos 30 años (Kalesnik y Kandel, 2004). En los ambientes de albardón en donde el hombre abandonó sus actividades, se desarrollan nuevos bosques secundarios dominados por especies exóticas (ligustrina, *Ligustrum sinense*; ligustro, *Ligustrum lucidum*; arce, *Acer negundo*; entre otras), donde los árboles autóctonos se encuentran como componentes aislados, no observándose regeneración de la selva en galería original (Kalesnik, 2001).

A pesar de lo anteriormente mencionado, la ausencia o escasa implementación en la región de planes de investigación y desarrollo efectivamente sustentables hace que muchos de los ambientes típicos estén sufriendo importantes procesos de alteración o degradación, en algunos casos irreversibles, sin ningún tipo de mitigación o compensación (Malvárez, 1997).

En el presente trabajo se plantea el análisis de los principales atributos de los

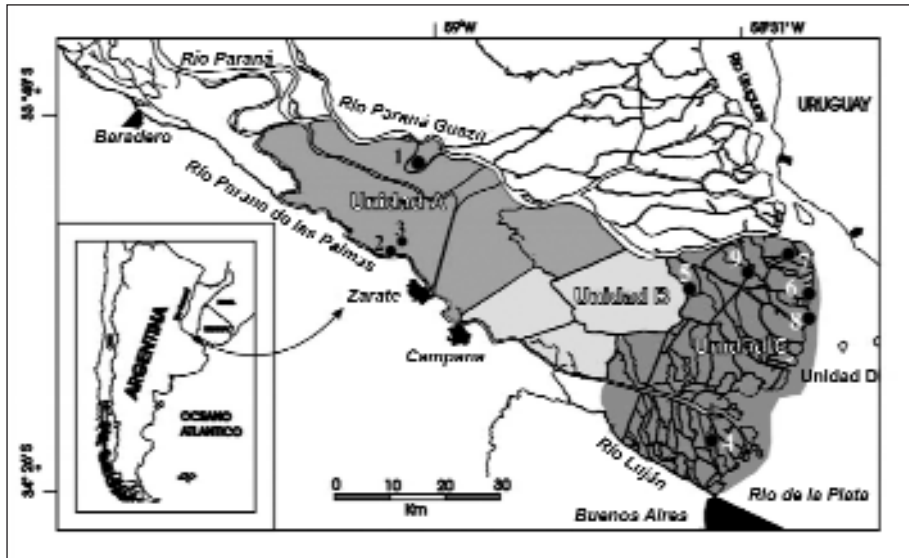
parches de Monte Blanco: riqueza y cobertura de especies, densidad de especies arbóreas de las diferentes clases de edad y su relación con los regímenes hidrológicos locales que caracterizan a la región.

En función del análisis conjunto de los atributos anteriores se evalúa el estado de conservación de los últimos parches de Monte Blanco, la incidencia de especies invasoras exóticas, la posible composición futura del mismo y se plantean pautas orientadas al manejo de los mismos.

**Metodología**

**Area de estudio: “El Bajo Delta del río Paraná”**

Las islas del Bajo Delta se encuentran en la porción final de la región del Delta del Río Paraná, cuando el Río Paraná se abre en dos distributarios principales, el Paraná Guazú y el Paraná de las Palmas. El área se extiende desde la ciudad de Ibicuy (59° 20'O; 33° 42'S) hasta la desembocadura en el Río de la Plata de los ríos Paraná Guazú (58° 24'O; 34°S) y Luján (58° 32'O; 34° 26'S) y la superficie total calculada del mismo es de 2.071,06 km2 (Latinoconsult, 1972). Figura 1.



**Figura 1: AREA DE ESTUDIO: EL BAJO DELTA DEL RIO PARANA**

● Sitios de muestreos.

Unidad A: Sitio 1 (bosque de laurel-aliso), Sitio 2 (bosque de espinillo-canelón), Sitio 3 (bosque de espinillo-curupí). Unidad C: Sitio 4 (bosque de seibo-sauce criollo-laurel), Sitio 5 (bosque mixto nativo-exótico), Sitio 6 (bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo), sitio 7 (bosque de canelón-chal chal-murta), sitio 8 (bosque de canelón-ingá-sauce) y sitio 9 (bosque de canelón-laurel-chal chal).

El régimen hidrológico que caracteriza a la región, está sujeto a un gradiente principal oeste-este de influencia decreciente del Río Paraná y creciente del Río de la Plata (eje fluvial-mareal). La interacción de este gradiente con los patrones de paisaje que caracterizan a la región, delimitan tres unidades que están caracterizadas por regímenes hidrológicos y patrones de paisaje diferenciales y también por el tipo de vegetación predominante y el grado de intervención antrópica (Kandus, 1997). Figura. 1.

**Unidad A**, denominada “unidad de las grandes islas”, está situada en el sector superior de la región, donde el Río Paraná se bifurca en los ríos Paraná de las Palmas y Paraná Guazú. A lo largo de los cursos de los ríos que delimitan las islas se desarrollan albardones y en algunos sectores se registra un importante desarrollo de un patrón de espiras de meandro.

**Unidad B**, denominada “Islas del Río Carabelas” y se encuentra aguas abajo de la unidad anterior. Numerosos canales artificiales determinan la segmentación de las islas naturales con lo cual pasan a tener una importante proporción de perímetro artificial. Las islas pertenecientes a esta unidad presentan un alto grado de intervención antrópica lo que llevó a la total eliminación de la selva en galería original, por lo que esta unidad no será considerada en el presente trabajo.

**Unidad C**, denominada Delta Frontal, conformada por islas definidas por los numerosos cursos de agua (ríos y arroyos grandes) que se desprenden en forma de abanico desde los ríos Paraná Guazú y Paraná de las Palmas. La misma está sometida al régimen de mareas del Río de la Plata con oscilaciones diarias que alcanzan al rededor de 2 y 2,5 metros. El pico de creciente estacional del Río Paraná es percibido en forma amortiguada al igual que el efecto del Río Uruguay.

### Diseño de muestreo y toma de datos

Durante los años 1996 a 2003, se analizaron 9 parches de selva en galería, en los cuales se realizaron 27 censos de vegetación en forma estratificada al azar, en parcelas de tamaño de 10 x 10 m de forma tal, de garantizar homogeneidad interna. En la unidad A se ubican 13 censos pertenecientes a 3 sitios denominados: Sitio 1 (bosque de laurel-aliso), Sitio 2 (bosque de espinillo-canelón), Sitio 3 (bosque de espinillo-curupí). En la unidad C se ubican 14 censos pertenecientes a 6 sitios denominados: Sitio 4 (bosque de seibo-sauce criollo-laurel), Sitio 5 (bosque mixto nativo-exótico), Sitio 6 (bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo), sitio 7 (bosque de canelón-chal chal-murta), sitio 8 (bosque de canelón-ingá-sauce) y sitio 9 (bosque de canelón-laurel-chal chal).

En cada censo se estimó la cobertura de las especies utilizando la escala de Braun Blanquet modificada (Mueller-Dombois y ElleMBERG, 1974). Se calculó la constancia relativa como el número de censos en que se encuentra presente la especie sobre el número de censos totales.

La determinación de las especies y el origen es analizada según Cabrera (1963-1968), Burkart (1957) y Cabrera y Dawson (1944). La tipología de formas de vida utilizada se realiza en base a la clasificación de Barkman (1988) basada en la morfología de las especies: árboles, arbustos, enredaderas, herbáceas equisetoides, herbáceas graminiformes y herbáceas latifoliadas.

Se calculó la riqueza total por unidad, como la suma de las especies que aparecen en la totalidad de los censos de cada una de las unidades. La riqueza media por sitio, se cal-

culó como el promedio de especies encontradas en los censos de un sitio o tipo de bosque.

Se analizó la distribución de las especies vegetales a nivel regional en función de las constancias relativas de las mismas en toda el área de estudio (Ct.Total) y en cada unidad en particular (Ct). La primera se calculó como la frecuencia relativa sobre el total de censos del área, mientras que la segunda se calculó como la frecuencia relativa sobre el total de censos presentes en cada unidad ambiental del Bajo Delta: unidad A y C.

Se calculó el índice de invasión de especies exóticas para los bosques de las distintas unidades. Para ello, se consideró el índice de invasión medio de Britgewater y Backshall (1981). El índice de invasión se calculó como: número de especies exóticas / número de especies totales del censo. Luego se expresó como el valor medio del mismo en la unidad considerada.

Se analizó el grado de invasión de especies exóticas en los bosques de las distintas unidades. Para ello se consideró el análisis conjunto de los valores alcanzados de constancia relativa y cobertura media por las especies exóticas en los bosques de cada una de las unidades.

Se determinó el número de individuos de cada especie perteneciente a cada clase de edad establecida. La distribución de clases de edades se realizó en tres grupos: renovales (< 1.30 m de altura); juveniles (Diámetro a la Altura del Pecho, DAP, < 5 cm; > 1,30 m de altura) y adultos (DAP 5 cm; > 1,30 m de altura). Por último, se analizó la densidad relativa de las especies en cada una de las distintas clases de edades con el fin de analizar el posible cambio en la composición específica futura (Knight, 1975; Saxena y Singh, 1984; Kalesnik, 2001).

**Resultados**

En los 27 censos analizados se registra una riqueza total de 113 especies vegetales: 31 especies arbóreas (25 nativas y 6 exóticas), 4 especies arbustivas (3 nativas y 1 exótica), 46 especies herbáceas latifoliadas (42 nativas y 4 exóticas), 12 especies herbáceas graminiformes (11 nativas y 1 exótica), 4 especies herbáceas equisetoides nativas, 15 especies de enredaderas (14 nativas y 1 exótica) y 1 especie epífita nativa (Tabla 1).

Especies	FV	O	GRUP	Subunidad A		Subunidad C		BAJO DELTA	
				(N:13)	(N:14)	(N:27)	Ct.Total		
<i>Rapanea nudicaulis</i> (Kunth) O. Berg	A	N	1	6.25	0.46	5.78	0.44	5.99	0.56
<i>Lythrum orlat-golf</i> L.	A	N	1	3.80	0.38	19.25	0.13	10.16	0.11
<i>Nectandra usneoides</i> (Poirand) Paxos & Marc de Nove	A	N	1	40.00	0.46	5.90	0.36	24.04	0.47
<i>Myrsine lasiocarpa</i> (Miq.) Anacard.	A	N	1	23.40	0.38	20.18	1.00	19.05	0.70
<i>Lonchocarpus</i> Thunb.	K	H	1	24.50	0.15	46.92	0.13	34.47	0.30
<i>Ipomoea</i> sp.	F	N	1	4.30	0.38	0.01	0.14	2.93	0.26
<i>Adiantum acrostichum</i> Kunth	E	N	1	0.89	0.62	0.17	0.21	0.74	0.11
<i>Smilax angustata</i> Griseb.	F	N	1	1.00	0.38	0.13	0.29	0.67	0.33
<i>Lythrum junceaoides</i> Cham. & Schltdl.	HE	N	1	0.71	0.38	0.75	0.57	0.75	0.48
<i>Yareia repens</i> Lam.	HL	N	1	2.19	0.54	1.33	0.21	3.12	0.37
<i>Tournefortia</i> sp.	HC	N	1	0.76	0.31	2.75	0.29	1.51	0.30
<i>Crotalaria</i> sp. 118r.	HL	N	1	0.26	0.46	0.26	0.29	0.37	0.37
<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	HL	N	1	1.00	0.31	0.01	0.14	0.74	0.22
<i>Lespedeza</i> sp.	HL	N	1	16.00	0.15	1.00	0.29	7.84	0.22
<i>Plantago</i> sp.	HL	N	1	0.15	0.54	1.17	0.21	0.42	0.37
<i>Sida sp. albida</i> Meyen var. <i>albida</i>	HL	N	1	0.36	0.51	0.26	0.29	0.33	0.11

Especies	FV	O	GRUP	Subunidad A		Subunidad C		BAJO DELTA	
				Cb	Ci	Cb	Ci	Cb.Total	Ci.Total
<i>Lepium haenkei</i> (Pursh) Mill. Arg.	A	N	2	14.11	0.69	87.50	0.07	19.35	0.57
<i>Caryophyllis</i> sp.	E	N	2	0.01	0.38	0.50	0.07	0.10	0.22
<i>Pteris caudata</i> L.	C	N	2	0.01	0.73	0.01	0.07	0.04	0.15
<i>Panicum gracillimum</i> Nees	HC	N	2	0.30	0.38	0.50	0.07	0.33	0.22
<i>Isotria medeolae</i> Kuntze	UG	N	2	0.17	0.27	0.50	0.07	0.24	0.15
<i>Solanum</i> sp.	HL	N	2	0.26	0.73	0.50	0.07	0.29	0.77
<i>Solanum torvicolle</i> L.	HL	N	2	0.24	0.27	0.50	0.07	0.34	0.15
<i>Miconia</i> sp.	A	E	3	0.50	0.08	23.17	0.21	10.36	0.15
<i>Rubus</i> sp.	a	E	3	0.50	0.08	0.17	0.21	0.27	0.15
<i>Galium leucanthum</i> (Spreng.) H.L. Cabral & Bergstrom	a	N	3	0.50	0.08	19.63	0.93	16.01	0.57
<i>Myrsine glauca</i> (Cambesio) D. Laguard & Kausel	A	N	3	0.50	0.08	22.25	0.14	9.12	0.11
<i>Salix humboldtii</i> Willd.	A	N	3	7.50	0.08	20.14	0.57	16.23	0.53
<i>Metastelma angustifolium</i> (Fraser) Dacotena	F	N	3	0.01	0.08	0.01	0.34	0.02	0.77
<i>Delonix cylindrica</i> (L.) Sw.	HL	N	3	0.01	0.08	0.17	0.21	0.10	0.15
<i>Alouca cana</i> (Molina) Molina var. <i>canina</i>	A	N	4	45.08	0.46			88.98	0.27
<i>Baccharis</i> sp.	a	N	4	1.75	0.15			1.43	0.07
<i>Castilleja Gilletii</i> ex Planch	A	N	4	17.33	0.73			15.10	0.17
<i>Cephaelis glabrata</i> (Spreng.) K. Schum.	A	N	4	15.67	0.23			12.87	0.11
<i>Mussa haploides</i> (Gillet ex Hook. & Arn.) Benth.	a	N	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Mussa pigo</i> L.	A	N	4	3.00	0.15			1.83	0.07
<i>Pyrola caroliniana</i> Jacq.	A	N	4	23.50	0.27			21.36	0.11
<i>Solanum bogotense</i> (Lam.) Spreng.	A	N	4	5.00	0.08			3.05	0.04
<i>Solanum carolinense</i> (Lam.) Irwin & Benedict	A	N	4	14.00	0.38			12.63	0.19
<i>Tournefortia integrifolia</i> Ruiz & Pav. var. <i>andrea</i> (DC.) S.E. Finck	A	N	4	47.50	0.15			39.84	0.07
<i>Cassia pubescens</i> Poir. var. <i>pubescens</i>	C	N	4	2.14	0.54			2.04	0.26
<i>Cyanthella spicata</i> (Gillies ex Hook. & Arn.) Arn.	F	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Cyrtandra integrifolia</i> (Willd.) L.L. Hu	E	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Mandevilla sagittifolia</i> (Fraser) Mclean	F	N	4	8.25	0.77			8.42	0.37
<i>Solanum acrylofolium</i> Sicut.	E	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Tillandsia</i> sp.	Ep	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07
<i>Cyrtos endriana</i> Benth.	HE	N	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Passiflora</i> sp.	HL	N	4	5.50	0.37			3.96	0.15
<i>Bulbocodium leucanthum</i> (DC.) Hieron	HC	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07
<i>Cortaderia villosa</i> (Schult. & Schult.E.) Asch. & Graebn.	HC	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Cymbopogon alatus</i> (L.) Pua.	HC	N	4	2.17	0.27			1.72	0.11
<i>Cynodon dactylon</i> (Nees) Nees ex Huq.	UG	N	4	13.81	0.73			13.26	0.11
<i>Paspalum</i> sp.	UG	N	4	0.01	0.73			0.05	0.11
<i>Rhynchospora</i> sp.	HC	N	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Trifolium repens</i> L.	HL	E	4	0.50	0.08			0.36	0.04
<i>Asplenium trichomanes</i> Spreng.	HL	N	4	3.56	0.62			3.12	0.30
<i>Alouca</i> sp.	HL	N	4	0.17	0.73			0.30	0.11
<i>Asplenium platyneuron</i> (Hook. & Arn.) Benth.	HL	N	4	7.50	0.37			7.45	0.33
<i>Cassia</i> sp.	HL	N	4	0.26	0.15			0.25	0.07
<i>Dialium arvense</i> (Hillebr.) L. Palau	HL	N	4	0.26	0.57			0.27	0.15
<i>Pogogyne hirsuta</i> (N. S. - 111) Ling	HL	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Fraxinus</i> sp.	HL	N	4	0.01	0.73			0.04	0.07
<i>Hydrocotyle curvata</i> Nees	HL	N	4	1.00	0.08			0.69	0.04
<i>Lepidium densiflorum</i> L.	HL	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Mandevilla</i> sp.	HL	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Passiflora</i> sp.	HL	N	4	0.01	0.08			0.05	0.04
<i>Passiflora</i> sp.	HL	N	4	2.13	0.37			2.08	0.15
<i>Phyllis glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	HL	N	4	0.50	0.38			0.31	0.19
<i>Phlox sagittalis</i> (Lam.) Cabrer	HL	N	4	0.01	0.73			0.05	0.11
<i>Polypogon monspeliensis</i> Kunth	HL	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07
<i>Polypogon monspeliensis</i> Cham.	HL	N	4	0.17	0.23			0.20	0.11
<i>Salvia procurrens</i> Benth.	HL	N	4	1.75	0.15			1.43	0.07
<i>Salix rhomboides</i> L.	HL	N	4	1.17	0.46			1.12	0.27
<i>Solanum glaucophyllum</i> Jacq.	HL	N	4	0.01	0.38			0.06	0.19
<i>Solanum paniculatum</i> L.	HL	N	4	0.01	0.38			0.06	0.19
<i>Vernonia</i> sp.	HL	N	4	0.01	0.15			0.04	0.07

Especies	FV	O	GRUP	Subunidad A		Subunidad C		BAJO DIVERSA	
				Cb	Ct	Cb	Ct	Cb.Total	Ct.Total
<i>Aster rugosus</i> L.	A	E	5			32.75	0.14	32.75	0.07
<i>Platycodon rugosus</i> T.	A	E	5			87.50	0.07	87.50	0.04
<i>Fraxinus</i> sp.	A	E	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Cleistania trinacris</i> L.	A	E	5			0.26	0.14	0.26	0.07
<i>Lycopodium obscurum</i> W.L. Aiton	A	E	5			12.90	0.36	12.90	0.19
<i>Polypodium vulgare</i> L.	A	E	5			93.96	0.86	93.96	0.44
<i>Rhynchospora cathartica</i> T.	A	E	5			14.51	0.14	14.51	0.07
<i>Polypodium polypodioides</i> L.	A	E	5			41.5	0.071	41.50	0.04
<i>Adiantum andrieuxii</i> (N. S. Hill, A. Juss. & Cambes)									
HEE	A	N	5			33	0.366	33.00	0.15
<i>Vitis baccharifolia</i> (Miq.) Miq.	A	N	5			41.50	0.07	41.50	0.04
<i>Agave arvensis</i> Willd. subsp. <i>affinis</i> (DC.) T.D. Poan.	A	N	5			27.67	0.13	27.67	0.22
<i>Lochnera divaricata</i> Mill.	A	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Viola acutifolia</i> (Nees) Mies	A	N	5			39.35	0.29	39.35	0.11
<i>Passiflora salicifolia</i> (Spreng.) Ruffe.	A	N	5			19.25	0.29	19.25	0.15
<i>Lochnera tinctoria</i> Rostk.	A	N	5			7.50	0.07	7.50	0.04
<i>Leptocarpus poiretii</i> (Cav.) Benth.	A	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Cyperus macrocephalus</i> (Cham.) Gilgeman	A	N	5			5.00	0.07	5.00	0.04
<i>Ternstroemia australis</i> Cambes.	A	N	5			23.25	0.29	23.25	0.15
<i>Yponoxea ovalis</i> (Burr.) Metz.	E	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Yponoxea platensis</i> Kuhn Griseb.	E	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Impatiens bicolor</i> (Humb. & Arn.) C. H. Anderson	E	N	5			3.17	0.29	3.17	0.11
<i>Carex</i> sp.	HE	N	5			0.50	0.14	0.50	0.07
<i>Urtica paniculata</i> L.	HG	E	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Conoclinium albidum</i> Burr. C.	HG	N	5			0.92	0.13	0.92	0.22
<i>Adiantum nodosum</i> C. Presl	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Alysicarpus</i> sp.	HL	N	5			0.26	0.14	0.26	0.07
<i>Cassia glabra</i> L.	HL	N	5			0.88	0.29	0.88	0.15
<i>Capparis bracteata</i> Spreng.	HL	N	5			3.76	0.14	3.76	0.07
<i>Polypodium grandifolium</i> (Cham. & Schltdl.) Michx. subsp. <i>grandifolium</i>	HL	N	5			0.01	0.27	0.01	0.11
<i>Elaphoglossum</i> sp.	HL	N	5			0.50	0.14	0.50	0.07
<i>Polypodium</i> sp.	HL	N	5			3.00	0.14	3.00	0.07
<i>Polystichum obtusifolium</i> G. Nees.	HL	N	5			0.01	0.14	0.01	0.07
<i>Polypodium punctatum</i> Pilger	HL	N	5			0.50	0.07	0.50	0.04
<i>Polypodium</i> sp.	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Polypodium rufum</i> L.	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Epiglossum montivivum</i> Cham. & Schltdl.	HL	N	5			0.01	0.07	0.01	0.04
<i>Polypodium latense</i> (Jacq.) Hieron.	HL	N	5			0.50	0.14	0.50	0.07

**Tabla 1:** Cobertura media (Cb) y constancia relativa (Ct) de las especies presentes en los sitios de muestreo. Origen: N: nativo, E: exótico. Fv: forma de vida, A: árbol, a: arbusto, E: enredadera, HE: herbácea equisetode, HG: herbácea graminiforme, HL: herbácea latifoliada. Ep: Epífita. Grupos: 1 a 5 (ver resultados)

**Patrones de distribución de las especies vegetales a nivel regional:**

En función a la presencia diferencial de las especies en los bosques de las dos unidades ambientales y a sus distintos valores de constancia se pudieron analizar cinco grupos de especies diferentes. (Tabla. 1).

El primero se caracteriza por poseer especies que estuvieron presentes en los bosques de las unidades A y C, con valores mayores al diez por ciento de constancia en cada uno de los mismos. Se destacan 2 especies arbóreas nativas: anacahuita (*Blepharocalyx salicifolius*) y canelón (*Myrsine laetevirens*), que estuvieron presentes en más de la mitad de los censos analizados a nivel regional (Ct. Total: 0.56 y 0.70, respectivamente), alcanzando una

mayor constancia en la unidad C. (Tabla. 1). La enredadera asiática (*Lonicera japónica*) esta presente en este grupo, desarrollándose en el 30 % de los censos, aunque con valores bajos de constancia a nivel regional.

Los otros dos grupos (2 y 3) están caracterizados por poseer especies que, a pesar de estar presente en toda la región, alcanzan valores mayores al 10 % de constancia solo en una unidad. En el grupo 2 se destaca el curupí (*Sapium baemospermum*) que está presente en el 70 % de los censos de los bosques de la unidad A, mientras que en el grupo 3 se destaca el oreganillo (*Galianthe brasiliensis*) que esta presente en casi la totalidad de los censos de los bosques de la unidad C.

Finalmente, los grupos 4 y 5 se diferencian por tener sólo especies características en cada una de las unidades, A y C respectivamente. Estas especies podrían ser indicadoras de distintas situaciones ambientales o de historias de uso de cada una de las unidades analizadas. Así, la presencia de especies como duraznillo blanco (*Solanum glaucophyllum*), adaptada a ambientes inundados (Cabrera, 1971), podrían indicar situaciones de anegabilidad de los bosques de la unidad A. La presencia de especies arbóreas como el espinillo (*Acacia caven*), molle (*Schinus longifolius*) y tala (*Celtis tala*) estarían indicando condiciones ambientales transicionales en relación a sectores septentrionales del Delta (Malvárez, 1997).

En la unidad C, la presencia de especies arbóreas nativas como el mata ojo (*P. salicifolia*), palo amarillo (*Terminalia australis*) y el chal-chal (*A. edulis*), y la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*) estaría asociada a la influencia del régimen hidrológico del río Uruguay, que actúa como vía de ingreso en la región de especies de origen paranaense (Menalled y Adámoli, 1995). A su vez, la elevada constancia de especies arbóreas exóticas estaría asociada a una intensa actividad antrópica desarrollada en el último siglo y a la tolerancia de las mismas del régimen hidrológico del río de la Plata que caracteriza a esta unidad (Kalesnik et al., 2007).

### Riqueza, grado de invasión y especies exóticas en los bosques de las unidades del Bajo Delta

En los bosques de la Unidad A se observa una mayor riqueza media, llegando a triplicar en algunos casos, el número de especies observado en sitios de la unidad C (Tabla 2).

	UNIDAD A			UNIDAD C					
	Sitio 1 (N: 5)	Sitio 2 (N: 3)	Sitio 3 (N: 5)	Sitio 4 (N: 3)	Sitio 5 (N: 2)	Sitio 6 (N: 4)	Sitio 7 (N: 2)	Sitio 8 (N: 2)	Sitio 9 (N: 1)
Riqueza media / sitio	11,40	30,67	21,20	21,67	10,50	14,25	14,50	16,00	8,00
Índice de Invasión medio / sitio	0,015	0,032	0,018	0,127	0,377	0,105	0,274	0,092	0,250
Riqueza Total / unidad	79			57					

Tabla 2: Riqueza media e Índice de invasión medio por sitio y riqueza total por unidad ambiental del Bajo Delta del Río Paraná. N: n° de censos por sitio (tipo de bosque).



A su vez, en los bosques de la unidad A se observan valores muy bajos del índice de invasión medio por sitio, no llegando a superar valores del 3 %. A diferencia de ello, en la unidad C se encuentran sitios que presentan índices de invasión superiores al 25 % (Tabla 2).

En función de esto y del análisis conjunto de los valores alcanzados por constancia y cobertura media de las especies exóticas, se puede plantear que solo en los bosques de la unidad C se observó la invasión de especies exóticas. (Tabla 1 y 2). Entre las mismas, se destaca la madre selva (*L. japónica*) y ligustrina (*L. sinense*), con valores de constancia de 0.43 y de cobertura media de 47 %, para la primera y valores de constancia de 0.86 y valores de cobertura media de 86 %, para la segunda (Tabla 1).

**Estructura de edades de las especies arbóreas y su posible cambio composicional.**

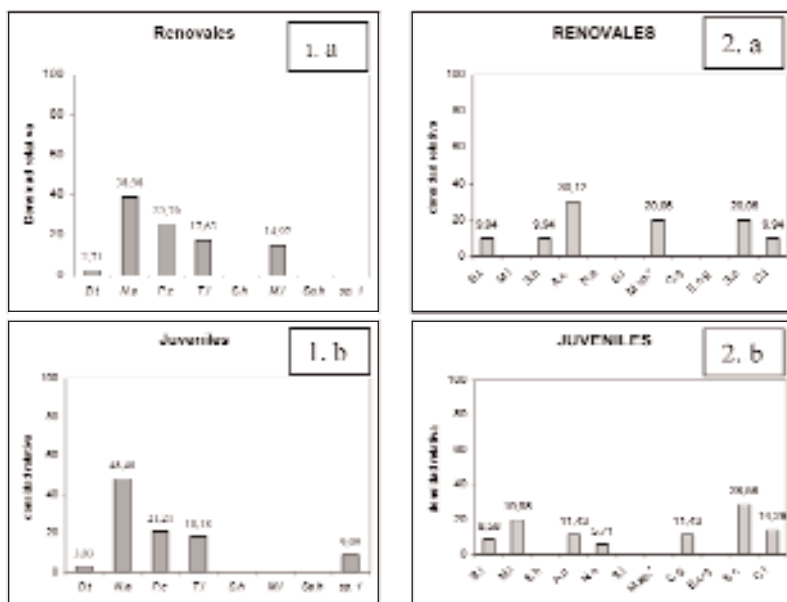
**Unidad A**

**Sitio 1 “bosque de laurel-aliso”**

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa la presencia de cuatro especies nativas: curupí (*S. haematospermum*), sauce criollo (*Salix humboldtiana*), aliso (*Tessaria integrifolia*) y laurel (*Nectandra angustifolia*), codominando estas dos últimas especies en el dosel del bosque, con el 33 % y 48 %, respectivamente (Figura 2a).

En el estadio juvenil se destaca la elevada densidad relativa de laurel (*N. angustifolia*) y una menor proporción de otras 4 especies nativas, incorporándose entre estas últimas la anacahuita (*B. salicifolius*) y *Psychotria carthagenensis* (Figura 2.1b).

El 39 % de los renovales pertenecen al laurel (*N. angustifolia*) y el porcentaje restante está distribuido entre 4 especies nativas, destacándose la presencia de renovales de canelón (*M. laetevirens*) ya que la misma no estaba presente en los estadios anteriores (Figura 2.1c).



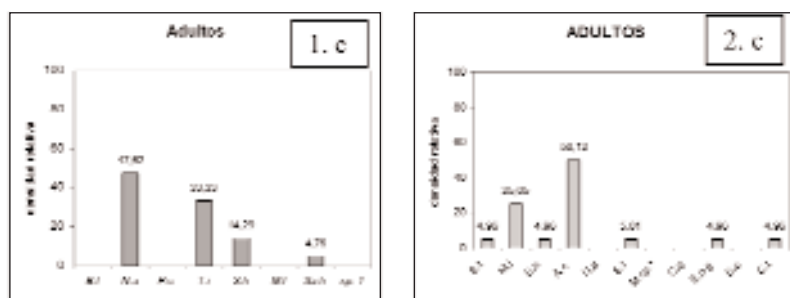


Figura 2: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades.

Unidad A.

Sitio 1 (izq.): "Bosque de laurel-aliso".

Sitio 2 (der.): "bosque de espinillo-canelón".

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, N.a: *Nectandra angustifolia*, P.c: *Psychotria carthagenensis*, T.i: *Tessaria integrifolia*, S.b: *Sapium haematospermum*, M.l: *Myrsine laetevirens*, Sa.b: *Salix humboldtiana*, sp.1: *cie nativa sin identificar*. A.c: *Acacia caven*, S.l: *Sebinus longifolius*, M.sp\*: *Morus sp.*, C.g: *phalanthus glabratus*, E.e-g: *Erythrina crista-galli*, S.c: *Senna corymbosa*, C.t: *Celtis tala*.

Al integrar los resultados que se observan en las figuras anteriores, se puede plantear la continuidad en el tiempo de la codominancia de laurel (*N. angustifolia*) y aliso (*T. integrifolia*) en el dosel, ya que presentan una proporción considerable de individuos juveniles y renovales. A su vez, se puede plantear la posible incorporación futura de individuos de anacahuita (*B. salicifolius*) y canelón (*M. laetevirens*) en el dosel, debido a la presencia de individuos juveniles y renovales en los estratos inferiores de este bosque. Tabla. 3.

## UNIDAD A

### Sitio 1: "Bosque de laurel-aliso" (N= 5)

Especies	Renovales	Juveniles	Adultos	Total
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	2,7	3,0	0	5,7
<i>Nectandra angustifolia</i>	39,0	48,5	47,8	135,1
<i>Psychotria carthagenensis</i>	25,8	21,2	0	47,0
<i>Tessaria integrifolia</i>	17,6	18,2	33,3	69,1
<i>Sapium haematospermum</i>	0	0	14,3	14,3
<i>Myrsine laetevirens</i>	14,9	0	0	14,9
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	4,8	4,8
Sp.1	0	9,1	0	9,1

**Sitio 2: "bosque de espinillo-canelón" (N= 3)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,3	1,0	0,3	1,7
<i>Myrsine laetevirens</i>	0	2,3	1,7	4,0
<i>Sapium haematospermum</i>	0,3	0	0,3	0,7
<i>Acacia caven</i>	1,0	1,3	3,3	5,7
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0,7	0	0,7
<i>Schinus longifolius</i>	0	0	0,3	0,3
<i>Morus</i> sp. *	0,7	0	0	0,7
<i>Cephalanthus glabratus</i>	0	1,3	0	1,3
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	0,3	0,3
<i>Senna corymbosa</i>	0,7	3,3	0	4,0
<i>Celtis tala</i>	0,3	1,7	0,3	2,3

**Sitio 3: "bosque de espinillo-curupí" (N= 5)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,2	0	0	0,2
<i>Sapium haematospermum</i>	0,8	0,2	1,4	2,4
<i>Acacia caven</i>	0	1,6	2,4	4,0
<i>Cephalanthus glabratus</i>	0	4,5	0	4,5
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	0,4	0,4
<i>Senna corymbosa</i>	1,0	0,6	0	1,6
<i>Celtis tala</i>	0	0	0,4	0,4
<i>Fagaria hyemalis</i>	0,2	0	0	0,2

**UNIDAD C****Sitio 4: "bosque de selbo-sauce criollo-laurel" (N= 3)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Myrsine laetevirens</i>	1,0	0	0	1,0
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0	0,7	0,7
<i>Ligustrum sinense</i> *	24200,0	1,0	3,0	24204,0
<i>Ligustrum lucidum</i> *	1600,0	0	0,3	1600,3
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Sesbania punicea</i>	0,7	0	0	0,7
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0	0	0,3	0,3

**Sitio 5: "Bosque mixto nativo-exótico" (N= 2)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Ficus luschnathiana</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Rhamnus catharticus</i>	12,5	0	1,0	13,5
<i>Acer negundo</i> *	0	1,5	2,0	3,5
<i>Myrsine laetevirens</i>	0	0,5	0	0,5
<i>Diospyros virginiana</i> *	62,5	0,5	4,0	67,0
<i>Scutia buxifolia</i>	0	0,5	0,5	1,0
<i>Allophylus edulis</i>	37,5	0,5	0	38,0
<i>Ligustrum lucidum</i> *	0	0	1,5	1,5
<i>Morus</i> sp. *	0	0	1,0	1,0
<i>Ocotea acutifolia</i>	0	0,5	0,5	1,0
<i>Pouteria salicifolia</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0	0	0,5	0,5
<i>Robinia pseudoacacia</i> *	0	0	1,0	1,0

**Sitio 6: "bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo" (N= 4)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Terminalia australis</i>	0	0	2,3	2,3
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	26,3	0	0,3	26,5
<i>Myrsine laetevirens</i>	92,5	0,5	2,8	95,8
<i>Inga verna</i>	56,3	0	1,0	57,3
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0	0,5	0,5
<i>Ligustrum sinense</i> *	14650,3	6,5	7,0	14663,8
<i>Pouteria salicifolia</i>	0,3	0,5	2,3	3,0
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	0,8	0,8
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	1,0	1,0

**Sitio 7: "Bosque de canelón-chal chal-murta" (N= 2)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	50,0	1,5	0,5	52,0
<i>Myrsine laetevirens</i>	125,0	1,0	4,5	130,5
<i>Sapium haematospermum</i>	0	0	0,5	0,5
<i>Allophylus edulis</i>	162,5	13,0	2,0	177,5
<i>Nectandra angustifolia</i>	0	0	1,0	1,0
<i>Ligustrum sinense</i> *	32750,0	14,5	2,0	32766,5
<i>Ligustrum lucidum</i> *	50,0	13,5	0	63,5
<i>Morus</i> sp. *	0	0	0,5	0,5
<i>Myrcogenia glaucescens</i>	0	0	2,0	2,0

**Sitio 8: “Bosque de canelón-ingá-sauce” (N= 2)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	0,5	3,0	0,5	4,0
<i>Myrsine laetevirens</i>	8,0	8,5	8,0	20,5
<i>Inga verna</i>	3,0	2,5	6,5	12,0
<i>Nectandra angustifolia</i>	1,0	3,0	0,5	4,5
<i>Ligustrum sinense</i> *	1550,0	3,0	0,5	1553,5
<i>Myrcogenia glaucescens</i>	0,5	0	0	0,5
<i>Salix humboldtiana</i>	0	0	3,0	3,0
<i>Erythrina crista-galli</i>	0	0	0,5	0,5

**Sitio 9: “Bosque de canelón-laurel-chal chal” (N= 1)**

<b>Especies</b>	<b>Renovales</b>	<b>Juveniles</b>	<b>Adultos</b>	<b>Total</b>
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	250,0	52,0	1,0	303,0
<i>Myrsine laetevirens</i>	37,5	10,0	9,0	56,5
<i>Allophylus edulis</i>	50,0	24,0	6,0	80,0
<i>Inga verna</i>	0	0	3,0	3,0
<i>Nectandra angustifolia</i>	12,5	1,0	6,0	19,5
<i>Ligustrum sinense</i> *	13600,0	7,0	7,0	13614,0
<i>Ligustrum lucidum</i> *	0	0	2,0	2,0

**Tabla 3:** Densidad de individuos arbóreos en 100 m<sup>2</sup> según clases de edades. Renovales (altura < 1.3 m), Juveniles (DAP < 5 cm.; altura > 1.3 m), Adultos (DAP >= 5 cm.; altura > 1.3 m). N: n° de censos en los sitios (tipos de bosques).

**.2Sitio 2 “bosque de espinillo-canelón”**

El espinillo (*A. caven*) y canelón (*M. laetevirens*) representan el 75 % de los individuos adultos de este bosque, el porcentaje restante está conformado por otras 5 especies nativas (Figura 2.2a).

En el estadio juvenil se destaca la presencia del sen del campo (*Senna corymbosa*) que presentó una densidad relativa de 29 % (Figura 2.2b).

Entre los renovales es importante mencionar que el 20 % de los mismos pertenecen a la mora europea (*Morus alba*), distribuyéndose el porcentaje restante entre 5 especies nativas. Figura. 2.2.c.

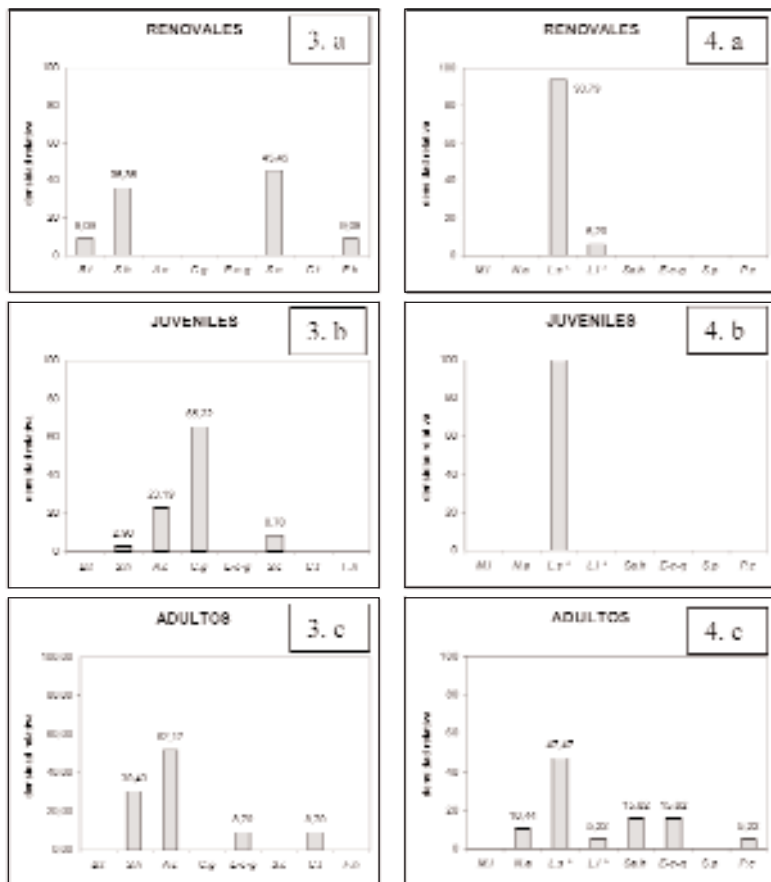


Figura 3: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades.

Unidad A. Sitio 3 (izq.): “bosque de espinillo-curupí”. Unidad C.

Unidad C. Sitio 4 (der.): “bosque de seibo-sauce criollo-laurel”.

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

*B.t:* *Blepharocalyx salicifolius*, *S.b:* *Sapium haematospermum*, *A.c:* *Acacia caven*, *C.g:* *Cephalanthus glabratus*, *E.c-g:* *Erythrina crista-galli*, *S.c:* *Senna corymbosa*, *C.t:* *Celtis itala*, *F.b:* *Fagaria hyemalis*, *M.l:* *Myrsine laetevirens*, *N.a:* *Nectandra angustifolia*, *L.s\*:* *Ligustrum sinense*, *L.l\*:* *Ligustrum lucidum*, *Sa.b:* *Salix humboldtiana*, *S.p:* *Sesbania punicea*, *P.c:* *Psychotria carthagenensis*. \*: Especie exótica.

Integrando los resultados obtenidos de las figuras 2.2 a, b, c, se puede plantear la continuidad en el tiempo de este tipo de bosque ya que las especies dominantes del dosel presentan individuos juveniles y renovales en los estratos inferiores. Se observa la ingesión de una especie exótica (*Morus alba*), que a pesar de presentar pocos individuos, podría llegar a formar parte del dosel de no tomarse medidas de control (Tabla 3).

### Sitio 3 “bosque de espinillo-curupí”

Este bosque presenta una composición de adultos similar al bosque anterior, siendo el curupí (*S. haematospermum*) y el espinillo (*A. caven*) las especies que presentan una mayor densidad relativa. La mayor densidad relativa de juveniles la presenta el sarandí (*Cephalanthus glabratus*), con el 65 % de los individuos; mientras que el 80 % de los renovales están representados por dos especies nativas, el curupí (*S. haematospermum*) y sen del campo (*S. corymbosa*). Figura 3 a, b y c.

Al integrar los resultados de las figuras anteriores, se observa que la dominancia de curupí (*S. haematospermum*) y espinillo (*A. caven*) en el dosel del bosque persistiría en el tiempo, ya que presentaron una importante densidad relativa de renovales y juveniles, respectivamente. También es de esperar la incorporación del sen del campo (*S. corymbosa*) debido a su alta densidad relativa de renovales (Tabla 3).

## Unidad C

### Sitio 4 “bosque de seibo-sauce criollo-laurel”

El dosel de este bosque está dominado por 3 especies nativas (Seibo, *Erythrina crista galli*; sauce criollo, *S. humboldtiana* y laurel, *N. angustifolia*), que no presentan individuos juveniles ni renovales en los estratos inferiores. Estos últimos, están dominados en su totalidad por dos especies exóticas invasoras asiáticas que presentan una densidad relativa del 100 %, dominando la ligustrina (*L. sinense*) en el estrato medio e inferior (Figura 3. 4 a, b y c).

La composición de especies del dosel de este bosque tiene una alta probabilidad de no continuar en el tiempo, debido a la elevada invasión de especies exóticas y a la ausencia de renovales e individuos juveniles de especies nativas. Es importante destacar la elevada densidad de renovales que presenta la ligustrina (*L. sinense*) y el ligustro (*L. lucidum*), con 24200 y 1600 individuos, respectivamente (Tabla 3).

### Sitio 5 “bosque mixto nativo-exótico”

Este bosque se caracteriza por una composición mixta del dosel en relación al origen de las especies. Este parche relictual se encuentra dentro de una estación forestal experimental que introdujo varias de las especies exóticas hace más de 50 años (caquí, *Diospyros virginiana*; arce, *A. negundo*; robinia, *Robinia pseudoacacia*). Entre las especies nativas del dosel es importante destacar la presencia de la palmera pindó (*S. romanzoffiana*) y del higuerón (*Ficus luschnathiana*) por estar estas especies casi extinguidas a nivel local en el Bajo Delta del Río Paraná. Figura. 4.5 a. La densidad relativa de individuos juveniles expresa la codominancia de especies exóticas y nativas. La misma relación se observa en los renovales de este bosque, pero solo dos especies presentan una importante densidad relativa, caquí (*D. virginiana*) y chal-chal (*A. edulis*) (Figura 4.5 b, c).

La composición mixta del dosel se mantendría en el tiempo pero con una posible pérdida de especies, ya que la mitad de las especies presentes en el dosel no presentaron individuos juveniles y renovales (Tabla 3).

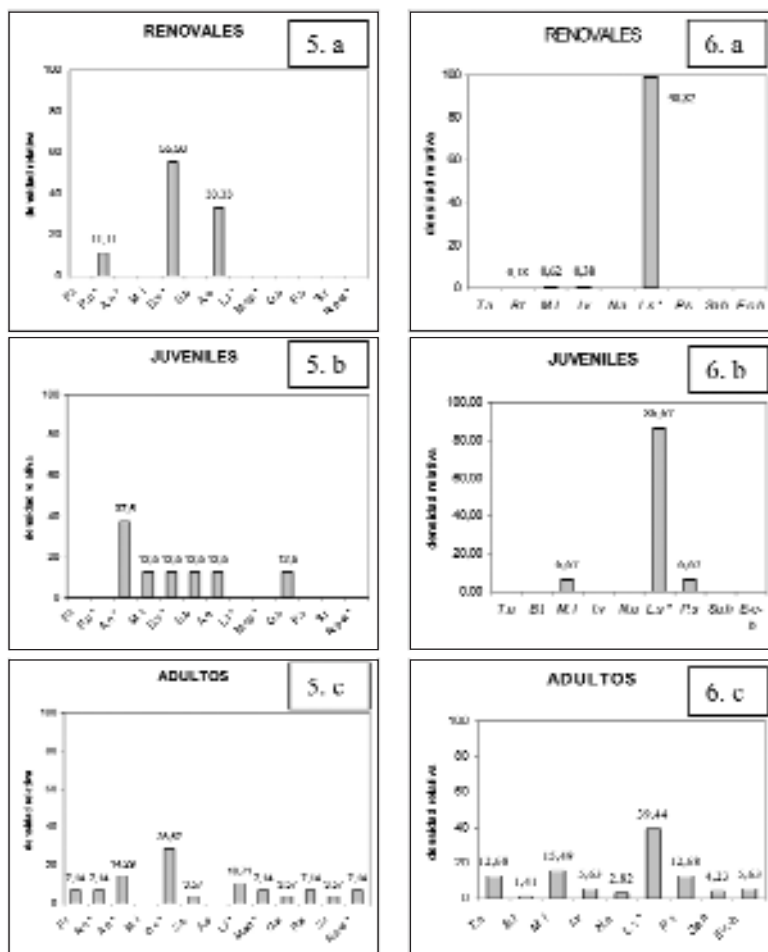


Figura 4: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades.

Unidad C.

Sitio 5 (izq.): "Bosque mixto nativo-exótico".

Sitio 6 (der.): "bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo".

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

F.l: *Ficus luscumbiana*, R.c: *Rhamnus catharticus*, A.n\*: *Acer negundo*, M.l: *Myrsine laetevirens*, D.v\*: *Diospyros virginiana*, S.b: *Scutia buxifolia*, A.e: *Allophylus edulis*, L.l\*: *Ligustrum lucidum*, M.sp\*: *Morus sp.*, O.a: *Ocotea acutifolia*, P.s: *Pouteria salicifolia*, S.r: *Syagrus romanzoffiana*, P.p-a\*: *Robinia pseudoacacia* \*, T.a: *Terminalia australis*, B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, I.v: *Inga verna*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s\*: *Ligustrum sinense*, S.a.b: *Salix humboldtiana*, E.c.g: *Erythrina crista-galli*.  
\*: Especie exótica.



### Sitio 6 “bosque de palo amarillo- canelón- mata ojo”

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa una única especie exótica: ligustrina (*L. sinense*) con el 39 %. Entre las especies nativas se destacan: canelón (*M. laetevirens*), con el 15 %, palo amarillo (*T. australis*) y mata ojo (*P. salicifolia*) con el 13 %, cada una. El porcentaje restante está representado por ingá (*I. verna*), seibo (*E. crista-galli*), sauce criollo (*S. humboldtiana*), anacahuita (*B. salicifolius*) y laurel (*N. angustifolia*) (Figura 4,6.a). En el estadio juvenil está dominado principalmente por ligustrina (*L. sinense*) (87 %) (Figura 4,6 b). Casi la totalidad de los renovales también pertenecen a ligustrina (*L. sinense*), mientras que menos del 2 % de los mismos corresponden a tres especies nativas: canelón (*M. laetevirens*), ingá (*I. verna*) y anacahuita (*B. salicifolius*) (Figura 4,6 c).

Al integrar los resultados que se observan en las figuras anteriores se puede plantear la posibilidad de un cambio en la composición futura del bosque, debido a la ausencia de renovales e individuos juveniles en cuatro de las nueve especies que conforman el dosel del bosque. Solo las especies nativas, *M. laetevirens*, *P. salicifolia* e *I. verna* y la especie exótica ligustrina (*L. sinense*) podrían persistir en el tiempo ya que presentan una elevada densidad de renovales. Es importante destacar la elevada densidad de renovales de esta última especie exótica con 14650 renovales (Tabla 3).

### Sitio 7 “Bosque de canelón-chal chal-murta”:

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa la presencia de seis especies nativas: canelón (*M. laetevirens*), laurel criollo (*Ocotea acutifolia*), murta (*M. glaucescens*), chal-chal (*A. edulis*), anacahuita (*B. salicifolius*) y curupí (*S. haematospermum*), destacándose la primera con el 35 %. Por otra parte, se observa la presencia de dos especies exóticas: ligustrina (*L. sinense*) y mora (*Morus sp.*) con el 15 % y el 4 % respectivamente (Figura 5,7 a).

En el estadio juvenil se observa la elevada densidad relativa de dos especies exóticas y una especie nativa, ligustrina (*L. sinense*), ligustro (*L. lucidum*) y chal-chal (*A. edulis*), con el 33 %, 31 % y 30 %, respectivamente. El 99% de los renovales pertenecen a ligustrina (*L. sinense*). El porcentaje restante corresponde a tres especies nativas (*A. edulis*, *M. laetevirens*, *B. salicifolius*) y una exótica (*L. lucidum*) (Figura 5.7 b, c).

Al integrar los resultados anteriores se podría plantear que el bosque seguiría conformado por *B. salicifolius*, *M. laetevirens*, *A. edulis* y *L. sinense*, debido a que todas ellas presentan renovales e individuos juveniles. Además, se plantea la posible incorporación de una especie exótica (*L. lucidum*) en la composición futura del bosque, ya que la misma presenta una elevada densidad de renovales e individuos juveniles (Tabla 3).

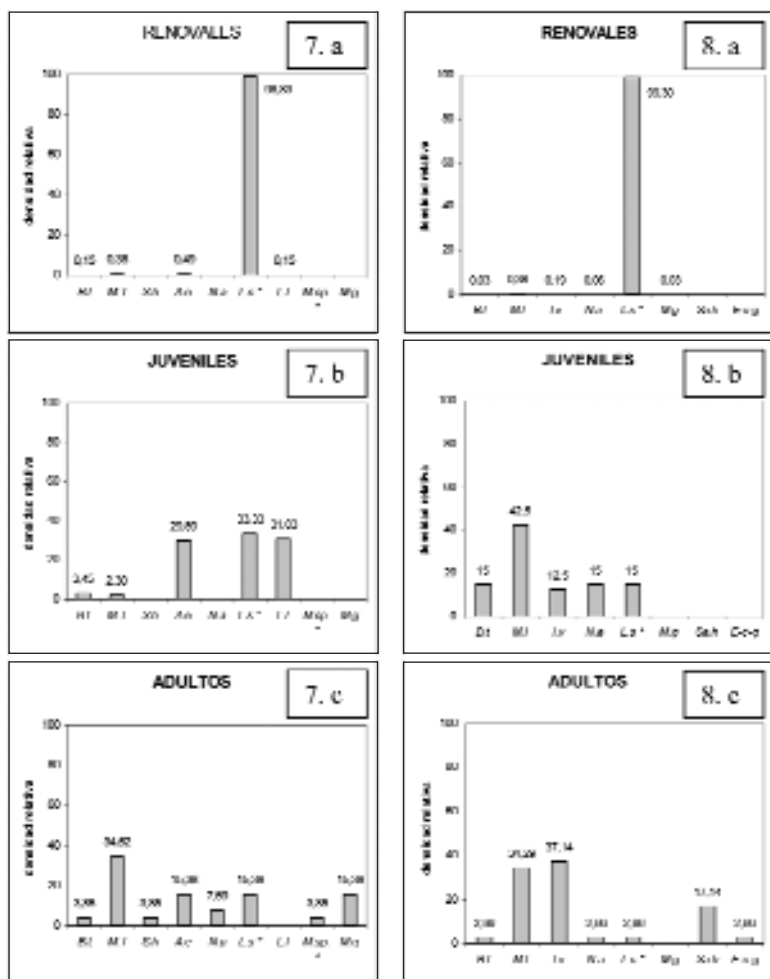


Figura 5: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades. Unidad C.

Sitio 7 (izq.): “Bosque de canelón-chal chal-murta”.

Sitio 8 (der.): “Bosque de canelón-ingá-sauce”.

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.l: *Blepharocalyx salicifolius*, M.l: *Myrsine laetevirens*, S.b: *Sapium haematospermum*, A.e: *Allophylus edulis*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s\*: *Ligustrum sinense*, L.l\*: *Ligustrum lucidum*, M.sp\*: *Morus* sp., M.g: *Myrcogenia glaucescens*, L.r: *Inga verna*, Sa.b: *Salix humboldtiana*, E.c.g: *Erythrina crista-galli*. \*: Especie exótica.

### Sitio 8 “Bosque de canelón-ingá-sauce”:

La mayoría de los individuos adultos presentes en este bosque pertenecen a especies nativas. Entre las mismas se destaca el ingá (*I. verna*) con el 37 % de densidad relativa, acompañada por canelón (*M. laetevirens*) con el 34 % y sauce criollo (*S. humboldtiana*) con el 17 %. A su vez, se observa la presencia de anacahuita (*B. salicifolius*), laurel (*N. angustifolia*) y seibo (*E. crista galli*), todas ellas con densidades relativas por debajo del 4% (Figura 5.8 a).

Con respecto a las densidades relativas de los individuos juveniles de especies nativas, se destaca el canelón (*M. laetevirens*) con el 42%, acompañado por ingá (*I. verna*), anacahuita (*B. salicifolius*) y laurel (*N. angustifolia*). La única especie exótica: ligustrina (*L. sinense*), alcanza un valor de densidad relativa del 15 % (Figura 5.8 b). Al igual que en el caso anterior, el 99 % de los renovales están representados por la ligustrina (*L. sinense*) y el porcentaje restante corresponde a cuatro especies nativas (Figura 5.8 c).

Integrando los resultados obtenidos de las Figuras 5.8 a, b, c; se podría plantear que el bosque seguiría conformado por especies nativas: *I. verna*, *M. laetevirens*, *B. salicifolius* y *N. angustifolia*, ya que las mismas presentan individuos juveniles y renovales (Tabla 3). El estrato medio del bosque seguirá dominado por la especie exótica *L. sinense* ya que presentó una elevada densidad de renovales (1550 individuos). Por otro lado, es importante mencionar que *S. humboldtiana* y *E. crista galli* no presentan individuos juveniles y renovales, con lo cual se podría plantear que las mismas no persistirían en el bosque (Tabla 3).

### Sitio 9 “Bosque de canelón-laurel-chal chal”:

Al analizar las densidades relativas de los individuos adultos se observa la presencia de cinco especies nativas entre las que se destaca el canelón (*M. laetevirens*) con el 26 % y el laurel criollo (*O. acutifolia*) y chal-chal (*A. edulis*) con el 18 % cada una. Se observa la presencia de dos especies exóticas: ligustro (*L. lucidum*) y ligustrina (*L. sinense*), con el 21 % y el 6 % respectivamente (Figura 6.9 a).

Dentro de los individuos juveniles se destacan las densidades relativas de dos especies nativas, el chal-chal (*A. edulis*) con el 55% y el canelón (*M. laetevirens*) con el 11 % (Figura 6.9 b). El 97 % de los renovales pertenece a la especie exótica ligustrina (*L. sinense*) y el porcentaje restante a cuatro especies nativas (Figura 6.9 c).

En función del análisis de los resultados anteriores se podría plantear que el bosque seguiría conformado por cuatro especies nativas: *M. laetevirens*, *A. edulis*, *O. acutifolia*, y *B. salicifolius* y una especie exótica: *L. sinense*, ya que todas ellas presentan una elevada densidad de individuos juveniles y renovales. (Tabla. 3) Dos especies: *L. lucidum* e *I. verna*, no persistirían en el tiempo debido a la ausencia de renovales e individuos juveniles (Tabla

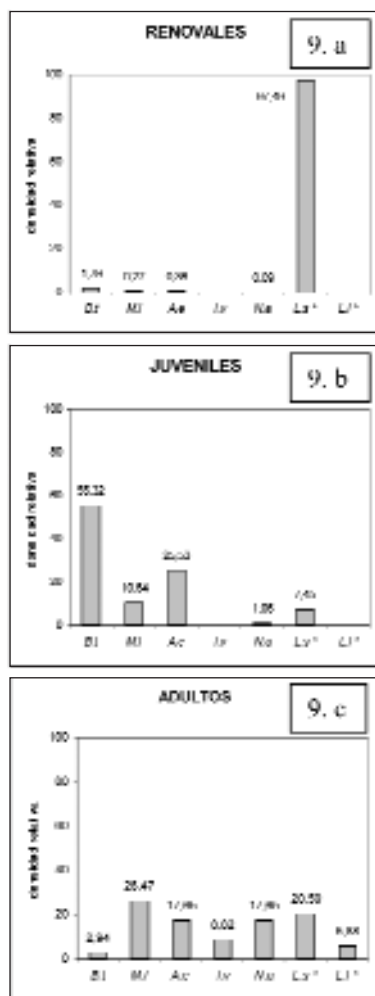


Figura 6: Densidad relativa de las especies arbóreas en las tres clases de edades. Unidad C.

Sitio 9: "Bosque de canelón-laurel-chal chal".

Renovales (a), Juveniles (b) y Adultos (c).

B.t: *Blepharocalyx salicifolius*, M.l: *Myrsine laetevirens*, A.e: *Allophylus edulis*, I.v: *Inga verna*, N.a: *Nectandra angustifolia*, L.s\*: *Ligustrum sinense*, L.l\*: *Ligustrum lucidum*. \*: Especie exótica.

## Discusión y conclusiones

En el Bajo Delta bonaerense del río Paraná se puede concluir que el Monte Blanco fue reemplazado casi en su totalidad por forestaciones comerciales, no encontrándose esta selva en galería en un sector importante de la región (unidad B).

A nivel de paisaje, la totalidad de los bosques analizados pueden ser considerados como parches relictuales de la selva en galería original, dispersos dentro de una matriz forestal comercial de salicáceas. A pesar de ello, los mismos conservan una importante riqueza de especies (113 especies), en comparación con los datos mencionados por Burkart en 1957 (151 especies), época en la que esta selva en galería todavía presentaba un gran desarrollo regional y no evidenciaba grandes alteraciones antrópicas.

Los parches actuales presentan un empobrecimiento de especies, principalmente en relación a las especies arbóreas, arbustivas, lianas y epífitas. A nivel regional se observa una respuesta diferencial en relación a la riqueza de los bosques e invasión de especies exóticas, relacionada al eje fluvial-mareal, de influencia decreciente del Río Paraná y creciente del Río de la Plata. Los bosques que se desarrollan en la porción superior de la región (unidad A), presentan una mayor riqueza media y una baja o nula invasión de especies exóticas, observándose una ingresión de especies arbóreas nativas de sectores septentrionales del Delta (Malvárez, 1997). Los bosques que se desarrollan en la porción frontal de la región (unidad C), presentan una mayor invasión de especies exóticas, proceso invasivo que se expresa también en el conjunto de comunidades vegetales de los albardones de esta unidad (Kalesnik *et al.*, 2007).

Los parches relictuales de Monte Blanco presentan una estructura caracterizada por un dosel o estrato alto, entre 8 y 12 metros de altura, constituido en su mayoría por especies nativas. En la unidad C, la especie asiática (*L. sinense*) modifica la estructura original de este tipo de bosque, ya que conforma un nuevo tipo de estrato medio que alcanza los 3 o 4 metros de altura y con altos valores de cobertura y densidad. El estrato bajo está constituido en su mayoría por especies herbáceas latifoliadas nativas.

En relación a la posible composición futura de estos bosques, se puede plantear que a nivel regional, las especies arbóreas nativas seguirían dominando el dosel de los mismos independientemente de la especie en cuestión. En la unidad C, se observa que algunas especies exóticas presentes en el dosel o estrato medio del bosque podrían seguir persistiendo en el tiempo debido a la elevada densidad de renovales e individuos juveniles. En casi todos los sitios analizados de esta unidad, es importante destacar la elevada densidad de ligustrina (*L. sinense*) y su dominancia en todos los estratos, encontrado estudios que también reflejan dicha relación en la composición del banco de semillas de estos tipos de bosques (Vallés, *et al.*, 2005). Lo anterior se ve agravado en los bosques del sitio 4, ya que además de la dominancia de ligustrina (*L. sinense*), se observa la ausencia de renovales y juveniles de las especies nativas.

Por último, se puede plantear que el proceso de eliminación y reemplazo de estos bosques nativos sigue vigente, debido a la falta de implementación de planes de conservación efectiva de esta comunidad de alto valor biogeográfico y elevada diversidad. Como ejemplo, se puede mencionar la eliminación de uno de los sitios considerados en este trabajo, ya que el sitio 5, denominado "Bosque mixto nativo-exótico", fue reemplazado por una huerta al año siguiente de su muestreo. Cabe aclarar que dicho episodio se debió a la subvaloración de la importancia de conservar dicha comunidad vegetal y no a la falta de ambien-

tes que puedan ser destinados a dicha actividad antrópica. (Kalesnik, *com. pers.*).

En la actualidad, la mayoría de los parches de Monte Blanco presentes en la unidad A del Bajo Delta, no se encuentran bajo ningún status de protección, a excepción del sitio 1 (bosque de laurel-aliso), que se localiza dentro de la Reserva Provincial Isla Botija. A diferencia de ello, casi la totalidad de los bosques localizados en la unidad C, están incluidos dentro del área núcleo de la Reserva de Biosfera Delta del Paraná (MAB-UNESCO, Municipalidad de San Fernando). En este último caso, se están generando proyectos relacionados a la restauración del Monte Blanco, a través del transplante de especies arbóreas nativas que crecen espontáneamente dentro las plantaciones comerciales de salicáceas.

Independientemente de lo anterior, pocas o nulas, son las medidas de control reales que se llevan a cabo en la región, orientadas a la conservación de los últimos parches de Monte Blanco. Se plantea la urgente implementación de planes de manejo y conservación, que incluyan tanto a los sitios considerados en las áreas de protección mencionadas, así como a los sitios no incluidos en las mismas.

#### Agradecimientos

Este trabajo está dedicado a la memoria de la Dr. Ana Inés Malvárez (1948-2005). El mismo fue posible gracias al subsidio UBACyT Ex. 273 y al premio obtenido por el Dr. Fabio Kalesnik por el programa Jóvenes Investigadores de la UNESCO, París, Francia, 2004.

También agradecemos al apoyo incondicional de los isleños del Bajo Delta, Municipio de San Fernando y al comité de gestión de la Reserva de Biosfera Delta del Paraná.

#### Bibliografía:

- Barkman, J. 1988. New systems of plants growth forms and phenological plant types. *En Plant form and vegetation structure*. M.A.J. Werger, P.J.M. van der Aart, H.J. During & J.T.A. Verhoeven (ed.). SPB Academic Publishing bv, The Hague.
- Bonfils, C. 1962. Los suelos del Delta del Río Paraná. Factores generadores, clasificación y uso. *Revista Investigación Agrícola*. INTA 16(3), 257-270. Buenos Aires, Argentina.
- Britgewater, J.B. y Backshall, D.J. 1981. Dynamics of some western Australian Ligneoqs formations with special reference to the invasion of exotic species. *Vegetatio* 46: 141-148.
- Burkart, A. 1957. Ojeada sinóptica sobre la vegetación del Delta del Río Paraná. *Darwiniana*, 11: 457-561.
- Cabrera, A. L. (ed.). 1963-1968. Flora de la Provincia de Buenos Aires. INTA. Colección Científica. Tomo 4, Parte 1, 623 pp., Parte 2, 624 pp., Parte 3, 672 pp., Parte 4, 418 pp., Parte 5, 606 pp., Parte 6, 554 pp.
- Cabrera, A.L. y Dawson, G. 1944. La Selva Marginal de Punta Lara, en la Rivera Argentina del Río de La Plata. *Revista del Museo de La Plata* (nueva serie), Sección Botánica, tomo V, pp.267-382.
- Dascanio, L.M., M Barrera y J. Frangi, 1994. Biomass structure and dry matter dynamic of subtropical alluvial and exotic *Ligustrum* forest at the Río de la Plata, Argentina. *Vegetatio*. 115: 61-76.
- Iriondo, M. y Scotta, E. 1979. The Evolution of the Paraná River Delta. *Proceedings of the 1978 International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary*. Sao Paulo, Brasil. pp 405-418.
- Latinoconsult. S. A. 1972. *Estudio integral para el desarrollo del Delta del Paraná bonaerense*. Buenos Aires, Argentina. Ministerio de Economía. Direc. de proyecto. Tomo III.
- Kalesnik, F. 2001. Relación entre las comunidades vegetales de los neoeosistemas de albardón y la heterogeneidad ambiental del bajo delta del Río Paraná. Tendencias sucesionales y proyección sobre la composición futura. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Kalesnik, F y Kandel C. 2004. "Reserva de Biosfera Delta del Paraná. Formación en educación para el ambiente y el desarrollo". Editado por UNESCO y Municipalidad de San Fernando. 255 pp. UNESCO, Francia.
- Kalesnik, F.; P. Aceñolaza; Hurtado, M. y J. Martínez. 2006. Relación entre la vegetación de los neoeosistemas de albardón y la heterogeneidad ambiental en el Bajo Delta del Río Paraná, Argentina. *River Research and Applications*. En prensa. ISSN: 1535-1459.
- Kandus, P. 1997. Análisis de patrones de vegetación a escala regional en el Bajo Delta Bonaerense del Río Paraná (Argentina). Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

- Knight, D.H. 1975. A Phytociological Analysis of Species-Rich Tropical Forest on Barro Colorado Island, Panama. *Ecological Monographs*, vol 45, n°3, pp. 259-284.
- Malvárez, A.I. 1997. Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires.
- Menalled, F. y Adamoli, J. 1995. A quantitative phytogeographic analysis of richness in forest communities of the Paraná River Delta, Argentina. *Vegetatio* 120: 81-90.
- Mueller-Dombois, D. y Ellemberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. J.Wiley, eds. N.Y.547.
- Parker G. y S. Marcolini. 1992. Geomorfología del Delta del Paraná y su extensión hacia el Río de la Plata. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 47 (2): 243-249.
- Saxena, A.K. & Singh, J.S. 1984. Tree population structure of certain Himalayan forest associations and implications concerning their future composition. *Vegetatio*, 58, 61-69.
- Vallés, L; Kalesnik, F. y Malvarez, A. I. 2005. Los parches relictuales de Monte Blanco del área núcleo de la Reserva de Biosfera MAB-UNESCO "Delta del Paraná". En "*Humedales Fluviales de América del Sur. Hacia un manejo sustentable*". Compiladores: Julieta Petéan y Jorge Cappato. PROTEGER, eds. 491-508 pp. ISBN 987-21886-1-0.

Recibido: 5 de noviembre de 2007

Aceptado: 2 de febrero de 2008





# Biodiversidad de Ephydriidae (Insecta-Diptera) en la Mesopotamia Argentina

Mercedes LIZARRALDE de GROSSO<sup>1</sup> y M. Cecilia GRAMAJO<sup>1</sup>

**Abstract:** *BIODIVERSITY OF EPHYDRIDAE (INSECTA-DIPTERA) IN MESOPOTAMIA OF ARGENTINA.* This contribution comments and list diversity, biology, ecology and distribution of Ephydriidae or shore flies in Argentine provinces of Corrientes, Entre Ríos y Misiones. Ephydriidae are little to medium size Diptera Muscomorpha belonging to the superfamily Ephydroidea. There are 1800 species distributed, except Antarctica, in all continents and oceanic islands; 122 species and 36 genera are cited for Argentina. Larvae are aquatic or semiaquatics with structural and biological modifications as leaf miners, scavengers or petroleum or high salinity dwellers.

**Key Words:** Diptera. Ephydriidae. Biodiversidad. Misiones. Corrientes. Entre Ríos. Argentina.

**Resumen:** *BIODIVERSIDAD DE EPHYDRIDAE (INSECTA-DIPTERA) EN LA MESOPOTAMIA ARGENTINA.* En esta contribución se comentan y catalogan las especies, biología, ecología y distribución de Ephydriidae de las provincias argentinas de Corrientes, Entre Ríos y Misiones. Los efidridos son moscas de pequeño a mediano tamaño, pertenecientes a la superfamilia Ephydroidea del infraorden Muscomorpha. Hay 1800 especies distribuidas, excepto en la Antártida, en todos los continentes e islas oceánicas. Se han citado para Argentina 122 especies y 36 géneros. Sus larvas son acuáticas o semiacuáticas con modificaciones estructurales y biológicas como minadoras, saprófagas, o habitantes de petróleo crudo o aguas con alta salinidad.

**Palabras claves:** Diptera. Ephydriidae. Biodiversidad. Misiones. Corrientes. Entre Ríos. Argentina.

## Introducción

Los Ephydriidae son dípteros braquiceros generalmente oscuros, de tamaño pequeño a mediano. Es una de las familias más diversas de ciclorrhafos, está citada, con excepción de la Antártida, para todas las regiones zoogeográficas y para la mayoría de las islas oceánicas. Es esta la única familia casi totalmente acuática dentro de los Muscomorpha.

En el mundo hay descritas más de 1800 especies agrupadas en 118 géneros; en la Argentina hay citadas 122 especies, distribuidas en 36 géneros, de las cuales 18 especies y 11 géneros están citados para las provincias aquí tratadas.

Los Ephydriidae son dípteros Muscomorpha, Schizophora, Acalyptrata, y pertenecen a la superfamilia Ephydroidea. Sus apomorfias son: cavidad subcraneal agrandada; cerdas postocelares ausentes; espiráculos abdominales 2-5 situados en los tergitos; espermateca esclerotizada ausente; receptáculo ventral fuertemente esclerotizado, (Mc Alpine, 1989).

## Biología y ecología

Los estados preimaginales están generalmente en relación directa con el medio

<sup>1</sup> Instituto Superior de Entomología, Fac. de Cs. Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán - Miguel Lillo 205. 4000 Tucumán. Argentina - E-mail: ticky@csnat.unt.edu.ar

acuático, la mayoría de las veces en aguas tranquilas, a veces turbias, mientras que los adultos viven muy cerca de estos lugares, llegando en algunos casos a sumergirse para oviponer o alimentarse. Habitan gran variedad de ambientes marinos y de aguas continentales; algunas especies se pueden encontrar en ambos. Estos dípteros se caracterizan por tener representantes en prácticamente todos los ambientes idiotrofos posibles. Hay varias especies que se desarrollan en aguas termales, con registros de hasta 55 °C en EE.UU. y de 63 °C en Italia (Canzoneri et al., 1983), para el género *Ephydra*; estos ambientes pueden ser alcalinos o ácidos desde pH 2 a 9, con salinidad de hasta 32% (Deonier, 1972), en aguas con cloruro de sodio, carbonatadas, sulfurosas, en orina, heces, cadáveres y prácticamente todo ambiente húmedo posible. *Helaeomyia petrolei*, un caso bien conocido, vive en pozos formados por residuos de petróleo abandonados, en Cuba y en los estados petroleros de América del Norte (Thorpe, 1930). *Teichomyza fusca* se desarrolla en orina y pozos sépticos, es una especie muy gregaria, sus larvas forman grupos tan grandes que pueden llegar a bloquear el desagüe de los pozos sépticos; las larvas de este género pueden llegar a sobrevivir varios días en el estómago de animales y aún del hombre (no está citada para Argentina, solo para Perú y Chile, es una especie de origen europeo). Como se puede apreciar de acuerdo a la gran variedad de ambientes donde viven, pueden también tener diversos tipos alimentarios: fitófagos, saprófagos, parasitoides, predadores, etc. Con estos tipos de condiciones ambientales puede encontrarse una densidad poblacional extraordinaria. Hay pueblos indígenas en México y otras partes del mundo que utilizan estas grandes cantidades de pupas y/o huevos para su alimentación.

La mayoría de los efídridos, son micrófagos se alimentan especialmente de algas, o son minadoras de hojas o raíces (*Notiphila*, *Lemnaphila*, *Hydrellia*). Algunas larvas, como la de *Hydrellia griseola*, se alimentan de avena, arroz, trigo, cebada, centeno, etc. y pueden producir daños importantes en los cultivos, sobre todo la primera larva que es muy voraz, las pérdidas en América del Norte han sido en algunos casos de hasta el 20% de las cosechas de arroz, *Hydrellia wirthi* ha sido citada en Sudamérica para Perú y Colombia como plaga de arroz y se ha extendido hasta los estados sureños de USA. Hay también registros de daños en plantaciones de arroz en Japón producidos por representantes del género *Notiphila*. Estos tres géneros están citados para la Argentina, aunque en nuestro país solo se han hecho estudios sobre estados preimaginales de uno de ellos: *Lemnaphila* que hasta ahora ha sido solo citada tanto en América del Norte como América del Sur, alimentándose de plantas de la familia Lemnaceae (L. de Grosso, 1978; Mathis y Edmiston, 2000). Algunas plantas han desarrollado además defensas químicas con efecto repulsivo hacia estos insectos. Aún en las larvas normalmente fitófagas se han podido encontrar, bajo ciertas condiciones, tendencias a la saprofagia y al canibalismo. En cuanto a los hábitos predadores de los efídridos, se conoce un solo género *Ochthera*, donde tanto larvas como adultos, se alimentan de otros insectos preferentemente dípteros quironómidos, clorópidos, psicódidos, etc. (Simpson, 1975; Clausen, 1977)

Hay citas de larvas de efídridos de *Trimerina*, que no está presente en la región Neotropical, es holártico, donde se indica que parasitan huevos de arañas. Otros son predadores de huevos de anfibios (Lacey, 1979; Villa, 1980) como es el caso de *Beckeriella* género presente en la zona de estudio, o de moluscos muertos, *Helix pomatia* (Disney, 1970) (*Discomyza*, cosmopolita). Norrbom (1983) describe estados preimaginales de *Hecamede albicans* extraídos de branquias de *Limulus polyphemus* muertos (Merostomados).

Sobre los enemigos naturales de este grupo también se sabe poco. Se han cita-

do himenópteros de diversas familias (Braconidae, Diapridae, Cynipidae, Pteromalidae, Ichneumonidae, etc), como parasitoides generalmente de pupas de varios géneros como *Hydrellia* (Deonier, 1971), *Lemnaphila* (Lizarralde de Grosso, 1978), *Parydra* (Deonier y Regensburg, 1978), *Ocbtbera* (Simpson, 1975). También se conocen hongos Ascomycetes Laboulbeniales de los géneros *Stigmatomyces* e *Ilytheomyces* con cerca de 40 y 15 especies respectivamente. La infestación es más común en hembras que en machos y sólo excepcionalmente en larvas (Canzoneri y Meneghini, 1983; Rossi 1988 y 1993 y Rossi y Cesari Rossi, 1979 a y b).

En general cualquier ambiente o terreno desnudo o con vegetación relativamente baja, arenoso, limoso, que esté bañado por agua dulce salobre o salada, expuesto al sol, hospeda efídridos, y ésta es probablemente la familia dominante (Rivosecchi, 1984).

Deonier et al. (1979) reconoce 46 tipos de ambientes en que habitan los Ephydridae entre continentales y marinos:

**Los tipos continentales más importantes son:**

- Pleuston: vegetación flotante.
- Matas de algas flotantes, en aguas termales ácidas o alcalinas (heteroplocon).
- Vegetación palustre.
- Vegas.
- Algas fuera del agua (desprendidas en las costas).
- Costas limosas o arcillosas.
- Costas arenosas.
- Perifiton (rocas de cuerpo de agua cubiertas por algas).
- Charcas interiores de bosques (con poca luz y mucha materia orgánica).
- Manantiales.
- Aguas estancadas (o con sustancia orgánica en descomposición de diversos orígenes).
- Salinas.
- Plantas terrestres costeras.

En la Argentina los primeros estudios ecológicos que involucran efídridos corresponden a trabajos hechos desde la década del 60 en el Instituto del Limnología de La Plata (Ronderos et al. 1965-1969; Schnack 1970 y Schnack et al. 1978) y grupos de trabajo anteriores que le dieron origen, sobre todo en el complejo pleustónico. En el bentos de cursos de agua con poca corriente y elevada turbidez y contaminación se encuentran larvas de *Hydrellia*, *Brachydeutera* y *Scatella*.

Poi de Neiff (1977-1979) y Poi de Neiff et al. (1977), en el nordeste argentino encontraron efídridos entre camalotales de *Eichornia* y en *Azolla*. Hay también larvas de *Hydrellia* y *Brachydeutera* en la mesofauna asociada a *Paspalum repens* (Gramineae) y *Salvinia herzogii* (Salviniaceae). A partir de estas primeras citas se ha sucedido su aparición en numerosos trabajos de limnología regionales. En Lizarralde de Grosso 1998 se reseña la biodiversidad de Ephydridae de Argentina

Existen buenas claves de determinación para adultos en varios de los trabajos que ya se mencionaron, especialmente en los trabajos de Cresson entre 1942 y 1949 para las tribus y géneros de cada subfamilia. Hay claves modernas para tribus y géneros de varias familias, en trabajos de Mathis (1978, 1985 y 1995). Para estados preimaginales de

los géneros conocidos, se pueden consultar todos los libros sobre invertebrados de agua dulce (Johannsen, 1935; Pennak, 1978; Usinger, 1956) o en trabajos más especializados en dípteros o efídridos: Peterson, (1951); Wirth et al., (1987); Hennig (1943 y 1952); Deonier (1964) y M. Lizarralde de Grosso (1980 y 1989).

### Diversidad, clasificación y distribución

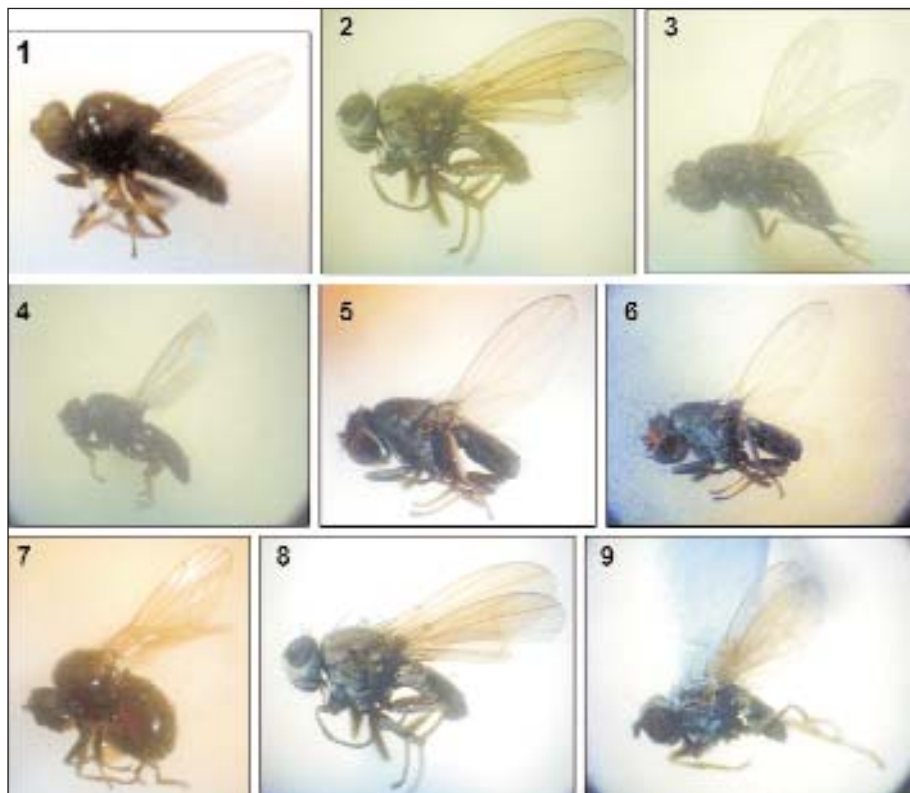
En el siguiente cuadro se presentan las 18 especies con sus respectivas localidades encontradas en la zona en estudio, dicha lista es parte de un Catálogo de Ephydriidae Argentinos que se encuentra en preparación para ser publicado.

Esta clasificación es la utilizada en el catálogo de Mathis y Zatwarnicki (1995) fue adoptada de la propuesta por Zatwarnicki (1992), la única basada en un estudio clástico que trata la familia completa.

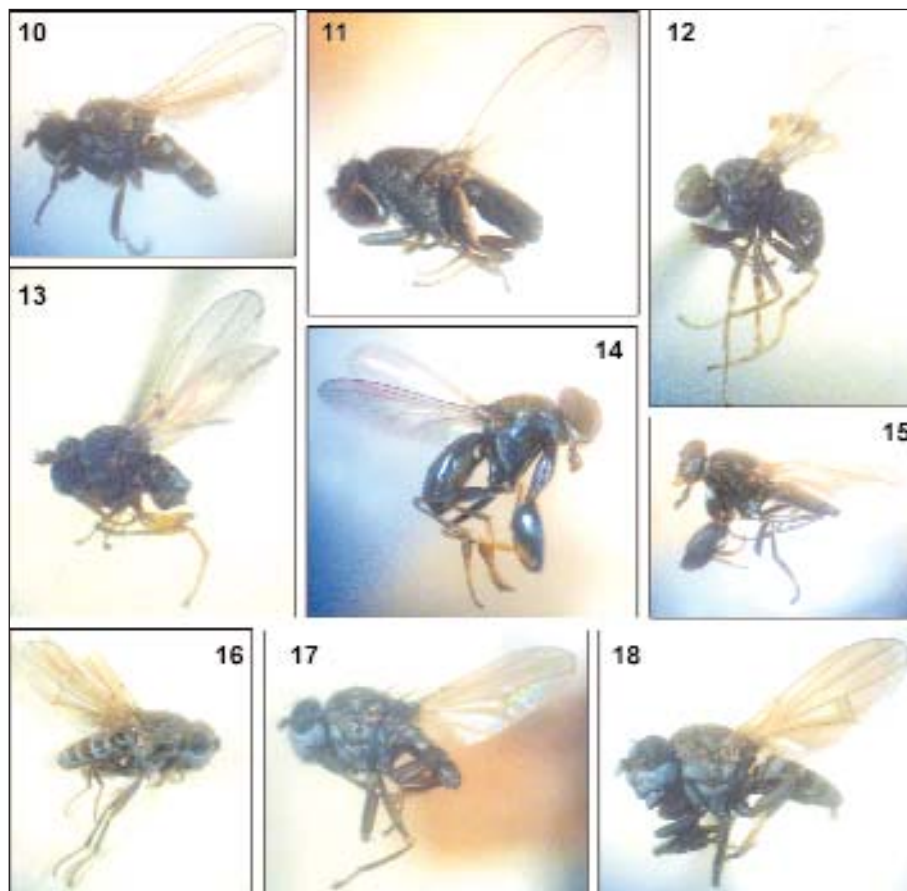
### Consideraciones finales

Está presente en esta zona el 80 % de las subfamilias, el 31 % de los géneros y el 15 % de las especies citadas para Argentina. De las cinco subfamilias de Ephydriidae están presentes cuatro, no han sido citados para la Mesopotamia representantes de Ephydriinae. De las 18 especies de la Mesopotamia, el 39% corresponden a la subfamilia Gymnomyzinae. El número de especies aún sin citar o describir en la Mesopotamia es seguramente muy alto

Subfamilia	Género (Subgénero)	Especie	Provincia (Localidad)
Discomyzinae	<i>Cressonomyia</i>	<i>C. meridionalis</i>	Corrientes (sin dato localidad)
Discomyzinae	<i>Cressonomyia</i>	<i>C. skinneri</i>	Corrientes (sin dato localidad)
Discomyzinae	<i>Leptopsilopa</i>	<i>L. demartini</i>	Misiones (Salto de Moconá)
Discomyzinae	<i>Leptopsilopa</i>	<i>L. nigricoxa</i>	Misiones: San Ignacio, Santa Ana
Discomyzinae	<i>Leptopsilopa</i>	<i>L. similis</i>	Misiones (Santa Ana)
Hydrelliinae	<i>Notiphila</i> ( <i>Agrolimna</i> )	<i>N.(A) frontalis</i> (figs. 9, 10)	Corrientes (Manantiales)
Hydrelliinae	<i>Notiphila</i> ( <i>Notiphila</i> )	<i>N. (N) erythrocerca</i> (figs. 2, 8)	Corrientes (Santo Tomé)
Hydrelliinae	<i>Paralimna</i> ( <i>Paralimna</i> )	<i>P. (P) molossus</i> (figs. 16, 17)	Misiones (Oberá, Santa Ana, Posadas)
Hydrelliinae	<i>Paralimna</i> ( <i>Paralimna</i> )	<i>P. (P) sticta</i> (fig. 18)	Corrientes (Manantiales)
Gymnomyzinae	<i>Beckeriella</i>	<i>B. niger</i> (fig. 7)	Corrientes (sin dato localidad)
Gymnomyzinae	<i>Athyroglossa</i> ( <i>Athyroglossa</i> )	<i>A. (A) glaphyropus</i> (fig. 1)	Misiones (Santa Ana)
Gymnomyzinae	<i>Ochthera</i> ( <i>Ochthera</i> )	<i>O. (O) cuprilineata</i> (figs. 14, 15)	Misiones (Iguazú)
Gymnomyzinae	<i>Allotrichoma</i> ( <i>Pseudobecamede</i> )	<i>A. (P) salubre</i>	Entre Ríos, Corrientes (Ituzaingó)
Gymnomyzinae	<i>Discocerina</i> ( <i>Discocerina</i> )	<i>D. (D) obscurella</i> (fig. 4)	Misiones (Santa Ana).
Gymnomyzinae	<i>Discocerina</i> ( <i>Lamproclasiopa</i> )	<i>D. (L) nitida</i> (fig. 3)	Corrientes (Embarcación)
Gymnomyzinae	<i>Hydrochasma</i>	<i>H. leucoproctum</i> (figs. 5, 6, 11)	Corrientes (Santo Tomé)
Ilytheinae	<i>Nostima</i>	<i>N. pulchra</i> (fig. 11)	Misiones (Posadas, Iguazú)
Ilytheinae	<i>Nostima</i>	<i>N. spilogaster</i> (fig. 13)	Misiones (San Ignacio, Iguazú, Posadas)



1. *Athyroglossa glaphyropus*; 2. y 8. *Notiphila erythrocerca*; 3. *Discocerina nitida*; 4. *Discocerina obscurella*; 5. y 6. *Hydrochasma leucoproctum*; 7. *Beckeriella niger*; 9. *Notiphila frontalis*.



10. *Notiphila frontalis*; 11. *Hydrochasma leucoproctum*; 12. *Nostima pulchra*; 13. *Nostima spilogaster*; 14. y 15. *Ochthera cuprilineata*; 16. y 17. *Paralimna molossus*, 18. *Paralimna sticta*.

## Bibliografía

- Canzoneri, S., y D. Meneghini. 1983. Ephydriidae e Canaceidae. En, *Fauna d'Italia*, Volume 20, 337 pp. Edizioni Calderini, Bologna.
- Clausen, P.J. 1977. A Revision of the Nearctic, Neotropical, and Palearctic Species of the Genus *Ochthera*, Including One Ethiopian Species, and One New Species from India. *Transactions of the American Entomological Society*, 103: 451-530, 176 Figs.
- Cresson, E.T., Jr. 1942. Synopses of North American Ephydriidae (Diptera) I. The Subfamily Psilopinae, with Descriptions of New Species. *Transactions of the American Entomological Society*, 68: 101-128.
- Deonier, D. L. 1964. Keys to the shore flies of Iowa. *Iowa State Journal of Science*, 39: 103-126.
- Deonier, D.L. 1971. A Systematic and Ecological Study of Nearctic *Hydrellia* (Diptera: Ephydriidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, 68: 1-147, 142 Figs.
- Deonier, D.L. 1972. Observations on Mating, Oviposition, and Food Habits of Certain Shore Flies (Diptera: Ephydriidae). *Ohio Journal of Science*, 72(1): 22-29, 1 Figs.
- Deonier, D.L., y J.T. Regensburg. 1978. Biology and Immature Stages of *Parydra quadrinotulata* (Diptera:

- Ephydriidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 71(3): 341-353, 36 Figs.
- Deonier, D.L., W.N. Mathis, y J.T. Regensburg. 1979. Natural History and Life-cycle Stages of *Notiphila carinata* (Diptera: Ephydriidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 91(4): 798-814, 20 Figs.
- Disney, R.H.L. 1970[1969]. A Note on *Discomyza similis* Lamb (Diptera, Ephydriidae) and Other Flies Reared from Dead Snails in Cameroon. *The Entomologist's Monthly Magazine*, 105: 250-251.
- Hennig, W. 1943. Übersicht über die bisher bekannten Metamorphosestadien der Ephydriden, mit Neubeschreibungen nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sundaexpedition. (Diptera: Ephydriidae). *Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin-Dahlem*, 10(2-3): 105-138, 18 Figs.
- Hennig, W. 1952. *Die Larvenformen der Dipteren*. 3: 1-628+vii, 338 Figs. Akademie-Verlag, Berlin.
- Johannsen, O.A. 1935. Aquatic Diptera. Part II. Orthorrhapha-Brachycera and Cyclorrhapha. *Cornell University Agricultural Experiment Station. Memoir*, 177: 1-62.
- Lacey, L. A. 1979. Predacao em girinos por uma vespa e outras associacoes de insetos con ninhos de duas especies de ras da Amazonia. *Acta Amazonica* 9 (4): 755-762.
- Lizarralde de Grosso, M.S. 1978. Nuevos aportes al conocimiento del género *Lemnaphila* Cresson (Diptera-Ephydriidae). *Neotropica*, 24(71): 13-20, 18 Figs.
- Lizarralde de Grosso, M.S. 1980. Estados preimaginales de Ephydriidae (Diptera) Argentinos, con clave de Larvas. *Physis* (Buenos Aires), 39(96): 55-60, 24 Figs.
- Lizarralde de Grosso, M.S. 1989. Ephydriidae de la Republica Argentina (Insecta-Diptera). *Serie Monográfica y Didáctica No. 3*. Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo Universidad Nacional de Tucumán. 93 pp, 32 Figs, 1 Lam.
- Lizarralde de Grosso, M.S. 1998. Ephydriidae. En: J.J. Morrone y S. Coscarón (Eds.), Biodiversidad de Artrópodos Argentinos pp 365-373.
- Lizarralde de Grosso, M.S. 2001. Diptera: Ephydriidae. En: H.R. Fernández y E. Domínguez (Eds.), Guía para la determinación de los artrópodos bentónicos sudamericanos. EudeT, Tucumán, pp 221-236.
- Mathis, W.N. 1978a. A Revision of the Nearctic Species of *Limnolia* Malloch (Diptera: Ephydriidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 91(1): 250-293, 50 Figs.
- Mathis, W.N. 1978b. New Synonymy in Ephydriidae (Diptera). *Entomological News*, 89(2-3): 105-106.
- Mathis, W.N. 1978c. A Synopsis of Neotropical *Eleleides* Cresson (Diptera: Ephydriidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 80(4): 465-472, 5 Figs.
- Mathis, W.N. 1985a. A New Psilopine Genus and Species from Israel. With a Recharacterization of the Tribe and Key to Other Psilopine Genera of the Middle East (Diptera: Ephydriidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 87(2): 375-380, 7 Figs.
- Mathis, W.N. 1985b. Studies of Parydrinae (Diptera: Ephydriidae), II: A Revision of the Shore Fly Genus *Pelinoides* Cresson. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 410: 46 + iv pp, 59 Figs.
- Mathis, W.N. 1995. Studies of Gymnomyzinae (Diptera: Ephydriidae), IV: A Revision of the Shore-fly Genus *Glenanthe* Haliday from the Western Hemisphere. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 567: 26 + iii pp, 59 Figs.
- Mathis, W.N., y J.E Edminston. 2000. A revision of the Shore-fly genus *Lemnaphila* Cresson (Diptera: Ephydriidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 102(3): 652-677.
- Mathis, W.N. y T. Zatwarnicki. 1995. World catalog of shore flies (Diptera-Ephydriidae) *Memoirs on Entomology, International* (4): 1-423.
- McAlpine, J.E 1989. 116. Phylogeny and Classification of the Muscomorpha. In J.E Mc Alpine, editor, *Manual of Nearctic Diptera*. Volume 3: 1397-1518, Research Branch Agriculture Canada, Monograph no. 32, 1333-1581 +vi pp.
- Norrbom, A.L. 1983. Four Acalyprate Diptera Reared from Dead Horse shoe Crabs. *Entomological News*, 94(4): 117-121, 12 Figs.
- Pennak, R.W. 1978. Fresh water invertebrates of the United States. 2ª Ed. of Wiley and sons. 803 pp.
- Peterson, A. 1951. Larvae of Insects. Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera. Part. II. *Edwards Bros., Inc. Ann Arbor, Michigan*.
- Poi de Neiff, A. 1979. Invertebrados acuáticos relacionados a *Egeria naia*s (Planch) con especial referencia a los organismos fitófagos. *Ecosur* 6 (2): 101-109.
- Poi De Neiff, A. y J. J. Neiff. 1977. El pleuston de *Pistia stratiotes* de la laguna Barranqueras (Chaco-Argentina). *Ecosur* 4 (7): 69-101.
- Poi De Neiff, A., J. J. Neiff y A. Boneto. 1977. Enemigos naturales de *Eichbornia crassipens* en el nordeste argentino y posibilidades de su aplicación al control biológico. *Ecosur* 4 (8): 137-156.
- Rivosecchi, L. 1984. Ditteri: 1-176. En *Guida per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane*. (28) S.

- Ruffo (Edit). Consiglio Nazionale delle Ricerche.
- Ronderos R. A., L. Bulla, J. A. Schnack y J. Ves Lozada. 1967. Variación estacional del pleuston y bafon de las lagunas de Chascomús y Yalca. *Anales de la Comisión Científica de la Provincia de Buenos Aires*. 8: 311-390.
- Ronderos, R. A., L. Bulla y L. Grosso. 1968. Estudio comparativo del pleuston de cuatro lagunas de la Provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de La Plata. Zoología* 10: 225-259.
- Ronderos, R. A. y L. Bulla. 1969. Variación horizontal en la distribución de la mesofauna en la laguna Las Perdices, Prov. de Bs. As. Ministerio de Asuntos Agrarios. Bs. As. Consejo Federal de Inversiones. T2.
- Ronderos, R. A., J. Orenzans y L. Bulla. 1965. Estudio preliminar del pleuston y bafon de la laguna Chascomús. Convenio Estudio Riqueza Ictícola. *Ministerio de Asuntos Agrarios, Consejo Federal de Inversiones. Trabajos Técnicos de la primera etapa.*
- Rossi, W. 1988. New and Interesting Laboulbeniales (Ascomycetes) Parasitic on Diptera. *Webbia*, 42(2): 171-178.
- Rossi, W. 1993. New and Interesting Laboulbeniales (Ascomycetes) Parasitic on Italian Diptera. *Cryptogamic Botany*, 4: 34-39, 13 Figs.
- Rossi, W. y M.G. Cesari Rossi. 1979a. Su alcune specie di Stigmatomyces (Ascomycetes, Laboulbeniales) parasite di Ditteri italiani. *Bollettino del Museo Civico di Storia naturale di Venezia*, 30: 13-17, 7 Figs.
- Rossi, W. y M.G. Cesari Rossi. 1979b. Tre nuove specie di Stigmatomyces (Ascomycetes, Laboulbeniales) parasite di Ditteri italiani. *Giornale Botanico Italiano*, 113(5-6): 379-385, 6 Figs.
- Rossi, W. 1993. New and Interesting Laboulbeniales (Ascomycetes) Parasitic on Italian Diptera. *Cryptogamic Botany*, 4: 34-39, 13 figures.
- Schnack, J. A. 1970. Aplicación del índice de afinidad de Fager en el pleuston de la laguna de Yalca. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 32 (1-4): 141-150.
- Schnack, J. A., E. Domizi, A. Estevez y G R. Spinelli. 1978. Ecología de las comunidades y su estudio relativo a diversidad, estructura e información. Consideraciones generales y referencia a la mesofauna del pleuston. *Ecosur* 5 (10): 131-155.
- Simpson, K. 1975. Biology and immature stages of three species of Nearctic *Ochthera*. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 77 (1): 129-155.
- Thorpe, W. H. 1930. The biology of the petroleum fly (*Psilopa petrolei*). *Transactions of the Entomological Society of London* 78: 331-334.
- Usinger, R. (Ed.) 1956. Aquatic Insects of California. Univ. California. Press 508 pp.
- Villa, J. 1980. Frogflies from Central and S. America with notes on other organisms of the Amphibian egg microhabitat. *Brenesia* 17: 49-68.
- Wirth, W.W., W.N. Mathis, y J.R. Vockeroth 1987. (98). Ephydriidae. In McAlpine, (Ed), *Manual of Nearctic Diptera*, Volume 2: 1027-1047, 70 Figs. Monograph 28, 675-1332+iv pp. Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa.
- Zatwarnicki, T. 1992. A New Classification of Ephydriidae Based on Phylogenetic Reconstruction (Diptera: Cyclorhapha). *Genus*, 3(2): 65-119, 99 Figs.

Recibido 25 de noviembre de 2007

Aceptado 18 de diciembre de 2007



## Hormigas Coloradas (*Solenopsis invicta*; Hymenoptera: Formicidae) en Nidos de Yacaré Overo (*Caiman latirostris*; Crocodylia: Alligatoridae) ¿Aleatorio o Elección?

María Virginia PARACHÚ MARCÓ<sup>1,2</sup>, Carlos Ignacio PIÑA<sup>1,2,3</sup>

**Abstract:** RED FIRE ANTS (*SOLENOPTIS INVICTA*; HYMENOPTERA: FORMICIDAE) IN BROAD-SNOOUTED CAIMAN (*CAIMAN LATIROSTRIS*; CROCODYLLA: ALLIGATORIDAE) RANDOM OR ELECTION? *Solenopsis invicta* has a longer reproduction period than other ants, happening in some regions during most of the year, mostly in the warm months, coinciding with reptiles reproduction. The red fire ant (RFA) nests are generally constructed in open sunny areas and habitats recently modified. In North America this ant also uses Alligator nests to establish new colonies; and in our region uses caiman nests. RFAs are attracted to caiman nests because they provide a source of proteins, sugars, lipids and humidity; also they would protect the colony from flooding in the floating vegetation. This study analyse the presence of RFA in caiman nests in natural conditions in three nesting habitats, floating vegetation, savanna, and forest; related to the amount of RFA nests in those habitats. The presence of ant nests of *S. invicta* was similar between different habitats. Probably, ants do not select between habitats to colonize, doing it randomly, nevertheless we found greater preference to colonize floating vegetation nests. We concluded that the ants would take advantage of high places like defense against rains produced during the summer period, where previous to its filtration through the floating vegetation, remains on its, unlike other habitats where it drains quickly.

**Key words:** ant colonization. RIFA: red imported fire ant. Nests. Crocodiles. Habitats.

**Resumen:** HORMIGAS COLORADAS (*SOLENOPTIS INVICTA*; HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EN NIDOS DE YACARÉ OVERO (*CAIMAN LATIROSTRIS*; CROCODYLLA: ALLIGATORIDAE) ¿ALEATORIO O ELECCIÓN? *Solenopsis invicta* se reproduce durante la mayor parte del año, sobre todo en los meses cálidos, coincidiendo con la reproducción de varias especies de reptiles. Los hormigueros se construyen generalmente en áreas soleadas abiertas y en ambientes recientemente modificados. En América del Norte esta especie de hormiga utiliza los nidos de caimán americano para establecer sus nuevas colonias; y en nuestra región utiliza los nidos de yacaré overo. Se cree que las *Solenopsis invicta* son atraídas por la fuente de proteínas, azúcares, lípidos que estos nidos representan, y por la humedad existente en ellos; además muchas veces proporcionan protección contra las inundaciones en ambientes pantanosos. Este estudio analiza la colonización de hormigas coloradas, en condiciones naturales, en nidos de yacaré overo en los ambientes: embalsado, sabana y monte, donde este reptil nidifica, y su relación con la cantidad de hormigueros en esos ambientes. La presencia de hormigueros de *S. invicta* fue similar entre ambientes. Probablemente, estas hormigas no seleccionen entre ambientes para su colonización, haciéndolo de manera aleatoria, sin embargo encontramos una mayor preferencia de colonización en nidos de embalsados. Concluimos que las hormigas aprovecharían estos lugares altos como resguardo de las lluvias producidas durante el período estival, donde previo a su filtración a través de la vegetación flotante, permanece sobre ella, a diferencia de los demás ambientes donde la misma drena rápidamente.

**Palabras claves:** colonización. Relaciones ecológicas. Nidos. Cocodrilos. Ambientes.

<sup>1</sup> Proyecto Yacaré (Min. Prod. / MUPCN), Bv. Pellegrini 3100, (3000) Santa Fe, Argentina

<sup>2</sup> CIC y TTP – CONICET

<sup>3</sup> Fac. Cs. y Tec., UAdER. Dr. Matteri y España, (3105) Diamante, Entre Ríos. Argentina

E-mail: virginiapara2@yahoo.com.ar, cidcarlos@infoaire.com.ar

## Introducción

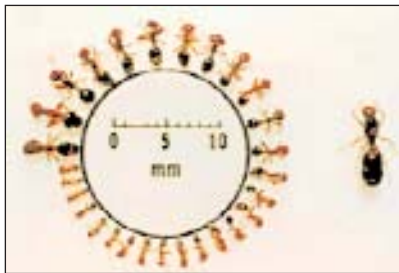
*Solenopsis invicta*, uno de los miembros del grupo de las hormigas de fuego, se ha convertido en una seria plaga luego de ser introducida desde Argentina y Brasil a otros países e incluso continentes. En el año 1981, Mount fue el primero en especular que la presencia de hormigas coloradas podría tener un fuerte impacto sobre la herpetofauna de un área. Sin embargo, son escasos los estudios realizados para evaluar sus efectos en anfibios y reptiles nativos de nuestra región. La reproducción de *S. invicta* generalmente se presenta durante períodos de tiempo más extensos que los registrados en muchas otras especies de hormigas, ocurriendo en algunas regiones durante la mayor parte del año (Tschinkel, 1993), sobre todo en los meses cálidos coincidiendo también con la reproducción de un gran número de reptiles. Las nuevas colonias pueden establecerse en el plazo de dos ó tres semanas luego del vuelo nupcial, y el tiempo aproximado entre el establecimiento de una reina en una nueva colonia y la producción de ejemplares alados es entre quince y dieciocho semanas. Los hormigueros se construyen generalmente en áreas soleadas abiertas y en ambientes recientemente modificados (Tschinkel, 1988; Green *et al.*, 1999). En Norte América esta especie de hormiga también utiliza nidos de caimanes del Mississipi para establecer sus nuevas colonias (Reagan *et al.*, 2000; Allen *et al.*, 1997); y en nuestra región se producen colonizaciones en nidos de caimanes (Alejandro Larriera, com. pers.). Se cree que estas hormigas son atraídas por la fuente de proteínas, azúcares, lípidos que representan los nidos, y por la humedad existente en ellos (Vinson, 1997); además muchas veces proporcionan protección contra las inundaciones en ambientes pantanosos (Allen *et al.*, 1997). Nuestro objetivo consiste en determinar si el porcentaje de nidos de yacaré overo (*Caiman latirostris*) colonizados en condiciones naturales por hormigas coloradas (*Solenopsis invicta*) se relaciona con la cantidad de hormigueros en los ambientes: embalsado, sabana y monte, donde este reptil nidifica.



Nido de yacaré overo (*Caiman latirostris*) construido en sabana Foto Mario Cardozo.



Nido de yacaré overo (*Caiman latirostris*) construido en monte.



*Solenopsis invicta* en todas sus formas. Extraída de la página de Texas A&M University:  
[http://www.cdfa.ca.gov/phpps/PDEP/rifa/rifa\\_ID.html](http://www.cdfa.ca.gov/phpps/PDEP/rifa/rifa_ID.html)



Hormiga colorada  
 (*Solenopsis invicta*). Sean  
 McCann

## Métodos

Las campañas se realizaron en zonas de relevamientos del Proyecto Yacaré (CONVENIO Min.Prod./MUPCN) en los departamentos de San Javier, Vera y General Obligado, provincia de Santa Fe. Las estancias seleccionadas para dicho relevamiento fueron El Cacique y Estero 114 en la temporada 2005/06. Para hacer más representativa la muestra, en la siguiente temporada (2006/07) se agregaron, a los ya mencionados, otros dos lugares de cosecha en los muestreos: estancias Camino y El Lucero. A fin de estimar la cantidad de hormigueros de *Solenopsis invicta* en cada zona de muestreo se trazaron tres cuadrantes de cuatrocientos metros cuadrados cada uno, seleccionados mediante coordenadas al azar, en los tres ambientes de nidificación de *Caiman latirostris* (Montini *et al.*, 2006). Cada cuadrante fue subdividido en doce cuadrados de veinticinco metros cuadrados cada uno, de los cuales se seleccionaron cuatro cuadrantes al azar y se realizó una búsqueda e identificación de la presencia de hormigueros de esta especie. Con los datos obtenidos se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar si existen diferencias en relación a la presencia de hormigueros de *S. invicta* entre los tres ambientes de postura del yacaré overo en cada temporada de muestreo y otro sin diferenciar las temporadas. La cantidad de nidos de caimán colonizados con hormigas se evaluó considerando todos los nidos de *C. latirostris* encontrados durante los períodos de posturas 2005/06 y 2006/07 (mediados de Diciembre a fines de Febrero). Fueron examinados un total de 419 nidos (255 nidos de la temporada 2005/06 y 164 nidos de la temporada 2006/07) al momento de cosecha, de los que registramos si existía presencia de hormigas coloradas, y su ambiente de procedencia: embalsado, sabana o monte. Los datos obtenidos se analizaron mediante un test de Chi cuadrado para determinar si la colonización de estas hormigas en nidos de yacaré era independiente del ambiente.

## Análisis

No se hallaron diferencias significativas en la cantidad de hormigueros entre los tres ambientes de nidificación y entre los lugares de trabajo, tomando en cuenta cada temporada de muestreo por separado (Primer temporada:  $H=0,95$ ;  $P>0,95$ ; Segunda temporada:  $H=7,67$ ;  $P>0,58$ ). Al analizar ambos años de muestreo tampoco se encontró preferencia de colonización por *Solenopsis invicta* ( $H = 4,51$ ;  $P>0,07$ ; Figura 1).

En la temporada 2005/06, el 27% de los nidos cosechados en el campo presentaban hormigas. La frecuencia de nidos de caimanes colonizados por hormigas coloradas fue diferente entre los ambientes ( $\chi^2 = 63,11$ ;  $gl = 2$ ;  $P = 0,0001$ ), alcanzando aproximadamente un 60% en los ambientes de embalsado. Seguidos por el ambiente de sabana en un 14% y luego el de monte en un 7% (Tabla 1).

Si bien en la segunda temporada la cantidad de nidos colonizados fue similar a la registrada en la anterior (27% y 30% respectivamente; Tabla 1), en la temporada 2006/07 no se hallaron diferencias en relación a la cantidad de nidos de caimanes colonizados por *S. invicta* entre los ambientes de postura ( $\chi^2 = 5,26$ ;  $gl = 2$ ;  $P= 0,0721$ ; Tabla 1).

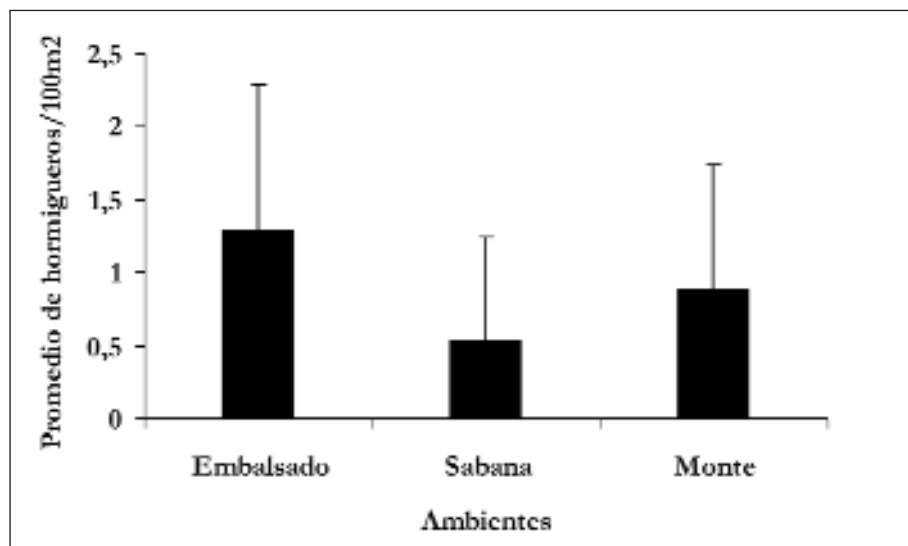
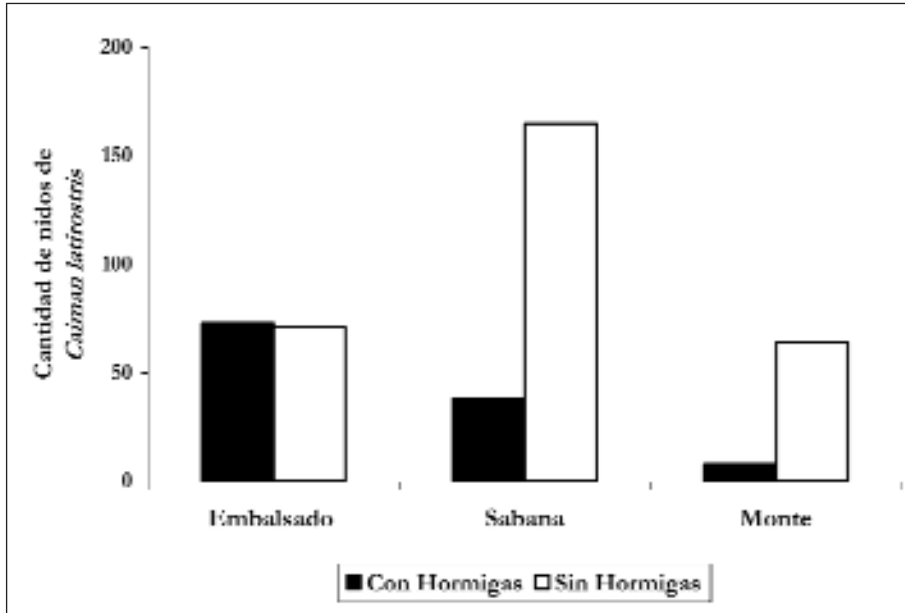


Figura 1: Promedio de hormigueros de *Solenopsis invicta* en 100 m2 ( $\pm$  Desvío estándar) en cada ambiente de nidificación de *Caiman latirostris*, en dos temporadas de muestreo (2005/06 y 2006/07).

Temporada	2005/06			2006/07		
	Embalsado	Sabana	Monte	Embalsado	Sabana	Monte
Hormigas						
Con H	60%	14%	7%	40%	28%	17%
Sin H	40%	86%	93%	60%	72%	83%
N	81	131	43	63	72	29
P	$\chi^2 = 63,11$ ; gl = 2; P = 0,0001			$\chi^2 = 5,26$ ; gl = 2; P = 0,0072		

Tabla 1: Porcentajes de nidos de *Caiman latirostris* colonizados por hormigas coloradas (*Solenopsis invicta*) en cada uno de los ambientes de postura y en cada año de muestreo.

Al unir los datos de nidos colonizados en ambos años de muestreo, encontramos diferencias entre los ambientes ( $\chi^2 = 55,14$ ; gl = 2; P < 0,0001), siendo el embalsado el ambiente que presenta mayor cantidad de nidos colonizados por hormigas coloradas (Figura 2).



**Figura 2:** Presencia de hormigas coloradas (*Solenopsis invicta*) en nidos de yacaré overo (*Caiman latirostris*) en sus tres ambientes de nidificación: embalsado, sabana y monte.

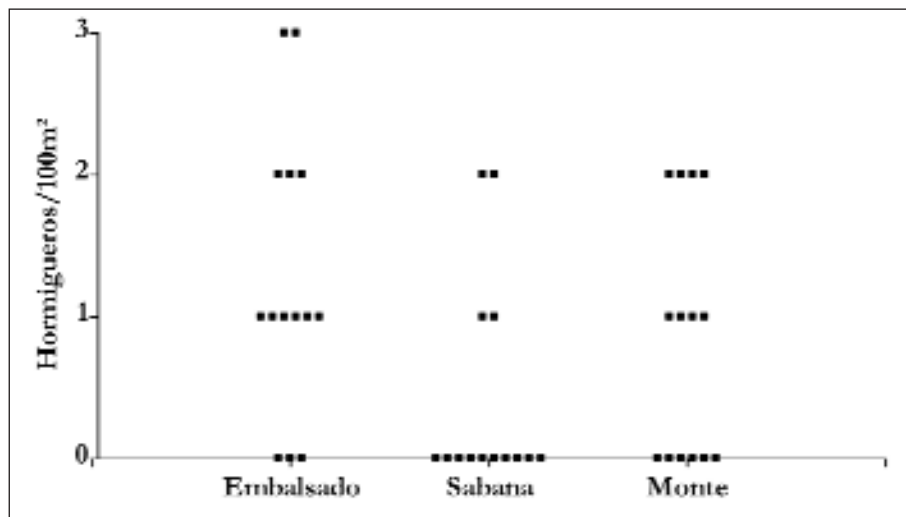
## Discusión

La hormiga colorada, *Solenopsis invicta* es una especie extremadamente invasora. Se encuentra distribuida a lo largo de una gran variedad de hábitats y zonas climáticas (Folgarait *et al.*, 2005), ocupando totalmente el área de distribución del yacaré overo (*Caiman latirostris*). Son oportunistas, suelen alcanzar altas densidades poblacionales y también son atraídas por fuentes de proteínas, azúcares, lípidos, y por humedad (Vinson, 1994; 1997). Según Green *et al.* (1999) en el Estado de Alabama (USA), estas hormigas prefieren áreas soleadas y abiertas para la construcción de sus hormigueros. Sin embargo, durante los dos años de muestreo de este trabajo no se evidenciaron preferencias en la selección de ambientes para el establecimiento de sus colonias. Teniendo en cuenta estos resultados, podríamos suponer que las hormigas coloradas efectivamente no seleccionan ambientes para su colonización, sino que los utilizarían aleatoriamente, lo que concuerda con lo observado también en Argentina por Folgarait *et al.* (2005) y ocupando indistintamente sitios con exposición total o parcial de sol (Tschinkel *et al.*, 1995) que dichos ambientes de nidificación proporcionan.

*Solenopsis invicta* preferiría sitios disturbados (Tschinkel, 1988; Tschinkel *et al.*, 1995), y en aquellos ambientes saturados de agua, los nidos de *Alligator mississippiensis* pueden proporcionar la suficiente exposición y disturbio para convertirse en el lugar preferido de asentamiento de las hormigas coloradas (Allen *et al.*, 1997). En este mismo

estudio realizado en Florida (USA), se indica que hasta el 20% de los nidos del caimán americano, construidos en ambientes pantanosos, presenta colonias de *S. invicta*. En Argentina, el yacaré overo (*Caiman latirostris*) utiliza diferentes hábitats de nidificación denominados: embalsado (referido a la vegetación flotante), sabana y monte (Montini *et al.*, 2006). Registros preliminares sobre la proporción de nidos colonizados por hormigas coloradas, en el trabajo de Parachú Marcó *et al.* (2005), no hallaron diferencias significativas en relación a los distintos ambientes de nidificación, presentándose un porcentaje aproximado al 40% de nidos con presencia de hormigas en cada uno de los tres ambientes. Esto quizás pueda deberse a la baja cantidad de nidos muestreados en los tres ambientes en aquella temporada (N=47). Sin embargo, en la temporada 2005/06 la mayor proporción de nidos de yacaré colonizados fue hallado en el embalsado (60%; N=81), coincidente con Allen *et al.* (1997). A pesar de ello, en la temporada de muestreo 2006/07, no encontramos diferencias de colonización por ambientes, pero pudimos observar que existen pequeñas variaciones entre años, y que se mantiene una mayor presencia de nidos colonizados en embalsados (60% y 40% respectivamente; Tabla 1), seguidos por sabana y monte en menores porcentajes. Al unir ambos años de muestreo, encontramos una mayor frecuencia de nidos de yacaré colonizados por estas hormigas en ambientes de embalsado ( $P < 0,0001$ ), superando el 50%; seguido por los otros ambientes donde se obtuvieron proporciones menores al 20% (Tabla 1). Observando además, que dependiendo del año de muestreo en nuestras zonas de trabajo, se duplicó y triplicó aproximadamente la proporción de nidos colonizados en embalsados, en comparación al análisis realizado en Norte América.

Generalmente los caimanes nidifican en microhábitats bastante abiertos y las cámaras de incubación se levantan sobre el sustrato, proporcionando un lugar para resguardo de las colonias de *S. invicta* de las lluvias producidas durante el verano, donde previo a su filtración a través de la vegetación flotante, el agua permanece sobre ella hundiéndose levemente el embalsado, pudiendo ocasionar la pérdida parcial o total de la colonia. Esto se diferencia de los demás ambientes debido a que la misma drena ligeramente. Por lo tanto, los nidos de caimanes en el ambiente de embalsado, podrían cumplir los requisitos de nidificación para *S. invicta*, evidenciando así la preferencia de colonización de nidos de yacaré por las hormigas coloradas en este ambiente. Sin embargo, esto no se condice con los registros obtenidos de los hormigueros, donde no fueron encontradas diferencias entre monte, embalsado y sabana. No obstante, al analizar los datos, hallamos que la distribución de los hormigueros en el embalsado presenta una mayor variabilidad (Figura 3). Esto quizás pueda deberse a que el embalsado no es uniforme en su composición, ofreciendo “parches” de mayor y menor calidad, utilizando los más óptimos para el establecimiento de sus hormigueros.



**Figura 3:** Distribución de los hormigueros de *Solenopsis invicta* en los tres ambientes de nidificación de *Caiman latirostris*.

#### Agradecimientos:

A los miembros del Proyecto Yacaré: Amavet, P.; Fernández, L.; Imhof, A.; Iungman, J.; Larriera, A.; Nuñez, N.; Poletta, G.; Príncipe, G.; Simoncini, M.; y Siroski, P.; por su colaboración y apoyo. Agradecer también al Proyecto Yacaré (Min. Prod. /MUPCN) y a los proyectos PICT n° 11928, PICT 2005 n° 31679 y PIP n° 6375 por la financiación parcial de este trabajo. Esta es la contribución # 75 del Proyecto Yacaré. M.V.P.M. es becaria doctoral de CONICET.

#### Bibliografía

- Allen, C.R., Rice, K.G., Wojcik, D. y Franklin Percival H. 1997. Effect of red imported fire ant envenomization on neonatal *American alligators*. *Journal of Herpetology*, 31:318-321.
- Folgarait, P.J., Bruzzone, O., Porter, S.D., Pesquero, M.A. y Gilber L.E. 2005. Biogeography and macroecology of phorid flies that attack fire ants in south-eastern Brazil and Argentina. *Journal of Biogeography*, 32:353-367.
- Green, W.P., Pettry, D.E. y Switzer, R.E. 1999. Structure and hydrology of mounds of the imported fire ants in the southeastern United States. *Geoderma*, 93:1-17.
- Montini, J.P., Piña, C.I., Larriera, A., Siroski, P. y Verdade, L.M. 2006. The relationship between nesting habitat and hatching success in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). *Phyllomedusa*, 5:91-96.
- Mount, R.H. 1981. The red imported fire ant, *Solenopsis invicta* (Hymenoptera: Formicidae), as a possible serious predator of some native southeastern vertebrates: direct observations and subjective impressions. *Journal of the Alabama Academy of Science*, 52:71-78.
- Parachú Marcó, M.V., Piña, C.I. y Larriera, A. 2005. Incidencia de las hormigas coloradas (*Solenopsis invicta*) en poblaciones de yacaré overo (*Caiman latirostris*). *Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo de Especialistas en Cocodrilos (C.SG./SSC./IUCN)*. Santa Fe, Argentina: 315-316 pp.
- Reagan, S.R., Ertel, J.M. y Wright, V.L. 2000. David and Goliath retold. Fire Ants and Alligators. *Journal of Herpetology*, 34:475-478.
- Tschinkel, W.R. 1988. Distribution of the fire ants *Solenopsis invicta* and *S. geminate* (Hymenoptera: Formicidae) in northern Florida in relation to habitat and disturbance. *Annals of the Entomology Society of America*, 81:76-81.
- Tschinkel, W.R. 1993. Sociometry and sociogenesis of colonies of the fire ant *Solenopsis invicta* during one annual cycle. *Ecology Monographs*, 63:425-457.



- Tschinkel, W.R., Adams, E.S. y Macom, T. 1995. Territory area and colony size in the fire ant, *Solenopsis invicta*. *Journal of Animal Ecology*, 64:473-480.
- Vinson, S.B. 1994. Impact of the invasion of *Solenopsis invicta* Buren on native food webs. En: Williams, D.F. (Ed.). *Exotic ants: Biology, impact, and control of introduced species*. Westview, Boulder, CO: 240-258 pp.
- Vinson, S.B. 1997. Invasion of the red imported fire ant (Hymenoptera: Formicidae): Spread, biology and impact. *American Entomology*, 43:23-39.

Recibido: 15 de noviembre de 2007  
Aprobado: 15 de enero de 2008



## Estudios genético-poblacionales de *Caiman latirostris* (Reptilia, Alligatoridae) en Santa Fe, Argentina: una revisión a través del tiempo

Patricia AMAVET<sup>1,2</sup>, Esteban ROSSO<sup>1</sup>, Rosa MARKARIANI<sup>1</sup> y Alejandro LARRIERA<sup>1,2</sup>.

**Resumen:** ESTUDIOS GENÉTICO-POBLACIONALES DE CAIMAN LATIROSTRIS (REPTILIA, ALLIGATORIDAE) EN SANTA FE, ARGENTINA: UNA REVISIÓN A TRAVÉS DEL TIEMPO.- Los estudios genéticos en *Caiman latirostris* (Yacaré overo) en Santa Fe, Argentina, comenzaron con un análisis citogenético en comparación con *Caiman yacare*. El cariotipo en ambas especies consistió de 42 cromosomas, con un patrón de bandas C difuso y un solo par de cromosomas con NOR. Debido a la falta de diferencias claras entre ambos cariotipos, decidimos usar marcadores moleculares en el análisis de esta especie. Cuatro isoenzimas: Esterasas, Isocitrato Dehidrogenasa, Malato Dehidrogenasa, y Superóxido Dismutasa se analizaron en animales provenientes de cuatro poblaciones santafesinas. En todos los casos se encontraron valores nulos de heterocigosis. Se analizaron 7 primers para RAPD y sólo 13.73 % de 233 marcadores analizados resultaron polimórficos. Los resultados para polimorfismos, heterocigosis y número medio de alelos por locus en las poblaciones fueron niveles bajos a intermedios. El análisis de AMOVA indicó que casi toda la variación existe dentro de las poblaciones, significando que varios alelos son compartidos entre las poblaciones. Debido a que los marcadores RAPD pueden ser menos eficaces en detectar variaciones que los microsatélites en poblaciones de cocodrilianos, en estos momentos estamos comenzando a utilizar esta técnica en el análisis poblacional. Hasta el momento se han amplificado positivamente cuatro primers, y detectamos indicios de la existencia de más de un padre en tres familias. Los datos genéticos de especies nativas son fundamentales para establecer y evaluar planes de manejo, y el análisis de variabilidad es básico para el conocimiento biológico de las especies, aportando a la sistemática, la ecología y la biodiversidad.

**Palabras clave:** caimán, genética, variabilidad

**Abstract:** GENETIC STUDIES ON CAIMAN LATIROSTRIS (REPTILIA, ALLIGATORIDAE) IN SANTA FE, ARGENTINA: A REVIEW THROUGH TIME.-Genetic studies in *Caiman latirostris* (Broad-Snouted Caiman) in Santa Fe, Argentina, started with a cytogenetic analysis in contrast with *Caiman yacare*. Obtained karyotype in both species was of 42 chromosomes, a pale C-banding pattern and only one NOR bearing chromosome pair. Due to the lack of relevant differences between both karyotypes, we decided to use molecular markers in the analysis of this species. Four isozymes: Esterase, Isocitrate Dehydrogenase, Malate Dehydrogenase, and Superoxide Dismutase were studied in animals from 4 populations of Santa Fe province. In all cases were found heterozygosity values of 0, in agreement with other authors. We analyzed a set of 7 RAPD primers. Only 13.73 % of 233 RAPD markers that were analyzed, were polymorphic. Results suggest low to intermediate levels of polymorphism, heterozygosity and mean number of alleles per locus for each population. AMOVA indicated that nearly all variation exists within rather than among them, implying that several alleles are shared among populations. Due to RAPD markers may not be as effective at detecting variation as microsatellite amplification in populations of crocodylians, in this moment we start an analysis with this molecular technique. Up to the moment four primers have been amplified with positive results. Our results appear to reveal indications of more of one father in three families. Obtained data about genetic aspects of native species are fundamental for establishing and evaluating management plans, because the variability analysis is basic in the biologic knowledge of the species and their systematic, ecology and biodiversity.

**Key words:** caiman, genetics, variability

<sup>1</sup>Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Ciudad Universitaria Paraje El Pozo (3000) Santa Fe, Argentina, pamavet@fhuc.unl.edu.ar.

<sup>2</sup>Proyecto Yacaré, Aristóbulo del Valle 8700, (3000) Santa Fe, Argentina.

## Introducción

*Caiman latirostris* (yacaré overo) es una de las dos especies de cocodrilianos que habitan en Argentina. Sus poblaciones silvestres santafesinas son objeto de manejo en el marco de las actividades del Proyecto Yacaré, programa de monitoreo y autorreplanteamiento que utiliza el sistema de *ranching*, cuyo objetivo es el uso sustentable de esta especie, junto con la conservación del hábitat que la aloja (Larriera, 1992).

Desde 1997, *C. latirostris*, en Argentina, se encuentra listado en el Apéndice II de CITES, debido a su franca recuperación numérica, por lo cual se permite su comercio estrictamente regulado (Larriera, 1998) y se ha convertido en una especie de gran importancia comercial, a nivel nacional e internacional.

Existen escasos antecedentes de estudios a nivel genético de esta especie en nuestro país. El análisis de la diversidad genética es un área clave para el manejo de poblaciones silvestres saludables (Thorbjarnarson, 1992; Haig, 1998). Los investigadores acuerdan que una variación genética considerable puede aumentar la capacidad de una especie para adaptarse a cambios en las condiciones ambientales (Mayr, 1963). Desde la perspectiva de la conservación, un conocimiento profundo de las características genéticas de una especie y de sus poblaciones es clave para desarrollar planes de manejo, ya que la plasticidad genética de una población define su comportamiento ecológico a futuro y su respuesta a la aplicación de estrategias de manejo (Frankham *et al.*, 2002).

## Métodos y Análisis

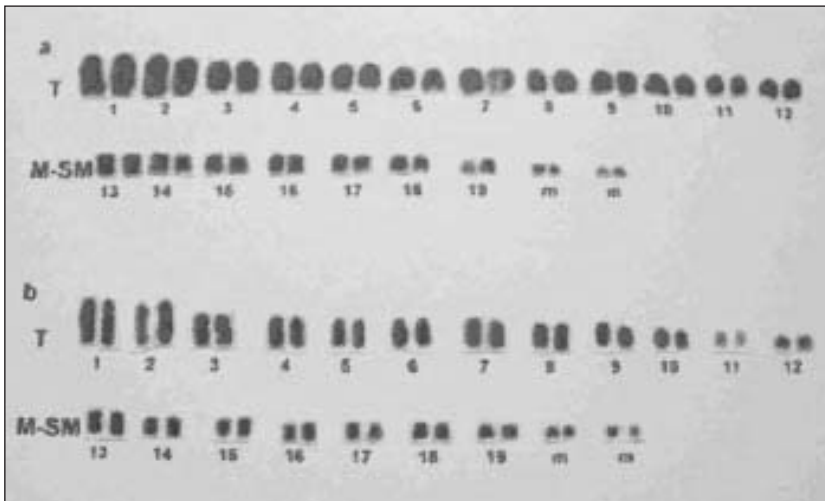
### Análisis citogenéticos

Los estudios genéticos en *C. latirostris* en Santa Fe, Argentina, comenzaron con un análisis citogenético en comparación con la otra especie de yacaré argentina, *C. yacare*. (Amavet *et al.*, 2003). El trabajo se realizó cultivando sangre entera obtenida por punción a partir del seno postoccipital supravertebral a nivel de las vértebras cervicales (Tourn, *et al.*, 1993). (Fig. 1).



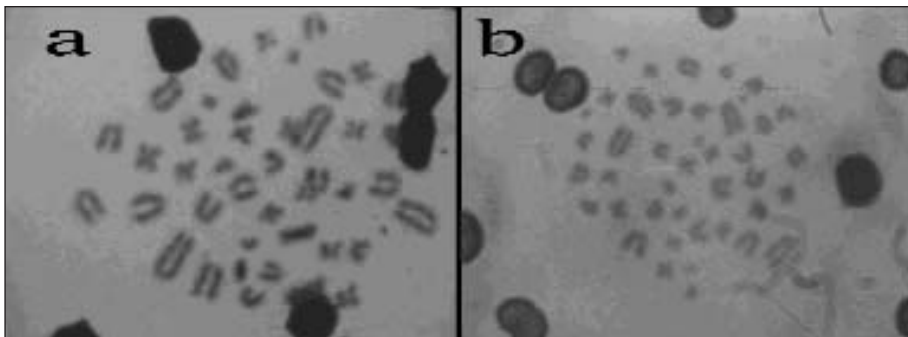
Figura 1: Extracción de sangre en un juvenil de *C. latirostris*.

Mediante tinción tradicional con Giemsa se obtuvo un cariotipo muy similar en las dos especies, constituido por 42 cromosomas: 12 pares de cromosomas telocéntricos grandes y medianos, 7 pares de metacéntricos-submetacéntricos medianos y dos pares de microcromosomas (Fig. 2).



**Figura 2:** Cariotipos con tinción convencional de Giemsa: (a) *C. yacare*, (b) *C. latirostris*.

Luego se aplicaron bandeos diferenciales para identificar regiones funcionales en los cromosomas. Se utilizó bandeo C (Sumner, 1972) que determina regiones de heterocromatina constitutiva (Fig. 3) y bandeo NOR (Howell y Black, 1980) que localiza los organizadores nucleolares.



**Figura 3:** Metafasas con bandeo C: (a) *C. yacare*, (b) *C. latirostris*. (Microfotografías obtenidas con diferentes aumentos).

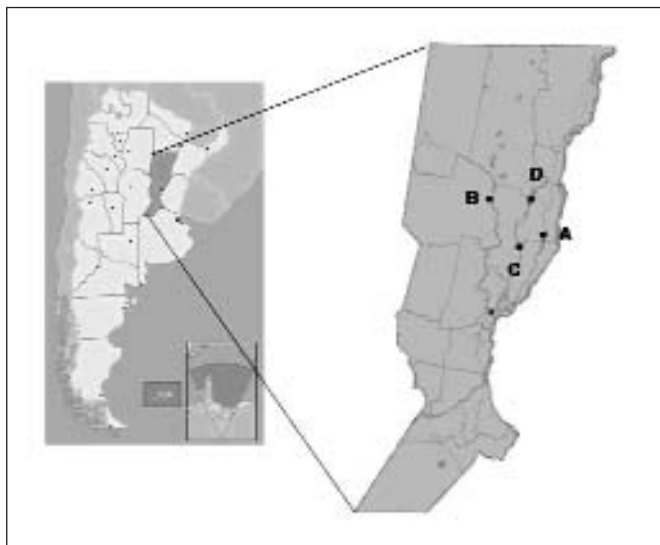
De modo similar a lo observado en otros reptiles, la obtención de bandas fue difícil, y se obtuvo un patrón difuso de bandas C teloméricas, centroméricas e intersticiales y un par de cromosomas portador de NOR.

Debido a la carencia de diferencias relevantes entre los cariotipos de estas espe-

cies, se decidió el uso de marcadores bioquímicos y moleculares para profundizar el análisis genético, tomando como objetivo el análisis de *C. latirostris* por su amplia distribución en la provincia de Santa Fe y su inclusión en programas de manejo y uso sustentable.

### Estudios poblacionales: Determinación de sitios de muestreo

Para realizar un análisis poblacional dentro de la provincia de Santa Fe, se determinaron cuatro zonas de muestreo (Fig. 4), a partir de las cuales se pudieran obtener muestras de individuos que no estén emparentados, y que probablemente integraran distintas poblaciones de la especie. Esta planificación se basa en la observación de que las hembras de *C. latirostris* nidifican todos los años en el mismo sitio (Larriera, obs. pers.), por lo cual, aparentemente, esta especie tendría escasa vagilidad, es decir que los traslados de individuos a lo largo de cuerpos de agua interconectados no estarían vinculados con la reproducción. Por este motivo, muestreando en zonas suficientemente alejadas entre sí, se pueden obtener datos de poblaciones diferentes.



**Figura 4:** Sitios de muestreo (A): Estancia El Estero, (B): Costa del río Salado, (C): Estero del potrero 114, (D) Arroyo El Espín.

### Análisis bioquímicos: isoenzimas

Las isoenzimas son enzimas analizadas en diferentes individuos, que debido a diferencias en el gen que las codifica, pueden tener distinta estructura, sin dejar de cumplir su función enzimática principal. Se analizaron 4 sistemas isoenzimáticos: Esterasas (EST), Isocitrato Dehidrogenasa (IDH), Malato Dehidrogenasa (MDH) y Superóxido Dismutasa (SOD) en animales provenientes de las cuatro poblaciones mencionadas. Las muestras utilizadas fueron porciones de hígado, riñón y corazón obtenidas por biopsia, resuspendidas en agua y analizadas mediante electroforesis en geles de almidón al 12.5% utilizando los protocolos de Murphy *et al.* (1996) y Flint *et al.* (2000). En todos los casos se hallaron bandas coincidentes en todos los individuos, lo que sig-

nifica que todos los individuos poseen la misma estructura isoenzimática y por lo tanto, el mismo alelo en homocigosis (Amavet *et al.*, 2006). Los valores nulos de heterocigosis observados, coinciden con lo analizado por otros autores que realizaron análisis isoenzimáticos en otros cocodrilianos: Menzies *et al.* (1979); Gartside *et al.* (1976); Lawson *et al.* (1989) y Flint *et al.* (2000).

### **Análisis de marcadores moleculares:**

Debido a los resultados obtenidos mediante métodos bioquímicos se inició un análisis de marcadores moleculares, los cuales implican estudios específicos del ADN. La primera técnica aplicada fue un análisis de RAPD (ADN polimórfico amplificado al azar). Esta técnica consiste en analizar mediante amplificación con *primers* arbitrarios, diferentes segmentos al azar del ADN. Si estos segmentos son distintos en diferentes individuos significa que estos individuos son variables entre sí y poseen genotipos distintos en estos loci. Esta metodología molecular tiene la ventaja de poder analizar muchos loci por vez, por lo que permite realizar un rápido *screening* del genoma (Hadrys *et al.*, 1992).

Para este estudio se utilizó sangre entera de 10 individuos provenientes de cada una de las poblaciones mencionadas. El ADN se extrajo utilizando la técnica de Murray y Thompson (1980) y se emplearon 7 *primers* arbitrarios. Los segmentos amplificados se analizaron en geles de poliacrilamida al 6% teñidos con nitrato de plata (Bassam *et al.*, 1991).

Como resultado se analizaron 233 loci génicos de los cuales sólo el 32% fueron variables. A partir del análisis de las bandas obtenidas se estimaron las tasas de migración y valores de subdivisión poblacionales que resultaron en bajos niveles de flujo génico y cierta subdivisión en distintas poblaciones. Se calcularon valores de heterocigosis, número medio de alelos por locus, y distancias genéticas que resultaron de intermedios a bajos. Aplicando un análisis de AMOVA se observó que la mayor parte de la variación existe dentro de las poblaciones antes que entre ellas, indicando que muchos alelos son compartidos entre las poblaciones. Esto sugiere cierta homogeneidad entre las poblaciones y que éstas podrían formar parte de una única unidad de conservación a tener en cuenta en los planes de uso sustentable (Amavet *et al.*, 2007).

Para profundizar el análisis genético se inició un estudio de marcadores microsatélites que consisten en secuencias específicas muy cortas de ADN, altamente variables entre individuos. Esta herramienta molecular permite aumentar el poder del análisis genético-poblacional ya que posibilita establecer relaciones de parentesco entre individuos (Tautz y Schlötterer, 1994).

Para realizar el estudio se obtuvo ADN a partir de sangre extraída a hembras de *C. latirostris* que se hallaban al cuidado de nidos en los sitios de muestreo. Los huevos contenidos en esos nidos fueron incubados artificialmente en instalaciones del Proyecto Yacaré. Luego de 5 días de nacidos, se tomaron al azar 15 pichones de cada nido para obtener muestras de sangre y realizar la correspondiente extracción de ADN. Se utilizaron cuatro marcadores microsatélites, y los productos amplificados fueron analizados en geles de poliacrilamida al 10% teñidos con nitrato de plata. Hasta el momento, los resultados obtenidos denotan valores de variabilidad mucho más altos que los detectados con RAPD y ciertos indicios de multipaternidad en las familias, lo cual, de comprobarse, sería una fuente importante de variabilidad intrafamiliar.

## Conclusiones

Los niveles de variabilidad en esta especie autóctona, como en otros cocodrilianos, se revela como baja a moderada dependiendo de la técnica utilizada en el análisis. Muchos autores relacionaron estos valores a eventos de “cuello de botella” (deriva génica), adaptación a nichos angostos en ambientes relativamente estables, sistemas genéticos que limitan la variabilidad o selección direccional (Gartside *et al.*, 1977; Lawson *et al.*, 1989). Dever *et al.* (2002) rechazaron estas hipótesis y sugirieron que los bajos valores de variabilidad observados fueron debidos a la baja sensibilidad de las técnicas empleadas. La herramienta molecular más ampliamente aceptada en la actualidad para análisis de variabilidad poblacional en cocodrilianos, es la amplificación de loci microsatélites, técnica que ha sido eficazmente aplicada en este trabajo y que se vislumbra como la más apropiada para profundizar en el análisis genético familiar y poblacional.

Se considera necesaria la implementación de nuevos y más profundos estudios genéticos que exploren las características poblacionales de nuestras especies regionales en toda su área de distribución, ya que éstos datos son fundamentales para evaluar e implementar nuevos planes de acción integrales y de uso sustentable en el futuro. El aporte de los estudios genéticos que analizan variabilidad, a diferentes niveles, se ha convertido en una herramienta básica para el conocimiento biológico de las especies y en consecuencia, para la sistemática, la ecología y la biodiversidad.

## Agradecimientos

Estos trabajos fueron realizados con aportes del Proyecto CAI+D 2002 de la UNL (PI 102- PACT 14), del Proyecto CAI+D 2006 de la UNL (PI 119- PACT 20), del PIP 6375 de CONICET, y del Proyecto Yacaré (Min. Prod./MUPCN), Santa Fe, Argentina. Agradecemos a todos los miembros del Proyecto Yacaré, especialmente a Pablo Siroski y Gisela Poletta por su asistencia en la provisión de muestras y a los pasantes de los proyectos CAI+D por su colaboración en las extracciones de ADN.

## Bibliografía

- Amavet, P.; Markariani, R. y Fenocchio, A. 2003. Comparative cytogenetic analysis of the South American Alligators *Caiman latirostris* and *Caiman yacare* (Reptilia, Alligatoridae) from Argentina. *Caryologia*. Vol. 56, n° 4: 489-493.
- Amavet, P.; Rosso, E.; Markariani, R.; Poletta, G. y Larriera, A. 2006. Genetic characterization of *Caiman latirostris* populations, applying RAPD and Isozymes techniques. Crocodiles. Proceedings of 18th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group (IUCN/SSC). Junio, 2006, Montélimar, Francia. p: 365.
- Amavet, P.S.; Rosso, E.L.; Markariani, R.M.; y Larriera, A. 2007. Analysis of the population structure of Broad-Snouted Caiman (*Caiman latirostris*) in Santa Fe, Argentina, using the RAPD technique. *Journal of Herpetology*, Vol. 41, No.2: 285-295.
- Bassam, B. J.; Caetano- Anolles, G. y Gresshoff, P.M. 1991. Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels. *Analytical Biochemistry* 196: 80-83.
- Dever, J. A.; Strauss, R. E.; Rainwater, T. R.; McMurry, S. T. y Densmore, L. D. 2002. Genetic diversity, population subdivision, and gene flow in Morelet's Crocodile (*Crocodylus moreletii*) from Belize, Central America. *Copeia*: 1078-1091.
- Flint, N.S.; van der Bank, F.H. y Grobler, J.P. 2000. A lack of genetic variation in commercially bred Nile Crocodiles (*Crocodylus niloticus*) in the North-West Province of South Africa. *Water SA*. Vol. 26. No. 1: 105-110.
- Frankham, R.; Ballou, J.D. y Briscoe, J.A. 2002. *Introduction to Conservation Genetics*. Cambridge University Press.
- Gartside, D. F.; Dessauer, H.C. y Joanen, T. 1977. Genic Homozygosity in an ancient reptile (*Alligator mississippiensis*). *Biochemical Genetics* 15: 655-663.
- Hadrys, H.; Balick, M. y Schierwater, B. 1992. Application of random amplified polymorphic DNA (RAPD) in *molecular ecology*. *Molecular Ecology* 1: 55-63.



- Haig, S. 1998. Molecular contributions to conservation. *Ecology* 79: 413-425.
- Howell, W. M. y Black, D.A. 1980. Controlled silver staining of nucleolus organizer regions whit protective colloidal developer: a 1- step method. *Experientia*, 36:1014-1015.
- Larriera, A. 1992. La conservación y el manejo de *Caiman latirostris* en la Argentina. En: Proceedings of the II Workshop sobre Conservação e Manejo do jacare-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*). 1992. pp: 8-17.
- Larriera A. 1998. The *Caiman latirostris* ranching program in Santa Fe, Argentina: The first commercial rearing 1998. En: Crocodiles. Proceedings of the 14th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN - The World Conservation Union. Gland, Switzerland and Cambridge UK. pp: 379-385.
- Lawson, R.; Kofron, C.P. y Dessauer, H.C. 1989. Allozyme variation in a natural population of the Nile Crocodile. *American Zoologist* 29: 863-871.
- Mayr, E. 1963. Animal species and evolution. Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge, M.A.
- Menzies, R. A.; Kushlan, J. y Dessauer, H.C. 1979. Low degree of genetic variability in the American alligator. *Isozyme Bulletin* 12: 61.
- Murphy, R. W.; Sites, J.W.; Buth, D.G y Haufler, C.H..1996. *Molecular Systematics*. 2nd. Ed. Chapter 4. Ed. By Hillis, D.M., Moritz, C. y Mable, B.K. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts. USA: 51-120.
- Murray, M. G. y Thompson, W.F. 1980. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA. *Nucleic Acids Research* 8: 4321-4325.
- Sumner, A.T. 1972. A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin (Preliminary notes). *Exptl. Cell Res.* , 75 : 304-306.
- Tautz, D.C. y Schlötterer, C. 1994. Simple sequences. *Curr Opin Genet Dev* 4:832-837.
- Thorbjarnarson, J. 1992. En: H. Messel, F.W. King, y J. P. Ross (eds.). Crocodiles: An action plan for their survival. IUCN/SSC Crocodile Specialist Group: Gland, Switzerland.
- Tourn, S; Imhof, A.; Costa, A.L.; von Finck, M.C. y Larriera, A.1993. Colecta de sangre y procesamiento de muestras en *Caiman latirostris* (Informe de avance). pp. 25-30 En Memorias del IV Workshop sobre Conservación y Manejo del yacaré overo (*Caiman latirostris*). Octubre 1993. Santa Fe, Argentina.

Recibido: 25 de noviembre de 2007

Aprobado: 14 de marzo de 2008



## Caracterización Ambiental de la Cuenca del Arroyo las Conchas, provincia de Entre Ríos

Andrés BORTOLUZZI<sup>1</sup>, Pablo ACEÑOLAZA<sup>1,2</sup>, Florencio G. ACEÑOLAZA<sup>3</sup>

**Abstract:** *ENVIRONMENTAL CHARACTERIZATION OF THE ARROYO LAS CONCHAS BASIN, PROVINCE OF ENTRE RÍOS.* The present paper summarizes environmental features of Arroyo Las Conchas basin (Entre Ríos, Argentina), obtained through bibliography revision, field work, remote sensing and geoprocessing tools. Characterization of physical (geology and soils) and natural vegetation status is done. It was found that natural vegetation covers less than the 13 percents of the total area. This situation should be considered at future studies jointly with other anthropic variables, for the evaluation of variables that affects natural resources conditions over the basin.

**Key words:** Basin characterization, GIS, remote sensing, hydrological modeling, native vegetation, Las Conchas, Entre Ríos.

**Resumen:** *CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL ARROYO LAS CONCHAS, PROVINCIA DE ENTRE RÍOS.* En el presente trabajo se describen aspectos ambientales de la cuenca del Arroyo de Las Conchas (provincia de Entre Ríos), basado en antecedentes bibliográficos, revisión de campo, teledetección espacial y geoprocésamiento. Se brinda una caracterización de las condiciones físicas (geología y suelos) y una evaluación del estado de la vegetación natural. Se encontró baja cobertura de vegetación natural que, al presente, representa solo el 13 % del total del área en estudio. Esta situación deberá ser tenida en cuenta junto a otros aspectos de naturaleza antrópica para la evaluación de los factores que afectan el estado de los recursos naturales en la región.

**Palabras clave:** Caracterización de cuenca, SIG, teledetección, modelado hidrológico, vegetación natural, Las Conchas, Entre Ríos.

### Introducción

La cuenca del Arroyo Las Conchas se desarrolla al sur del departamento Paraná (Provincia de Entre Ríos) en una superficie estimada en 2.184 kilómetros cuadrados y longitud máxima del orden de los 50 kilómetros. Dentro se extiende una importante red hidrográfica que converge en el arroyo de nombre homónimo que tributa finalmente al Río Paraná a la altura de los 31° 41' latitud sur.

En el área de influencia de la cuenca se han establecido, desde la mitad del siglo 19, colonias con población mayoritariamente de origen europeo que llevaron adelante una intensa modificación del paisaje natural original hacia uno predominantemente agropecuario. Actualmente, existen poblaciones urbanas de diferente envergadura como Colonia Avellaneda, Villa Urquiza, Cerrito, María Grande, Tabossi, Seguí y Crespo, acompañadas por numerosas poblaciones menores. De acuerdo al censo nacional 2001,

<sup>1</sup> CICyTTP-CONICET España y Materi, Diamante Entre Ríos y CEREGEO-UADER. Argentina. andres\_bortoluzzi@yahoo.com.ar

<sup>2</sup> FCA-UNER acenolaza@gmail.com

<sup>3</sup> INSUGEO. Miguel Lillo 205.- Tucumán. Argentina. insugeo@csnat.unt.edu.ar

la población total involucrada dentro de la cuenca es del orden 58.000 habitantes si se excluye la ciudad de Paraná (solo una porción de la ciudad forma parte de la misma), que posee 238.000.

### Las cuencas hidrográficas como unidades de estudio

De acuerdo al *Millenium Ecosystem Assessment* (2005), en los últimos 50 años la humanidad ha cambiado los ecosistemas más rápida y extensivamente que en cualquier período comparable de la historia humana. El mismo informe señala que a nivel global, la mayoría de las transformaciones han sido motivadas por un importante incremento en la demanda alimentos, agua, madera, fibras y combustibles, que si bien produjeron bienestar a gran cantidad de personas, también son acompañadas por el deterioro de los recursos naturales y pérdida de la biodiversidad. Este deterioro puede manifestarse tanto en la salud de poblaciones humanas, como en la disminución del potencial productivo de plantas, animales, problemas de desertización, aumento en la vulnerabilidad al cambio climático, ente muchos otros ejemplos (Seth y Fowler, 2000; Smith *et al.* 2000; Boutin *et al.* 2003; Gomes-Sal *et al.* 2003; Pinho *et al.* 2006).

Para abordar esta problemática, internacionalmente se ha ido consensuando la necesidad de aplicar una visión holística que permita evaluar el efecto del uso de los sistemas naturales en su propio funcionamiento y productividad. En este contexto, las cuencas hidrográficas son excelentes puntos de partida de esta visión, puesto que el agua es determinante de procesos ecológicos, económicos y sociales y a su vez es afectada por ellos (UNEP, 2004).

Numerosos estudios documentan las relaciones entre uso de la tierra y el estado de los cursos de agua (Allan, 2004), donde los impactos sobre la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos varían de acuerdo al conjunto de factores naturales y socioeconómicos de la cuenca (Calder, 2002). Entre las primeras se incluyen variables como el clima, topografía, estructura del suelo, tipo de vegetación, mientras que el segundo abarca los tipos de uso y prácticas de manejo de las tierras, tanto actuales como pasadas, desarrollo de infraestructura, entre otros. Por ejemplo, el uso agrícola de las tierras degrada los cursos de agua incrementando el ingreso de contaminantes de forma no puntual y alterando el hábitat ripario en su curso y flujo (Allan, 2004). Por otra parte, las áreas urbanas tienen asociadas incrementos en la cantidad y variedad de contaminantes en la escorrentía, una hidrología más errática debido al incremento de la superficie impermeable, aumento en la temperatura por pérdida de vegetación riparia, calentamiento por contacto de superficie expuesta y reducción en la estructura y hábitat del canal debido al ingreso de sedimentos, estabilización de bancos, canalización e interacciones restringidas entre el río y los márgenes de la tierra (Allan, 2004).

Como se mencionó anteriormente, el tipo de vegetación posee un papel clave en la *salud* y funcionamiento de las cuencas hidrográficas. En particular se destaca la vegetación natural por su importante participación en la colecta, retención, almacenamiento y purificación del agua, conservación del suelo, en procesos de ciclado de nutrientes y carbono e influencia en el clima local, además de ser soporte de otros elementos de la biodiversidad (Pinho *et al.* 2006; Smith *et al.* 2000, USDA, 2000).

Debido a que la cuenca del arroyo Las Conchas presenta un importante nivel

de intervención histórico a escala paisaje y a que continúan produciéndose cambios tanto en el sistema natural como antrópico, son esperables repercusiones en el funcionamiento del sistema. En este primer análisis realizaremos una aproximación descriptiva de la cuenca del arroyo de Las Conchas, aplicando técnicas de teledetección y geoprocésamiento. La información generada servirá de base para determinar el estado de salud de la cuenca en el marco de un trabajo mayor, con miras a establecer un modelo aplicable en otras cuencas de la provincia de Entre Ríos.

## Metodología

Para la caracterización de la cuenca, se realizaron tanto tareas de reconocimiento a campo y de laboratorio, como de revisión de bibliografía.

En primer lugar se llevó a cabo la definición de la red hidrográfica, mediante las herramientas de digitalización provistas por el software Spring (Cámara *et al.* 1996), aplicadas sobre composiciones color de imágenes satelitales Landsat 7 ETM y 5 TM, cartas del Instituto Geográfico Militar y trabajo de campo. Posteriormente, la cuenca fue delimitada y dividida en subcuencas mediante técnicas de modelación hidrológica disponibles en la extensión HEC GeoHMS (Doan, 2000) para ArcView Gis. Para ello se utilizó un Modelo Digital de Elevación (MDE) derivado de datos altimétricos obtenidos por la Shuttle Radar Topographic Misión (SRTM, NASA). Estos datos, así como la metodología empleada constituyen una excelente aproximación para estudios a nivel regional (Moore, 2003; Jarvis *et al.* 2004; Verstraeten, 2006, Barbosa *et al.* 2007; Martins *et al.* 2007).

Con la base cartográfica resultante, se identificaron en campo las principales unidades geológicas sobre las que desarrolla la cuenca. Así por ejemplo se comprobó la distribución de los sedimentos formadores de suelos y los fenómenos de erosión que se aprecian en el sector.

Por otra parte, para identificar y cartografiar las áreas con vegetación natural, se emplearon en forma combinada, métodos de clasificación de tipo rígido, supervisados y no supervisados (Lillesand y Kiefer, 2000; Chuvieco, 2002) sobre imágenes del satélite Landsat 5 TM de septiembre 2006 y abril 2007. Los resultados fueron evaluados a campo mediante la colecta de puntos de control. La cartografía final se obtuvo a partir de la corrección en la asignación de categorías con estos datos y la eliminación de los fragmentos asignados como vegetación natural de superficie menor a 2 ha. En el presente trabajo se consideraron como vegetación natural los sitios no urbanos y no intervenidos para la agricultura o ganadería con pasturas implantadas, involucrando fisonomías vegetales tales como bosques, sabanas, arbustales, pajonales, etc. También se excluyó del análisis el área de los baños de Santa María, en la desembocadura de la cuenca al río Paraná.

Sobre la base cartográfica anterior, para analizar el grado de cobertura vegetal natural en los márgenes de los cursos de agua, se crearon fajas de 150 metros a cada lado del eje principal de los tributarios del Arroyo Las Conchas. Este arroyo no fue incluido en el cálculo, porque su cauce posee importantes variaciones en su ancho, lo que dificulta la aproximación metodológica mediante imágenes Landsat (con píxel de 30 metros) y la posterior interpretación de resultados. Mediante el empleo del software Spring, se calculó el porcentaje de cobertura superponiendo las áreas definidas dentro de las fajas sobre la superficie de vegetación natural.



Subcuenca	Superficie (ha)	Perímetro (km)	Largo máx. tramo (km)
I (Las Tunas)	12.722	76,3	23,60
II (Sauce Grande)	17.615	93,1	27,01
III (El Espinillo)	49.300	144	46,50
IV (Cda. Mendizábal)	1.358	26,9	5,61
V	960	20,8	3,79
VI	2.276	35,6	9,77
VII (El Quebracho)	56.048	151	43,40
VIII (El Tala)	55.592	148	35,36
IX (Cda. del Sauce)	4.866	42,6	12,61
X	1.362	22,4	4,86
XI	747	18,2	10,37
XII (Cda. de las Piedras)	3.998	40,5	3,19
XIII (Cda. Bellmann)	4.686	38,1	10,25

**Tabla 1:** Listado de subcuencas y parámetros asociados. Entre paréntesis se detallan el nombre de los cursos asociados.

## Geología

El sector de referencia está geológicamente constituido por una serie de formaciones sedimentarias estratificadas que representan el lapso Terciario (Mioceno-Plioceno) y Cuaternario (Pleistoceno-Holoceno). No siempre son observables las unidades estratigráficas del Terciario (Aceñolaza, 1976), salvo en cortes profundos de cañadas o de los arroyos, especialmente en localidades que se encuentran por debajo de la cota de 35 metros (Aceñolaza y Sayago, 1980). De abajo a arriba son:

*Formación Paraná* (Mioceno): Es una unidad constituida por arcillas, arenas y calizas de origen marino cuyos afloramientos más notorios se encuentran en el pie de las barrancas del Río Paraná, en la ciudad homónima y en la zona de Villa Urquiza. También hay algunos afloramientos en la zona de La Picada y sobre el cauce del Arroyo Tala, aguas abajo del punto conocido como Paso de las Piedras. También hay asomos en las nacientes de Arroyo Espinillo en inmediaciones de Colonia Merou. Esta unidad no tiene expresión geomorfológica ya que constituye la base geológica visible en algunos puntos de la región. Fundamentalmente provee material arenoso a los sedimentos que origina en la cuenca.

*Formación Ituzaingó* (Plioceno): Recubre en discordancia a la formación anterior y está compuesta por arenas fluviales de colores que van desde el blanquecino al amarillento y hasta rojizo. Como la anterior tiene expresión en las barrancas del Paraná y es puesta de manifiesto en algunos cortes producidos por arroyos que van al cauce principal de Las Conchas. Como la anterior provee material arenoso, generalmente de color amarillento o pardo-amarillento, a la cuenca. Dicho material suele cementarse dando lugar a areniscas carbonáticas con buena expresión desde Paso de las Piedras aguas abajo. Tanto una como la anterior contienen en acuífero principal de la zona (Acuífero Ituzaingó-Puelches). En su techo suele disponerse de un banco arcilloso de color verdoso que sirve de capa impermeable para la freática.

*Formación General Alvear* (Pleistoceno): Se dispone discordantemente sobre la anterior y está compuesta por limos pardo-rojizos con un muy alto contenido de cenizas volcánicas. Presenta un tabicado subhorizontal a subvertical de carbonato de calcio, fruto de las oscilaciones de la capa freática. Esta unidad, en gran parte de la región, contiene el nivel de aguas freáticas en razón a que su infiltración está contenida por el banco arcilloso del techo de la formación anterior. Generalmente marca un relieve de corte abrupto, vertical, tanto en las barrancas del Paraná, como asimismo en algunos puntos del interior de la cuenca. El nombre vulgar es el de “brosa” y se explota para mejorar caminos o conformar el subrasante de los mismos.

*Formación Hernandarias* (Pleistoceno): También en discordancia sobre la precedentemente descrita se disponen arcillas verdosas, grises, pardo-rojizas a rojizas, que contienen en su interior abundantes niveles de tosquilla carbonática y, en algunos sectores como en el Espinillo, bancos de yeso. El espesor es variable entre pocos centímetros hasta unos 30 metros en la zona de Cerrito. Representa sedimentos formados en un ambiente lacustre a palustre (pantanos) en el que se depositaban arcillas y material loésico.

*Formación Tezanos Pintos* (Holoceno): Está representada por loess pardo-amarillento que se apoya discordantemente sobre la anterior unidad. Son depósitos eólicos desarrollados bajo condiciones climáticas relativamente áridas. Tiene un aspecto pulverulento, una estructura prismática y constituye la base sobre la que se desarrollan los suelos de la región. El espesor es variable entre centímetros y un par de metros dependiendo ello del paleorelieve en el que se depositó. En su contacto con la Formación Hernandarias, en épocas húmedas, se forma una freática “suspendida” que da lugar a pantanos y pequeños manantiales que son visibles en los bordes de los caminos.

*Rellenos de valles aluviales* (Holoceno-Actual): En general están constituidos por arcillas limos y arenas fruto de la remoción de las formaciones precedentemente descritas. Estos se formaron con posterioridad a la sedimentación de las arcillas de la Formación Hernandarias, en partes son contemporáneas a la Formación Tezanos Pintos, llegando a depositarse hasta la actualidad. Dan lugar a un par de terrazas en el tramo medio e inferior, siendo los mismos cortados por el curso del Arroyo Las Conchas. Los valles aluviales de la cuenca, constituyen formas constructivas en las que se han acumulado sedimentos de granulometría muy variable en el espacio y en el tiempo, pero en la actualidad pueden considerarse como terrenos predominantemente estables, salvo excepciones cuando devienen crecientes extraordinarias que alteran la ubicación del curso o acumulan sedimentos en sectores que hasta entonces no contaban.

Del conjunto de unidades geológicas precedentemente mencionadas, como dato adicional, debe señalarse aspectos que hacen a cuestiones hidrogeológicas tales como la presencia de niveles de freáticas en la interfase Formación Tezanos Pintos/Hernandarias y en la correspondiente a Hernandarias/General Alvear. En el primer caso su desarrollo ocurre en tiempos de elevada pluviosidad generando encharcamientos y vertientes de magnitud variable en los campos de la zona, afectando de esa manera la zona sometida a cultivos. En el segundo, con aguas más profundas (piso a  $\pm$  cota +35) solo se da la existencia de vertientes en los cauces fluviales cuando éstos descubren la base de la unidad General Alvear.

El agua de consumo mediante pozos generalmente proviene de acuíferos que se identifican con las formaciones Paraná e Ituzaingó.



## Suelos

En la región que abarca nuestro estudio podemos señalar la presencia de distintos tipos de suelos (Tasi, 1981). Agrupando a partir del mapa de suelos a escala 1:500.000, se pueden encontrar 5 unidades representadas con diferente importancia en la cuenca: Unidad 1 – Molisoles, Unidad 2 – Vertisoles, Unidad 3 – Alfisoles, Unidad 4 – Entisoles, Unidad 5 - Entisoles e Inceptisoles). La presencia de algunas asociaciones edáficas están condicionadas por la altura topográfica y las superficies geológicas que se ven denudadas (Vouilloud *et al.*, 2006).

Los Molisoles, se ubican en una franja paralela al río Paraná en zonas plano-onduladas con algunas áreas de pendientes pronunciadas. Están compuestos por limos y arcillas originados en el loess depositado durante el Cuaternario. Son los más aptos para el uso agrícola dentro de la provincia con ciertas limitaciones por la presencia de un horizonte B2 textural y el relieve quebrado.

Los Vertisoles, son suelos hidromórficos provenientes de limos y arcillas calcáreos de origen palustre o lacustre que constituyen la Formación Hernandarias. Son de color oscuro a negro, con alto contenido de arcillas expansibles que le confieren su característica “vértica”. Están sobre una planicie ondulada a muy suavemente ondulada (hidromórficos) más frecuentes en la porción NE de la cuenca.

Los Alfisoles son suelos que se ubican en las áreas altas planas a muy suavemente onduladas del centro y centro norte de la provincia. Estos suelos denominados también Planosoles, se encuentran en áreas planas, sin red de drenaje definida, con horizontes superficiales muy someros y lixiviados con un cambio muy abrupto del horizonte subsuperficial. Este es muy denso, oscuro y arcilloso; prácticamente impermeable e impenetrable para las raíces.

Los Entisoles son suelos muy poco evolucionados con propiedades determinadas principalmente por el material original. En el área de estudio se localizan de forma saltuaria como áreas de re-deposición de sedimentos transportados por los arroyos y ríos de la cuenca (ver “rellenos de valles aluviales”). En este sentido se pueden encontrar como suelos arenosos con intercalaciones de limos y por lo general sin la conformación de horizontes edáficos. La desembocadura del Arroyo Las Conchas conforma un área de deposición sedimentaria con sedimentos de variada granulometría y origen, pudiendo incluir depósitos de crecientes extraordinarias del Paraná.

## Vegetación

Al evaluar los antecedentes que incluyen estudios de vegetación original de la cuenca del Arroyo Las Conchas se encuentra, de manera recurrente desde el primer cuarto del siglo pasado, que la misma conforma un límite de dos formaciones: una estepa de gramíneas y una formación boscosa (Kuhn, 1930). Cabrera con posterioridad (1953, 1971 y 1976) las discrimina como dos Provincias fitogeográficas diferentes, si bien por las características de paisaje, ondulado y sin barreras geográficas marcadas, no se puede determinar un límite neto entre ambas unidades. Esto se puede apreciar en un análisis de la cartografía histórica, que en sucesivos mapas posiciona este límite de manera errante. En todos, queda claro que la porción norte de la cuenca posee una mayor dominancia bosques y sabanas asignados a la Provincia Fitogeográfica del Espinal, mientras que

cubriendo la porción Sur, se encuentra la pradera de gramíneas la Provincia Pampeana (Cabrera, 1976).

Del análisis realizado para el presente trabajo, podemos distinguir para el área de estudio 3 unidades fitogeográficas (Aceñolaza y Manghesi, 1993). Dos de ellas cubren gran parte de las tierras altas de la cuenca: la asociación de fisonomías y formaciones del Distrito del Ñandubay (dentro de la Provincia Fitogeográfica del Espinal), y el Pastizal Pampeano (Cabrera, 1976). La tercera unidad posee un muy escaso desarrollo espacial dentro de la cuenca y corresponde a los bosques de barranca asociados al río Paraná.

En el paisaje dominado por las unidades del Distrito del Ñandubay se pueden encontrar como parches de bosques más o menos cerrados, de diferente altura y densidad, con presencia de Ñandubay (*Prosopis affinis*), algarrobo negro (*Prosopis nigra*), espiniello (*Acacia caven*), quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y ombú (*Phytolacca dioica*). Hacia las partes bajas y más cercanas a cursos de agua permanente o temporarios, suelen encontrarse acompañando guaraniná (*Sideroxylon obtusifolius*), tembetarí (*Fagara hymenalis*), guayabo (*Myrcianthes cisplatensis*), curupí (*Sapium haemospermum*), caranday (*Trithrinax campestris*) y virajú (*Achatocarpus praecox*). Pueden encontrarse asimismo situaciones sucesionales dominadas por espinillares de *Acacia caven*, arbustales de *Eupatorium* spp. o chiclales (*Baccharis* spp.) (Aceñolaza, 2000).

La otra unidad fitogeográfica, el Pastizal Pampeano (Cabrera, 1976), corresponde a una estepa de gramíneas con dominancia de pastos especialmente de las tribus Estípeas, Poeas y Eragrósteas. Las Clorídeas y Paníceas y Andropogóneas están representadas por menor número de especies, pero sus individuos pueden ser localmente abundantes. El “flechillar” constituye la comunidad característica de los campos altos, con *Stipa neesiana*, *S. hyalina* y *S. papposa* entre otras especies. Son abundantes *Briza subaristata* (lágrimas), *Melica macra* (espartillo de la vía, indicadora de disturbio), *Piptochaetium stipoides*, *Aristida* spp., *Paspalum notatum* (pasto horqueta), *Paspalum dilatatum* (pasto miel), *Schizachyrium microstachyum* etc. y numerosas especies herbáceas no graminiformes, como *Polygala linoides*, varias especies de *Oxalis* y de *Conyza*. Pueden encontrarse arbustales de *Baccharis coridifolia* (mio mio), *Baccharis articulata* (carquejilla), *Baccharis notoserigila*, *Eupatorium buniifolium* (chilca) y *Heimia salicifolia* (quebra arado), entre otras.

La tercera y última unidad es la correspondiente a los bosques de barranca asociados al río Paraná. Estos bosques poseen una distribución restringida a la porción final del arroyo de Las Conchas, en su desembocadura al río Paraná (Santa María). Posee una composición donde se encuentran especies propias del Espinal (*P. nigra*, *P. dioica*, *A. quebracho-blanco*) y otras asociadas a los cursos de agua del Espinal, o al corredor generado por el río Paraná (*Eugenia uniflora*, *Coccoloba argentinensis*, *Myrsine laetevirens*, *Rupretchia laxiflora*, *Nectandra angustifolia*, *Erythrina crista-galli*, *Hexaclamys edulis*).

### Situación actual de la vegetación natural

La cuenca del Arroyo Las Conchas constituye una de las primeras áreas de colonización regional. A lo largo del tiempo, el uso de la tierra fue cambiando de mayoritariamente ganadero durante el siglo XIX, hacia uno agrícola/ganadero durante el siglo pasado que en los últimos tiempos manifiesta un aumento del uso agrícola. Por lo tanto, la vegetación actual debe ser analizada en este contexto.

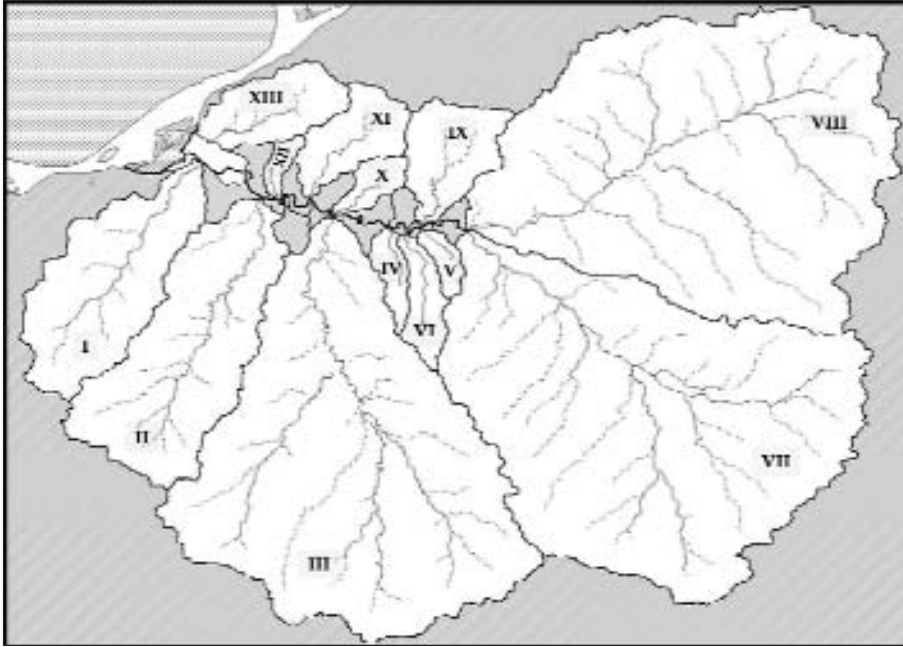
En este sentido, Muñoz *et al.* (2005) plantea la problemática de la pérdida de

las masas boscosas en la Provincia de Entre Ríos. El uso del área, no solo produjo cambios asociados a la fragmentación y disminución de las superficies continuas forestadas, sino que originó parches con diferentes grados de degradación (Aceñolaza, 2000). Los bosques son utilizados como áreas de pastoreo extensivo y han sido objeto de la extracción selectiva de maderas para aserrado (*Prosopis nigra*), para postes (*Prosopis affinis*) o leña (*P. affinis*, *P. nigra*, *A. caven*, etc.) (Roskopf *et al.*, 2007). Esto produjo en parte del área una tendencia hacia la conversión del paisaje de bosque a parque, es decir con árboles dispersos en una matriz herbácea/arbustiva continua, sobre todo en las áreas que conservaron el uso ganadero. Por otra parte, el pastizal pampeano también ha sido alterado por el avance de las actividades agrícolas, correspondiendo mayormente a la porción centro sur de la cuenca sobre su posición media. Sobre el pastizal, la ganadería extensiva también impactó sobre su composición y estructura original, ya que su uso se basó en el manejo de campos naturales con intersembrado de gramíneas y leguminosas forrajeras o su total reemplazo por pasturas implantadas.

Por último, la zona de barrancas, presenta uso ganadero de baja carga y esporádico, que determina cierto grado de alteración.

En los procesos de degradación del bosque nativo están presentes especies arbóreas exóticas, las cuales tienen alta constancia en toda la cuenca y pueden presentarse como localmente importantes invadiendo grandes áreas. Ya desde la segunda mitad del siglo pasado, el paraíso (*Melia azederach*) fue colonizando bordes de caminos y campos abandonados, a lo que con posterioridad se le sumó la mora (*Morus alba*), el siempre verde (*Ligustrum lucidum*), la acacia negra (*Gleditsia triacanthos*), la higuera (*Broussonetia papyrifera*) y más recientemente la ligustrina (*Ligustrum sinense*) y el árbol del pan (*Maclura pomifera*). Cada una de estas especies posee particularidades de dispersión y colonización que permiten caracterizar su distribución. Así el paraíso es frecuente como invasora de bordes de caminos secundarios en la porción centro norte de la cuenca, siendo más frecuente la aparición de *Bauhinia forficata*, *Robinia pseudoacacia* o *Manihot flabellifolia* en la porción sur de la misma. *Morus alba* es una especie de amplia distribución que por las características de su distribución ornitócora fue invadiendo gran parte de las fisonomías boscosas. En los bosques asociados a bordes de arroyos y barrancas pueden encontrarse tanto esta especie como *Ligustrum lucidum*. Gran parte de las casas abandonadas en el área rural, fueron invadidas por *Broussonetia papyrifera*, *Ligustrum lucidum* y/o paraíso, mientras que existe un núcleo importante de *Gleditsia triacanthos* asociado a la porción baja del Arroyo Las Conchas. Esta última especie está invadiendo bajos, bordes de caminos y alambrados por toda la cuenca.

De la interpretación y clasificación de las imágenes satelitales, se estimó que sólo el 12,71% de la superficie total la cuenca corresponde a cobertura vegetal natural (tierra no cultivada). En esta categoría se desatacan bloques de vegetación en la cabecera del Arroyo El Tala (en cercanías de María Grande), en el tramo medio del arroyo Las Conchas, correspondientes al área natural protegida "Parque General San Martín" (próximo a La Picada) y en la desembocadura de la cuenca en el Río Paraná (Fig. 1). El resto de los remanentes, corresponden en general a pequeños y dispersos fragmentos, principalmente asociados a los márgenes de cursos de agua y cabeceras de cuencas.



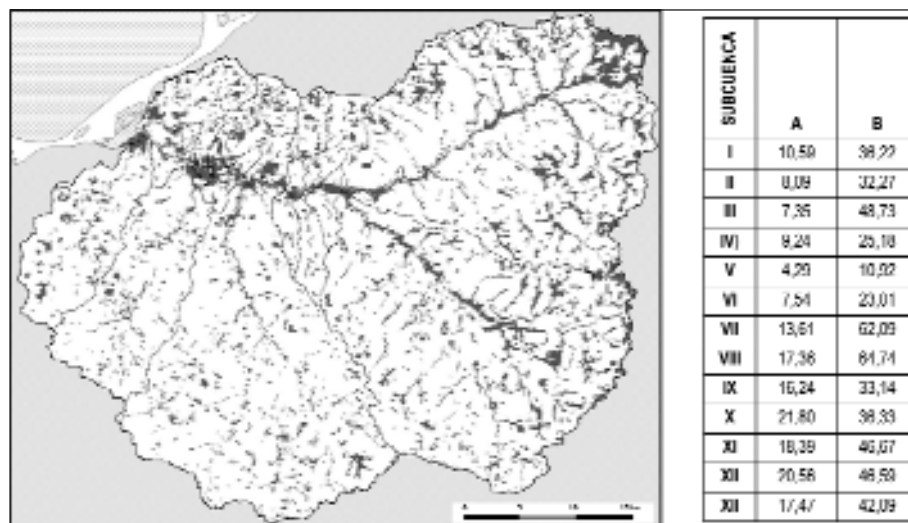
**Figura 2:** Subcuencas delimitadas. El área central sombreada corresponde a cabeceras asociadas directamente al Arroyo de Las Conchas.

Las estimaciones por subcuenca, determinaron las mayores proporciones de cobertura vegetal natural en la subcuenca **X** con 21,80% y la **XII** con 20,56. El primer caso se explica por su relativa pequeña superficie (1.358 ha) y la presencia de un único fragmento de remanentes de espinillos (*Acacia caven*) y ñandubay (*Prosopis affinis*) correspondiente a una explotación ganadera. Por otra parte, el análisis del porcentaje de cobertura de vegetación riparia definida dentro de los 150 metros a cada lado del curso de agua reveló valores menores al 50%, con excepciones de las subcuencas **VII** y la **VIII** (Fig. 3).

## Conclusiones

La baja superficie cubierta con vegetación natural producto de su conversión principalmente hacia tierras para explotaciones agrícolas y ganaderas, puede tomarse como un primer indicador de baja calidad ambiental.

En toda la cuenca fueron identificados tres sitios con vegetación natural importante en cuanto a superficie y continuidad. Mientras que uno se encuentra dentro de un área natural protegida, en los otros sería importante medir su valor para la conservación de la biodiversidad y derivar acciones de manejo que eviten su pérdida o degradación. El resto de los remanentes de vegetación natural son pequeños a medianos fragmentos, dispersos o asociados a las márgenes de cabeceras y cursos de agua. En este sentido, el bajo porcentaje de cobertura vegetal natural detectado para las áreas de ribera demuestra una alta vulnerabilidad a procesos erosivos. El avance sobre esta vegetación, además de exponer en potencial riesgo incluso a las mismas actividades agropecuarias por pérdida de suelo, es un factor de alto impacto sobre la flora y fauna local.



**Figura 3:** Distribución de la vegetación natural. A: porcentaje de vegetación natural sobre el total de la superficie de la subcuenca. B: porcentaje de superficie con vegetación natural dentro de faja de 150 a los lados del curso de agua. (Nombre de las subcuencas en Tabla 1).

La situación descrita, sumada a la heterogeneidad en la composición florística y estructural de los remanentes de vegetación natural así como su distribución espacial, hacen suponer una correlativa variación en su influencia sobre el funcionamiento de la cuenca. Próximos estudios deberán analizar en detalle las relaciones entre estos factores, incluyendo también variables relacionadas con los asentamientos poblacionales, actividades industriales, infraestructura, etc, con el objetivo de guiar tareas de conservación y de restauración de ambientes naturales para la preservación del recurso hídrico.

#### Agradecimientos:

A la Dirección General de Ciencia y Técnica de la Provincia de Entre Ríos (DIGeCyT) y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) por la sesión de las imágenes. Parcialmente financiado por PICT-ANPCyT 11928, PIDA-UADER 625/07 y PID-CONICET 6374.

#### Bibliografía

- Aceñolaza, F.G. 1976. Consideraciones bioestratigráficas sobre el Terciario Marino de Paraná y alrededores. *Acta Geológica lilloana* XIII (2): 91-108.
- Aceñolaza, F.G. y Sayago, J. 1980. Análisis preliminar sobre la estratigrafía, morfodinámica y morfogénesis de la región de Villa Urquiza, provincia de Entre Ríos. *Acta Geológica lilloana*, 15 (2) 139- 154. Tucumán.
- Aceñolaza, P. G. 2000. Variabilidad estructural de una comunidad forestal sobre suelos vérticos de la provincia de Entre Ríos. *Revista Facultad de Agronomía* 20 (1): 123 - 130. BsAs
- Aceñolaza, P. y Manghesi, E. 1993. Flora arbórea de la zona de Villa Urquiza, Distrito Tala, Departamento Paraná, Entre Ríos. Ed. Fund. Col. Las Conchas. 122 pp.
- Allan, D. 2004. Landscapes and riverscapes: the influence of land use on stream ecosystems. *Annu. Review Ecology, Evolution and Systematic* 35: 257-284.
- Barbosa, F., Silva, M., Teixeira, A., do Prado, A., Warren, M. y Ribeiro, R. 2007. Delimitação de ottobacias a

- partir de modelo digital de elevación hidrológicamente consistente para a bacia do Verde Grande. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Brasil, INPE. p. 3271-3278.
- Boutin, C., Jobin, B. y Bélanger, L. 2003. Importance of riparian habitats to flora conservation in farming landscapes of southern Québec, Canada. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 94: 73-87.
- Cabrera, A.L. 1953. Esquema fitogeográfico de la República Argentina. *Revista del Museo de La Plata* 8: 87-168.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14: 1-42.
- Cabrera, A.L. 1976. *Regiones fitogeográficas Argentinas*. Enc. Arg. De Agric. y Jard. 2da. Ed. Editorial ACME. 85 pp.
- Calder, I. 2002. Impactos del uso de la tierra sobre los recursos hídricos. En: *Relaciones tierra-agua en cuencas hidrográficas rurales*. FAO. Roma. 102 pp.
- Câmara G., Souza R., Freitas U. y Garrido J. 1996. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. *Computers & Graphics*. 20 (3): 395-403.
- Cammerat, E. 2004. Scale dependent thresholds in hydrological and erosion response of a semi-arid catchment in southeast Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 104: 317-332.
- Chuvieco, E. 2002. *Fundamentos de Teledetección ambiental*. Ed. Ariel Ciencia. Madrid. 584p.
- Doan, J. *Geospatial Hydrologic Modeling Extension, HEC-GeoHMS Users Manual*. US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center.
- Gomes-Sal, A., Belmontes, J. y Nicolau, J. 2003. Assessing landscape values: a proposal for multidimensional conceptual model. *Ecological modelling* 168: 319-341.
- Jarvis, A., Rubiano, J., Nelson, A., Farrow, A. y Mulligan M. 2004. *Practical use of SRTM data in the tropics: Comparisons with digital elevation models generated from cartographic data*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 32p.
- Kuhn, F. 1930. *Geografía de la Argentina*. 1era. Ed. Edit. Labor, 417 pp.
- Lillesand, T. M. y Kiefer, R. W. 2000. *Remote sensing and image interpretation*. Jonh Wiley & Sons. New York. 724p.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press. Washington DC. 155p.
- Martins, E., Martins, P., da Costa, F y Alves, P. G. 2007. Extração automatizada e caracterização da rede de drenagem e das bacias hidrográficas do nordeste do Pará ao noroeste do Maranhão a partir de imagens SRTM. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Brasil-INPE. p. 6827-6834.
- Moore, F. 2003. Comparación de dos modelos digitales de elevación construidos a partir de dos fuentes diferentes (SRTM e IGM). <http://www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/Agprecis/comp03res.htm>. Acceso en Marzo 2007.
- Muñoz, J. de D., Milera, S., Romero, C. y Brizuela, A. 2005. Bosques Nativos y selvas ribereñas en la Provincia de Entre Ríos. *INSUGEO, Serie Miscelanea* 14: 169-183.
- NASA/JPL SRTM: <http://www.jpl.nasa.gov/srtm>. Acceso en junio de 2007.
- Pinho, A., de Matos A., da Costa, L.; Morris, L. y Martinez, M. 2006. Modelagem da retenção de herbicidas em zonas ripárias. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 10 (4): 896-902.
- Seth, J. y Fowler, L. 2000. *Protecting Streams and corridors. Creating effective local riparian buffers ordinances*. Carl Vinson Institute of Government. University of Georgia. 79p.
- Smith, P, Wilson, B, Nadolny, C. y Lang, D. 2000. *The ecological role of the native vegetation of New South Wales*. Native Vegetation Advisory Council of New South Wales, Background Paper Number 2. NVAC, Sydney. 60p.
- Roskopf, R., Riegelhaupt, E., Aceñolaza, P. y Rosenberger, J. 2007. *Patrón local de uso para combustibles de madera en una localidad rural entrerriana*. XXII Jornadas Forestales de Entre Ríos. Actas. 10 pp.
- Tasi, H. 1981. Suelos de la Provincia de Entre Ríos a Nivel de Orden. *Publicación Técnica N° 5 de la EEA del INTA Paraná*. 8 pp.
- UNEP. 2004. *Integrated Watershed Management. Ecology & Phytotechnology*. Zalewski, M e I Wagner-Lotkowska. (Eds). 246p.
- USDA. 2000. *Conservation buffer to reduce pesticide losses*. Natural Resources Conservation Service. 25pp.
- Verstraeten, G. 2006. Regional scale modeling of hillslope sediment delivery with SRTM elevation data. *Geomorphology* 81: 128-140.
- Vouilloud, F., Aceñolaza, P., Rosenberger, J. y Brizuela, A. 2006. Los sistemas de información geográfica como herramienta de delimitación de áreas forestales potenciales en el Oeste de Entre Ríos. Actas XXI Jornadas Forestales de Entre Ríos. 6pp.

Recibido: 15 de septiembre de 2007  
Aprobado: 25 de noviembre de 2007

# Proporción de Sexos de Neonatos de *Caiman latirostris* (Crocodylia: Alligatoridae) Producidos en la Naturaleza

SIMONCINI, Melina.<sup>1,2</sup>; Carlos I. PIÑA<sup>1,2</sup>; Pablo SIROSKI<sup>1,3</sup>; Félix B. CRUZ<sup>4</sup> y Alejandro LARRIERA<sup>1,5</sup>

**Abstract:** SEX RATIO OF *Caiman latirostris* HATCHLINGS (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) INCUBATED IN THE WILD *Caiman latirostris* presents temperature dependent sex-determination. Under artificial incubation, eggs incubated at 29°C or 31°C produce 100% females, meanwhile at 33°C 100% males are produced and incubation at higher temperature (34.5°C) induces both sexes. Incubation temperature of wild nests could be influenced by different factors, affecting hatchling sex. In this study, we compare four reproductive seasons, analyzing the relationship between proportion of females and climatic variables of that period. We use 60 nests, collected in wild populations after sex was already fix (not change on sex occurs after 41 days of incubation). Animals were sexed when one year of age or older. We found that females' proportion was different among seasons, but not related to any of the climatic variables analyzed, but we assume this was possible due to sampling size. On the other hand, during the study period the amount of nests producing 100% females were triplicated, which could be related to air mean temperature and the number of storms during the thermo-sensitive period.

**Key words:** broad snouted caiman, temperature sexual determination, climatic variables.

**Resumen:** PROPORCIÓN DE SEXOS DE NEONATOS DE *Caiman latirostris* (CROCODYLIA: ALLIGATORIDAE) PRODUCIDOS EN LA NATURALEZA Se ha demostrado que la temperatura de incubación determina el sexo de los embriones de *Caiman latirostris*. Bajo condiciones de laboratorio, los huevos incubados a 29°C o 31°C producen 100% hembras, en tanto que a 33°C 100% machos y a 34,5°C se generan ambos sexos. Bajo condiciones naturales la temperatura del nido puede ser influenciada por diversos factores, afectando la proporción de hembras que se producen. En el presente trabajo se comparó 4 temporadas reproductivas, y se relacionó la proporción de sexos con las variables climáticas correspondientes a dicho período. Se utilizaron 60 nidos, los que fueron cosechados en la naturaleza luego de que la diferenciación sexual se diera por las condiciones ambientales y los individuos producidos fueron sexados aproximadamente al año de edad. Simultáneamente se confeccionó una base de datos meteorológicos correspondientes al período termosenible registrado previamente para la especie (entre los días 19 y 41). Se hallaron diferencias en el porcentaje de hembras producidas entre dos de las temporadas, aunque no estuvo relacionado con ninguna de las variables climáticas analizadas, pero esto se debería a los pocos datos obtenidos hasta el momento. Además encontramos que la cantidad de nidos que produjeron solamente hembras se triplicó lo que se relacionaría a la temperatura media y la cantidad de tormentas durante el período en que el sexo es determinado.

**Palabras claves:** yacaré overo, determinación sexual por temperatura, variables climáticas.

## Introducción

La importancia del fenómeno de “Calentamiento Global” reside en los efectos potenciales sobre los sistemas vivientes (McCarty, 2001). Pudiendo influir en la salud,

<sup>1</sup> Proyecto Yacaré (Ministerio de la Producción de la Provincia de Santa Fe / MUPCN), Bv. Pellegrini 3100, Santa Fe (3000), Argentina.

<sup>2</sup> CIC y TTP – CONICET, Proyecto Yacaré. Dr. Materi y España, (3105) Diamante, Entre Ríos. Argentina. melinasimoncini22@yahoo.com.ar, cidcarlos@infoaire.com.ar

<sup>3</sup> Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Provincia de Santa Fe (3000), Argentina. psiroski@santafe.gov.ar

<sup>4</sup> CONICET-CRUB-UNCOMA, Quintral 1250, S.C. Bariloche (8400), Río Negro. felicbc@yahoo.es

<sup>5</sup> Facultad de Humanidades y Ciencias- Universidad Nacional del Litoral. yacare@arnet.com.ar

distribución de las poblaciones y características tales como el crecimiento y la reproducción (Root *et al.*, 2003; Saether *et al.*, 2000; Forchhammer *et al.*, 1998). Comprender cómo las especies son afectadas por la variación climática contemporánea podría ayudar a predecir las consecuencias ecológicas del cambio climático global (CCG - Weatherhead, 2005).

Los taxos que poseen determinación sexual por temperatura (DST), como muchos reptiles, podrían ser las más susceptibles a los cambios climáticos. Estudios llevados a cabo con *Chrysemys picta* estiman que un incremento de 4°C en la temperatura ambiente produciría cohortes unisexuales de machos (Janzen, 1994). *Caiman latirostris*, por poseer DST, es potencialmente susceptible al CCG ya que en laboratorio se ha observado que con cambios de 1 a 2°C la proporción de sexos de las crías se sesgan, pasando de 100% hembras (a 29 o 31° C) a 100% machos a 33°C (Piña *et al.*, 2003). No obstante, hasta la actualidad no se han llevado a cabo estudios de proporción de sexos obtenidos en nidos en la naturaleza.

En este trabajo analizamos si las variaciones del clima pueden modificar el sexo de los embriones en desarrollo. Comparamos la proporción de sexos de crías de *Caiman latirostris* incubadas en la naturaleza, producidas en diferentes temporadas reproductivas y tratamos de relacionar estos resultados con diferentes variables climáticas.

## Métodos

Analizamos las crías producidas en 4 temporadas reproductivas (2000, 2001, 2002 y 2004) correspondientes a 60 nidos de los tres ambientes utilizados por *C. latirostris* en la provincia de Santa Fe – Proyecto Yacaré (ver tabla 1 de Montini *et al.*, 2006). Los huevos fueron cosechados de poblaciones naturales posterior a su diferenciación sexual (solo se utilizaron los nidos que estuvieron bajo incubación artificial como máximo 30 días; Piña *et al.*, 2007) y sexados aproximadamente al año de edad. Simultáneamente confeccionamos una base de datos meteorológicos: temperaturas medias, máximas y mínimas del aire; total de precipitaciones, número de días precipitados desde el 01/ENE al 15/FEB de cada año estudiado; correspondiente al período termosensible (entre los días 19 y 41 aproximadamente; Piña *et al.*, 2007). Los datos meteorológicos utilizados fueron obtenidos de sitios web de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral, de Comunicaciones del gobierno de Santa Fe y del Servicio Meteorológico de la Fuerza Aérea Argentina (METEOFA). Estas variables climáticas locales fueron usadas para identificar la relación entre dichas variables y la proporción de sexos obtenidos en la naturaleza. La proporción de hembras producidas en cada año fue analizada mediante ANOVA, y por medio de regresiones la proporción de hembras producidas en cada temporada reproductiva con las variables meteorológicas estudiadas.

## Análisis

La proporción de hembras producidas varió del 52% (en la temporada 2001) al 86% (en la temporada 2002). De las cuatro temporadas analizadas solo las de temperaturas extremas fueron diferentes (2001 y 2002;  $P < 0,05$ ; Figura 1). Ninguna de las variables climáticas estudiadas afectaría la proporción de hembras producidas ( $P > 0,05$ ). Las relaciones entre la proporción de hembras en los nidos incubados naturalmente y la temperatura media (Figura 2), temperatura mínima (Figura 3) y la cantidad de lluvia

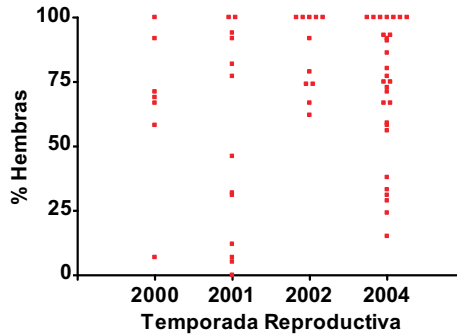


(Figura 4), no fueron significativos probablemente por el bajo número de temporadas analizadas.

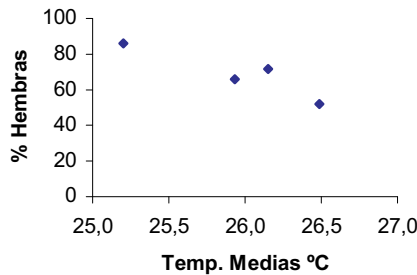
**Tabla 1:** Porcentaje de hembras y porcentaje de nidos que solo produjeron hembras en las cuatro temporadas evaluadas.

Temporada Reproductiva	N	% Hembras	Total nidos unisexuales	% Nido unisex. Hembras
2000	7	66,1±30	1	14,3%
2001	13	52±39,7	3	15,4%
2002	11	86,1±15,2	5	45,45%
2004	29	71,8±26,7	7	24,1%

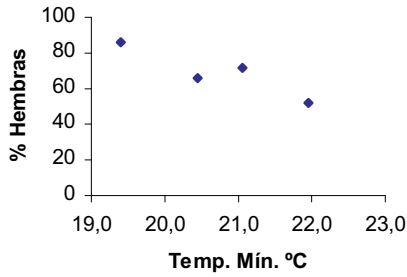
Durante los cuatro años de estudio observamos, que la proporción de nidos que produjeron solamente hembras se triplicó (de la temporada 2000 a la 2002; Tabla 1). Asimismo encontramos que el porcentaje de nidos en los que se produjeron 100% de hembras estaría relacionado inversamente con la temperatura media (Figura 5) y la cantidad de tormentas (Figura 6) durante el período en que el sexo es determinado.



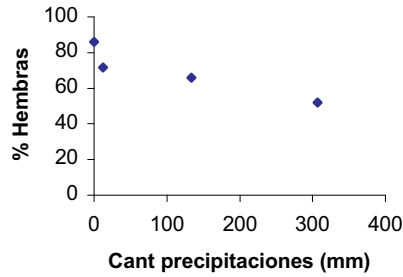
**Figura 1:** Porcentaje de hembras producidas en cada nido durante cada temporada reproductiva de *C. latirostris*.



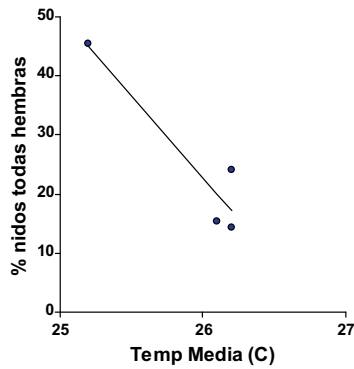
**Figura 2:** Porcentaje de hembras producidas en nidos naturales de *C. latirostris* y la temperaturas medias durante el periodo de determinación sexual en cada temporada.



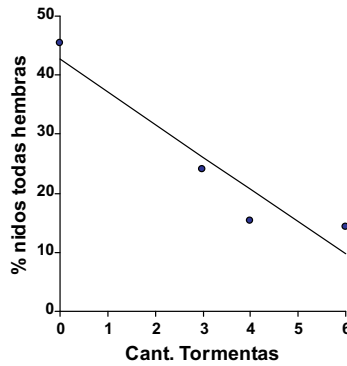
**Figura 3:** Porcentaje de hembras producidas en nidos naturales de *C. latirostris* y la temperaturas mínimas durante el periodo de determinación sexual en cada temporada.



**Figura 4:** Porcentaje de hembras producidas en nidos naturales de *C. latirostris* y la cantidad de precipitaciones (mm) durante el periodo de determinación sexual en cada temporada.



**Figura 5:** Porcentaje de nidos unisexuales hembras y las temperaturas medias durante el periodo de determinación sexual de cada temporada reproductiva de *C. latirostris*



**Figura 6:** Porcentaje de nidos unisexuales hembras y la cantidad de tormentas producidas durante el periodo de determinación sexual en cada temporada reproductiva de *C. latirostris*

**Discusión**

La proporción de los sexos producidos en la naturaleza ha estado en la mira de los investigadores desde los tiempos de Darwin (1871), continuado con los trabajos de Fisher (1930), y posteriormente tomando mayor énfasis a partir del fenómeno del calentamiento global y la vulnerabilidad a la extinción de las especies con determinación sexual por temperatura (Girodont *et al.*, 2004). Entre otros Crews *et al.* (1991, 1994), y Ferguson y Joanen (1982) describieron la DST en muchos grupos de reptiles incluidos los cocodrilianos estudiados a la fecha; asimismo, han demostrado que estos animales pueden equilibrar la proporción de los sexos sin requerir de la determinación cromosómica y/o genética (Lance *et al.*, 2000). Dado que los reptiles con DST no ejercen un control directo sobre la temperatura de incubación, el clima tiene un impacto muy importante en la proporción de sexos de la población (Ewert *et al.*, 2005; Miller *et al.*, 2004). En estudios previos con nidos de tortugas, Hays *et al.* (2003) establecieron una conexión entre las condiciones meteorológicas y la temperatura de incubación.

La relación proporción de sexos – variables meteorológicas detectada, no fue significativa, posiblemente a los pocos datos obtenidos hasta el momento, pero estos parecen indicar algunas tendencias: al aumentar las temperaturas máximas y medias disminuyen la proporción de hembras en los nidos de yacarés, lo que es razonable y mostraría una influencia directa sobre el nido debido a que temperaturas mayores producen machos. También notamos que al aumentar la cantidad de agua precipitada disminuye la cantidad de hembras producidas en los nidos, contrariamente a lo observado en trabajos anteriores (Rhodes y Lang, 1996; Campos, 1993), en los que aseguran que en años secos se produce mayor cantidad de machos por el aumento de la temperatura de incubación en el nido.

En los nidos naturales la temperatura fluctúa alrededor de la temperatura que desarrolla ambos sexos, sin embargo es frecuente observar nidos cuyas crías son todos machos o todas hembras en un área dada (Shine, 1999). Ewert *et al.* (1994) indican que gran parte de los nidos de reptiles son unisexuales; en nuestro trabajo encontramos que se ha triplicado la cantidad de nidos unisexuales de hembras de la temporada 2000 a la del 2002, acompañando al aumento de un grado centígrado en la temperatura media ambiental.

De cumplirse las predicciones sobre el aumento de la temperatura en los próximos años (debido al cambio climático), y de no ocurrir un cambio en la conducta de nidificación de los yacarés (información desconocida para todas las especies del orden), es posible que en las próximas temporadas pudiéramos tener una gran disminución del número de hembras producidas, y posibles extinciones locales a mediano plazo (Girodant *et al.*, 2004). Para algunos autores la eficiencia en la reproducción sexual requiere del balance poblacional entre machos y hembras; inclusive adjudican a un desbalance producido por la DST y ciertas condiciones climáticas, la extinción de los archosaurios ancianos y dinosaurios (Ferguson y Joanen, 1982; Head *et al.*, 1987; Janzen *et al.*, 1988).

Este es el primer estudio en nuestro país, en el que se evalúa la proporción de sexos de las crías de reptiles con determinación sexual por temperatura bajo condiciones naturales durante varias temporadas. Este tipo de estudios deberían implementarse con otras especies y mantenerse en el tiempo para conocer si la proporción de hembras que se producen en las diferentes temporadas están relacionadas a las variables climáticas y afectadas al fenómeno del calentamiento global. A su vez los datos obtenidos en este tipo de estudios podrán ser muy útiles para estimar la tendencia de las proporciones sexuales de las poblaciones y a su vez poder predecir cual será su comportamiento ante los cambios climáticos, para planificar acciones, desde los programas de manejo.

#### Agradecimientos

A los miembros del Proyecto Yacaré: Amavet, P., Fernández, L., Imhof, A., Jungman, J., Núñez, N., Parachú, V., Poletta, G., Príncipe, G. por su colaboración y apoyo. Como así también agradecer al Proyecto Yacaré, Yacarés Santafesinos (Min. Prod. / MUPCN); PICT 2005 N° 31679 y PIP 6375. Esta es la contribución # 74 del Proyecto Yacaré. M.S. becaria doctoral de CONICET.

#### Bibliografía

- Campos, Z. 1993. Effect of habitat on survival of eggs and sex ratio of hatchling *Caiman crocodilus yacare* in the Pantanal, Brazil. *Journal of Herpetology* 27:127-132.
- Crews, D.; J. J. Bull y T. Wibbels. 1991. Estrogen and sex reversal in turtles: a dose-dependent phenomenon. *General Comparative Endocrinology*, 81:357-64.
- Crews, D.; J. M. Bergeron; J. J. Bull; D. Flores; A. Tousignant; J. K. Skipper y T. Wibbels. 1994. Temperature-dependent sex determination in reptiles: proximate mechanisms, ultimate outcomes, and practical applications. *Developmental Genetics*, 15:297-312
- Darwin, C. 1871. The descent of man and selection in relation to sex. John Murray, London.
- Ewert, M. A.; D. R. Jackson y C. E. Nelson. 1994. Patterns of temperature-dependent sex determination in turtles. *Journal of Experimental Zoology* 270:3-15.
- Ewert, M. A.; J. W. Lang y C. E. Nelson 2005. Geographic variation in the pattern of temperature-dependent sex determination in the American snapping turtle (*Chelydra serpentina*). *Journal of Zoology London* 265:81-95.
- Ferguson M. W.; T. Joanen. 1982. Temperature of egg incubation determines sex in *Alligator mississippiensis*. *Nature*, 296:850-3
- Fisher, R. A. 1930. The genetical theory of natural selection. Oxford University Press, Oxford.
- Forchhammer, M. C.; E. Post y N. C. Stenseth. 1998. Breeding phenology and climate. *Nature*, 391:29-30.
- Girodant, M.; V. Delmas; P. Rivalan; F. Courchamp; A. Prevot-Julliard y M. H. Godfrey. 2004. Implications of temperature-dependent sex determination for population dynamics. In: N. Valenzuela and V. Lance (eds.), Temperature-dependent sex determination in vertebrates. Smithsonian Institution Press, Washington, DC, pp. 148-155.
- Hays G. C.; A. C. Broderick; F. Glen y B. J. Godley. 2003. Climate change and sea turtles: a 150 year reconstruction of incubation temperatures at a major marine turtle rookery. *Global Change Biology*, 9:642-646.
- Head G.; R. M. May y L. Pendleton. 1987. Environmental determination of sex in the reptiles. *Nature*, 329:198-9.
- Janzen, F. J. 1994. Climate change and temperature-dependent sex determination in reptiles. *Proc. Nat. Acad. Sci., USA* 91, 7487-7490.
- Janzen, F. J. y G. L. Paukstis. 1988. Environmental sex determination in reptiles. *Nature*, 332:790.

- Lance, V. A.; R. M. Elsey y J. W. Lang. 2000. Sex ratios of American alligators (Crocodylidae): male or female biased? *Journal of Zoology London* 252:71-78.
- McCarty, J. P. 2001. Ecological consequences of recent climate change. *Conservation Biology*, 15:320-331.
- Miller, D. J. Summers y S. Silber. 2004. Environmental versus genetic sex determination: a possible factor in dinosaur extinction? *Special Contribution Fertility and Sterility*, Vol 81, 4:954-964.
- Montini, J. P.; C. I. Piña; A. Larriera, P. Siroski y L. M. Verdade. 2006. The relationship between nesting habitat and hatching success in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). *Phyllomedusa* 5 (2): 91-96
- Piña, C. I.; A. Larriera y M. Cabrera. 2003. The effect of incubation temperature on hatching success, incubation period, survivorship and sex ratio in *Caiman latirostris* (Crocodylia, Alligatoridae). *Journal of Herpetology* 37:199-202.
- Piña, C. I.; P. Siroski; A. Larriera; V. Lance y L. M. Verdade. 2007. The temperature-sensitive period (TSP) during incubation of Broad-Snouted Caiman (*Caiman latirostris*) eggs. *Amphibia-Reptilia*, 28:123-128.
- Rhodes, W. E. y J. W. Lang. 1996. Alligator nest temperatures and hatchling sex ratios in coastal South Carolina. *Proc. Annu. Conf. Southeast Assoc Fish Wildl. Agencies* 49:640-646
- Root, T. L.; J. T. Price y K. L. Hall. 2003. Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature*, 421:57-60.
- Saether, B. E.; J. Tufto; S. Engen; K. Jerstad; O. W. Rostad y K. E. Skatan. 2000. Population dynamical consequences of climate change for a small temperature songbird. *Science*, 287:854-856.
- Shine, R. 1999. Why is sex determination by nest temperature in many reptiles? Trends. *Ecology and Evolution*, 14:186-189.
- Weatherhead, P. J. 2005. Effects of climate variation on timing of nesting, reproductive success, and offspring sex ratios of red-winged blackbirds. *Global change ecology. Oecologia*, 144:168-175.

Recibido 12 de diciembre de 2007  
Aceptado 14 de marzo de 2008



# Mapas de Distribución de los Anuros de la provincia de Entre Ríos en base a Colecciones Herpetológicas

Laura C. SANCHEZ<sup>1</sup>, Betina ZUCCHINO<sup>1,2</sup> y Adriana S. MANZANO<sup>1</sup>

**Abstract:** *ANURANS DISTRIBUTION MAPS OF ENTRE RÍOS PROVINCE ACCORDING TO HERPETOLOGICAL COLLECTIONS.* The goal of this work was built a spatial database by means of a Geographic Information System (GIS) according to herpetological collections. The object was generates automatically known spatial distribution maps of the anurans species in the Entre Ríos province. We consulted 5 herpetological collections, and inspected 3563 specimens belong to 34 anurans species distributed in 7 families: Bufonidae, Ceratophrydae, Cycloramphidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae, and Microhylidae. We applied the Address Locator US Cities with State (GDB) from the ARCView 9.1 for the data processing and the building of the SIG. As a result, 33 known distribution maps of anurans species was created. Only one species, *Melanophryniscus atroluteus*, could not be mapped because of lack of accurate localization reference.

**Key words:** Distribution maps, Anurans, GIS, Entre Ríos province.

**Resumen:** *MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE LOS ANUROS DE LA PROVINCIA DE ENTRE RÍOS EN BASE A COLECCIONES HERPETOLÓGICAS.* El objetivo del trabajo fue crear una base de datos espaciales mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) en base a colecciones herpetológicas, y generar automáticamente mapas de distribución espacial conocida de las especies de anuros de la provincia de Entre Ríos. Se consultaron 5 colecciones herpetológicas y se revisaron 3563 especímenes pertenecientes a 34 especies de anuros distribuidos en 7 familias: Bufonidae, Ceratophrydae, Cycloramphidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae, y Microhylidae. Se aplicó el Address Locator US Cities with State (GDB) desde el ARCView 9.1 para el procesamiento de datos y la construcción del SIG. Como resultado, se obtuvieron los mapas de distribución conocida de 33 especies. Sólo una especie, *Melanophryniscus atroluteus*, no pudo ser mapeada debido a la falta de referencia de localización precisa.

**Palabras clave:** Mapas de distribución, Anuros, SIG, provincia de Entre Ríos.

## Introducción

La provincia de Entre Ríos se encuentra en la región batracológica litoral-mesopotámica, influida por la herpetofauna chaqueña (Cei, 1980). Sus dos grandes ríos, el Paraná y el Uruguay, y su gran cantidad de afluentes, hacen posible un efectivo intercambio de animales silvestres, ya que su topografía con elevaciones bajas (o “cuchillas”) separa los diferentes cursos de agua, sin llegar a determinar diferencias faunísticas de importancia (Gallardo, 1982).

Hasta 1982 se habían citado 29 especies de anfibios para la provincia (Gallardo, 1982). En 1999 el número había aumentado a 39 especies (Peltzer y Lajmanovich, 1999). Entre los trabajos que produjeron aportes para el conocimiento de la diversidad de anuros de Entre Ríos se pueden mencionar las contribuciones de Gallardo (1964), Bosso *et al.* (1990), Lajmanovich (1991), Lajmanovich y Peltzer (2001), Aceñolaza *et al.*, 2004, Lajmanovich y Peltzer (2004), Sanchez y Manzano (2005), Peltzer

<sup>1</sup> CICYTTP-CONICET. Materi y España, C.P.: 3105, Diamante, Entre Ríos, Argentina.  
lauracecillas@gmail.com, adrimanzano@hotmail.com

<sup>2</sup> Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos (FCyT-UADER).

*et al.* (2005), Peltzer (2006).

La mayor parte de la información acerca de la distribución de especies ha sido colectada a modo de sitios individuales en el campo. A menudo, ésta es extrapolada para crear mapas de distribución a pequeña escala para la región, o estudios de carácter nacional y para guías de campo. Es común que para la mayoría de las especies no existan mapas que muestren una distribución espacial detallada a mediana escala (por ejemplo, 1:100.000), en contraste con aquellos mapas que sólo proveen una representación más general o de carácter regional.

Según Crist (2000) existen tres formas básicas para expresar la distribución: *la distribución actual*, que requiere estudios exhaustivos y a largo plazo, los cuales son raros; *la distribución conocida*, basada en el conocimiento acerca de donde se han encontrado las especies; y *la distribución potencial*, que combina la distribución conocida con los requerimientos de hábitat de la especie y luego extrapola a las áreas donde es más probable que se presenten.

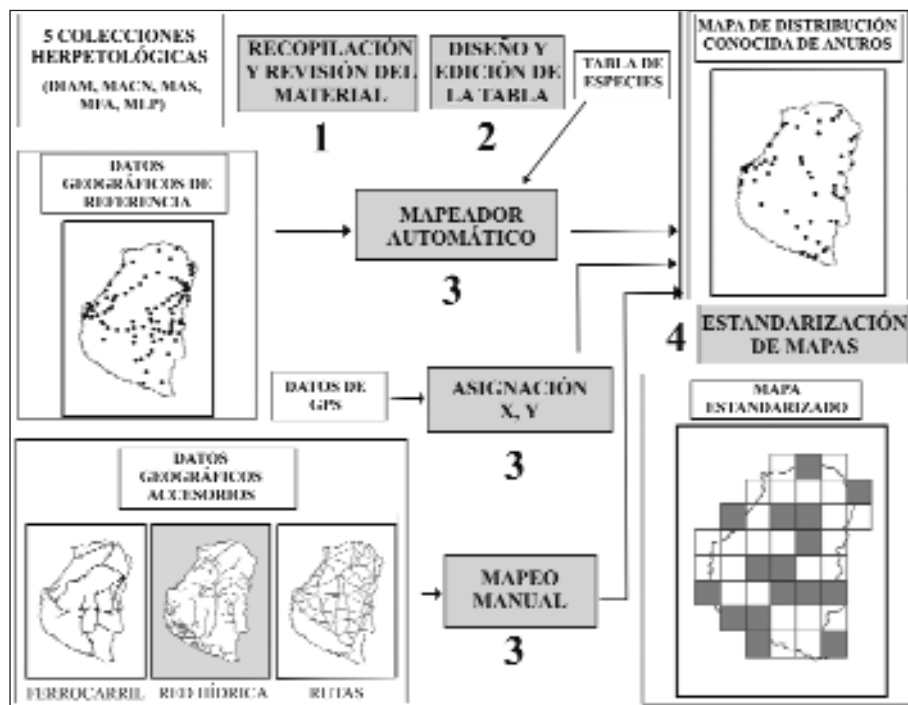
El objetivo del presente trabajo es crear y unificar una base de datos espaciales mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG), sobre la base de 5 colecciones herpetológicas y generar automáticamente mapas de *distribución espacial conocida* de las especies de anuros presentes en la provincia de Entre Ríos.

## **Materiales y Métodos**

Un mapa es un modelo de la realidad mediante el cual se representa un fenómeno en el espacio. Consta de tres dimensiones: una temática, una temporal y una espacial. Para nuestro trabajo, la dimensión temática está definida mediante la variable nominal “especie de anuro” categorizada en familias. La dimensión temporal está dada por la fecha de colecta del material, es decir, los mapas de distribución no son homogéneos temporalmente. Y la dimensión espacial está referida al punto de la localidad en el cual se colectó el material. De haber registros de coordenadas geográficas tomadas con receptor GPS (Global Positional System), se usan estas.

La metodología aplicada puede ser resumida en 4 pasos (Fig. 1):





**Figura 1:** Los 4 pasos de la metodología empleada: 1- Revisión de las cinco colecciones herpetológicas y compilación de datos. 2- Edición de las tablas, homogeneización de campos y datos de las colecciones. 3- Mapeo automático "geocoding" de las especies de anuros. 4- Generación de una cuadrícula de celdas de medio grado (0,5°) de lado siguiendo a Álvarez *et al.* (2002).

### 1- Compilación y revisión de colecciones herpetológicas.

Entre julio de 2004 y julio de 2006 se consultaron cinco colecciones herpetológicas. A continuación se citan colocando entre paréntesis los acrónimos correspondientes:

- Centro de Investigación Científica y Transferencia de Tecnología a la Producción "CICYTTP-CONICET", Diamante, Entre Ríos (**DIAM**);
- Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Buenos Aires (**MACN**);
- Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas "Prof. Antonio Serrano", Paraná, Entre Ríos (**MAS**);
- Museo de Ciencias Naturales "Perito Francisco Moreno", La Plata, Buenos Aires (**MLP**);
- Museo Provincial de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", Santa Fe, Santa Fe (**MFA**).

En cada colección se buscó en los libros de ingreso las especies citadas para la provincia de Entre Ríos. Luego se procedió a revisar la colección con dos fines: A) verificar la identidad de los ejemplares registrados en los mencionados libros de ingreso. Aquellos ejemplares que figuraban en éstos pero no se encontraron en la colección, no

fueron tomados en cuenta por no poder verificarse su identidad. Lo mismo para el material que se encontró en mal estado de conservación (deshidratado, deshecho, etc.) impidiendo su identificación; y B) verificar la procedencia, fecha de colecta y colector, comparando los datos del libro con los que figuraban en la etiqueta de cada frasco.

## 2- Diseño y edición de las tablas.

Se homogeneizaron los campos de las tablas obtenidas a partir de la revisión de las colecciones. Dichas tablas tuvieron la siguiente forma:

CAMPOS	DESCRIPCIÓN
ID_anuro	Númérico y único
FAMILIA	Bufonidae, Ceratophrydae, Cycloramphidae, Hylidae, Leiuperidae, Leptodactylidae o Microhylidae
SP	Género y epíteto específico
MUSEO	DIAM, MACN, MAS, MFA o MLP
PROVINCIA	Entre Ríos
DPTO	Departamento de la localidad de colecta
LOCALIDAD	Localidad de colecta
DETALLE	Dato accesorio del lugar de colecta
COLECTOR	Nombre del colector
FECHA	Generalmente completa, de formato dd-mm-aaaa
N° COLECTOR	N° del colector
OBSERVACIONES	Dato accesorio del lugar de colecta, coordenada GPS, etc.
ESTADO	Verificado o descartado (por mal estado, ausencia en la colección o incongruencia de datos)

Luego se dividió esta tabla en dos: una tabla de registros de anuros con localidad y otra de registros de anuros con coordenadas de GPS, dado que la información se vuelca en el mapa de diferentes modos.

## 3- Mapeo automático “geocoding” de las especies de anuros.

La *geocodificación* ó mapeo automático relaciona espacialmente un archivo no espacial de datos con un archivo de datos geográficos. Se utiliza un *geocodificador* el cual usa dos tablas, una del dato geográfico de referencia (en formato vector) y la otra de la variable que se quiere ubicar en el espacio. En nuestro caso, a la variable “especie de anuro” se le asigna una dimensión en el espacio mediante una relación de correspondencia con el sitio geográfico en el cual fue colectada. Así, desde el ARCVIEW 9.1 se aplicó el *Address locator US Cities with State (GDB)* a las dos tablas. Los registros que tenían coordenadas geográficas fueron tratados aparte para convertir las coordenadas de grados sexagesimales en grados decimales y luego generar el mapa de puntos en un SIG. La cartografía de base utilizada fue la cartografía oficial del IGM a escala 1:250000.

## 4- Estandarización de los mapas de distribución.

Se procedió a estandarizar la distribución de los puntos según un método de cuadrículado del área abarcada. Para tal fin, la superficie de la provincia de Entre Ríos se dividió en cuadrículas de medio grado geográfico por medio grado geográfico (50 x 50 Km. aproximadamente) siguiendo la metodología utilizada por Álvarez *et al.* (2002) y continuando con la numeración empleada por dichos autores.

## Resultados

Se revisaron 3563 ejemplares pertenecientes a 34 especies de anuros distribuidos en 7 familias (Tabla 1). La colección del MACN fue la que presentó mayor porcentaje y mayor riqueza de anuros entrerrianos, seguida en ambos parámetros por la colección DIAM (Tabla 2).

Familia	Especie
Bufonidae	Chaunus arenarum
	Chaunus fernandezae
	Chaunus schneideri
	Melanophryniscus atroluteus
Ceratophrydae	Ceratophrys ornata
Cycloramphidae	Limnomedusa macroglossa
	Odontophrynus americanus
Hylidae	Agenteohyla siemersi
	Dendropsophus sp.
	Hypsiboas pulchellus
	Hypsiboas punctatus
	Hypsiboas raniceps
	Lysapsus limellum
	Pseudis minuta
	Pseudis paradoxa
	Scinax acuminatus
	Scinax berthae
	Scinax granulatus
	Scinax nasicus
	Scinax squalirostris
	Trachycephalus venulosus
Leiuperidae	Physalaemus albonotatus
	Physalaemus biligonigerus
	Physalaemus henseli
	Physalaemus riograndensis
	Pseudopaludicola sp.
Leptodactylidae	Leptodactylus bufonius
	Leptodactylus chaquensis
	Leptodactylus gracilis
	Leptodactylus latinasus
	Leptodactylus mystacinus
	Leptodactylus ocellatus
	Leptodactylus podicipinus
Microhylidae	Elachistocleis bicolor

**Tabla 1:** Listado de las 34 especies halladas para Entre Ríos en las colecciones herpetológicas revisadas. Las mismas pertenecen a 7 familias.

Colección	Nº ejemplares	%	Riqueza
DIAM	1601	44,93	23
MACN	1642	46,08	32
MAS	97	2,72	14
MFA	67	1,88	6
MLP	156	4,38	20

**Tabla 2:** Número de ejemplares de anuros entrerrianos, porcentaje que representan y riqueza de especies para la provincia, halladas en cada colección revisada.

La *geocodificación* ó mapeo automático permitió posicionar espacialmente los registros hallados en las colecciones. Sólo tres departamentos (San Salvador, Nogoya y Tala) carecieron de representante alguno en ellos (Fig. 2). Al aplicar el cuadrículado de 0,5 x 0,5 grados se obtuvieron 41 celdas que cubren la provincia de Entre Ríos. De éstas, se trabajó con aquellas 25 que presentaron al menos un registro de anuro (Fig. 3). Como resultado se lograron generar los mapas de distribución conocida de 33 especies (Fig. 4). La especie restante fue *Melanophryniscus atroluteus*, de la cual entre todas las colecciones revisadas se encontró tan solo un ejemplar y éste no tenía dato ni de localidad ni de departamento. El mapa de *Dendropsophus* sp. representa la distribución de los registros de *D. nanus* más los de *D. sanborni*. Se optó por unir los datos de ambas especies debido a las dificultades surgidas al momento de diferenciar el material fijado de las mismas e intentar confirmar la identidad de los ejemplares. Con *Pseudopaludicola falcipes* y *P. mystacalis* ocurrió lo mismo y los registros de ambas especies se muestran en el mismo mapa como *Pseudopaludicola* sp.

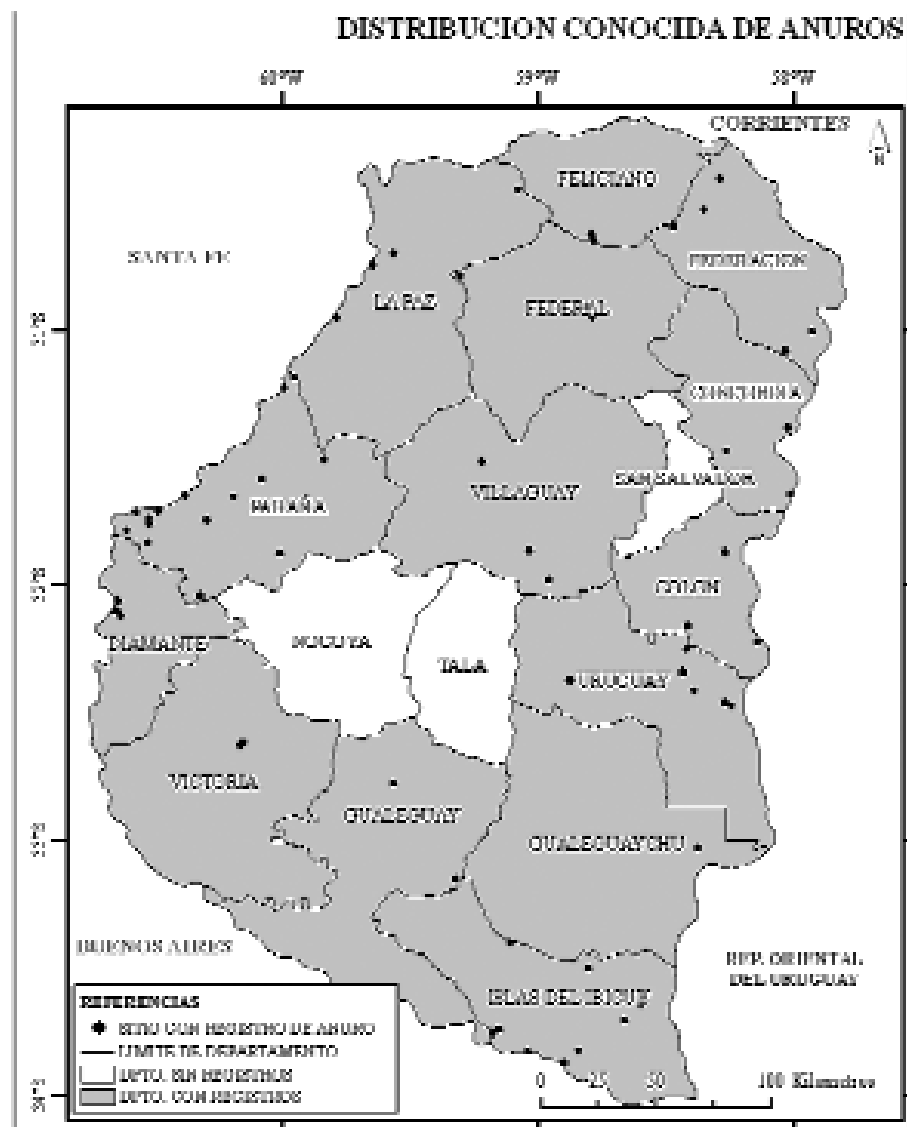
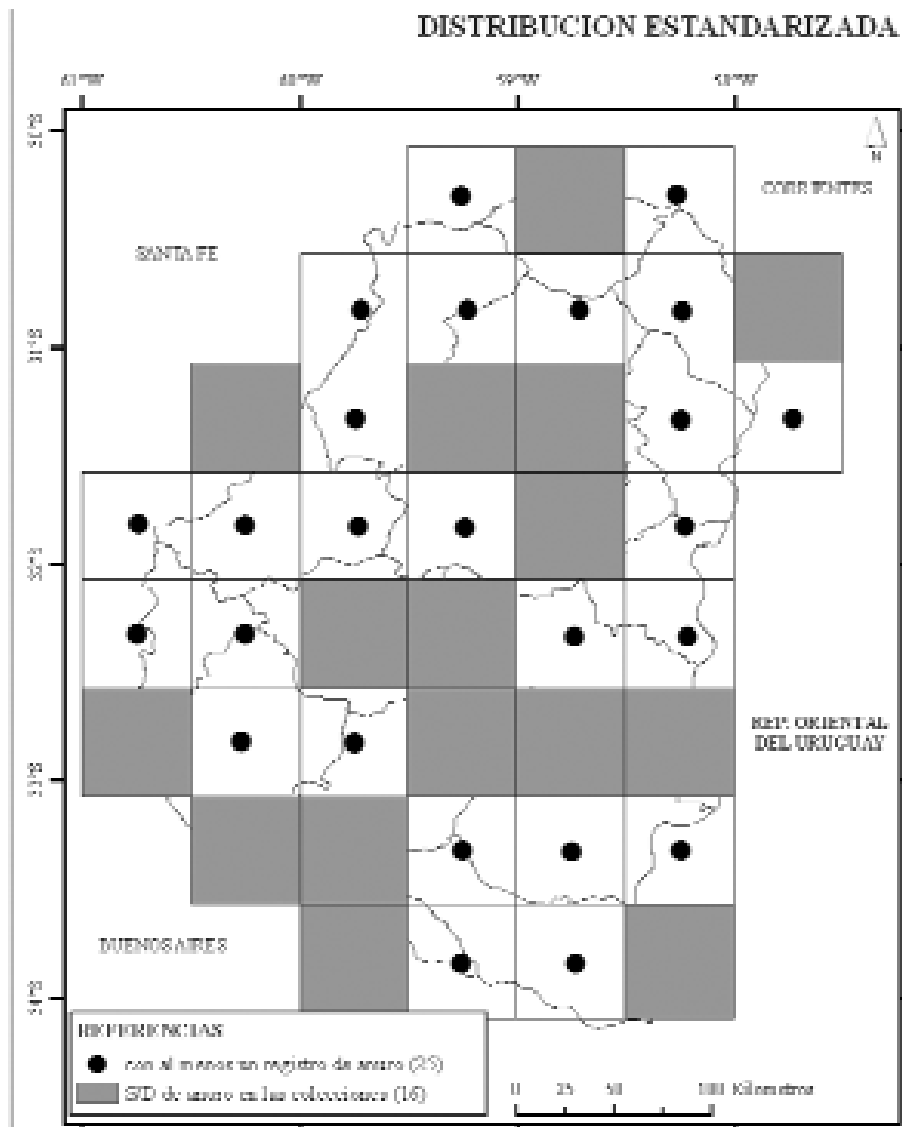


Figura 2: Distribución de los registros de anuros hallados en las colecciones herpetológicas para la provincia de Entre Ríos.



**Figura 3:** Mapa de Entre Ríos con la cuadrícula de celdas de medio grado de lado, siguiendo a Álvarez et al. (2002), en donde se muestran las 41 celdas cubriendo la provincia. De ellas, 25 presentaron al menos un registro de anuros.

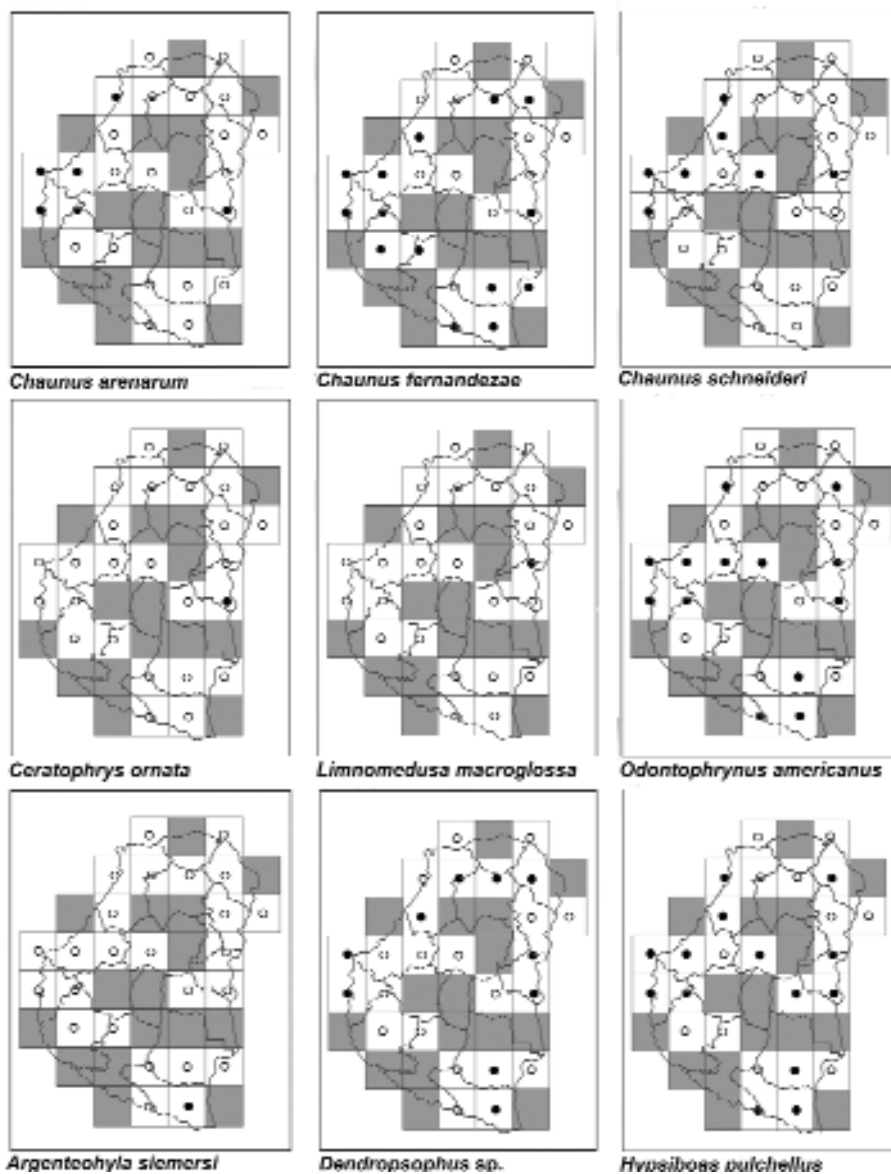
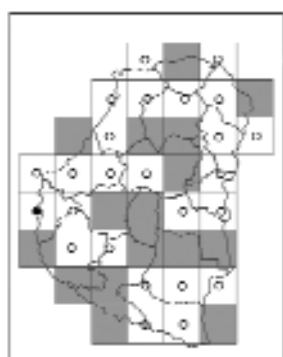
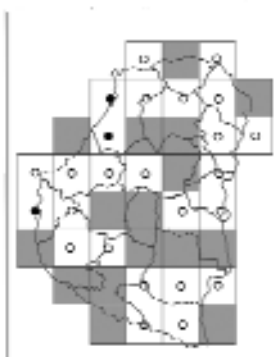
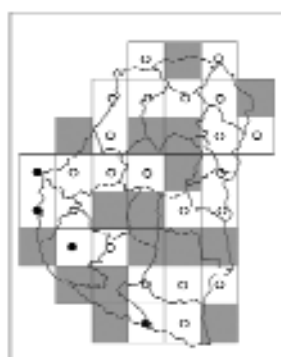
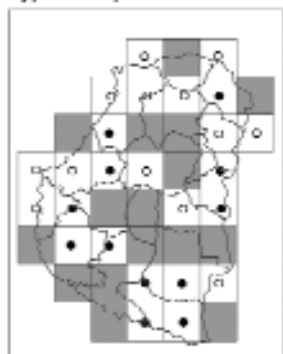
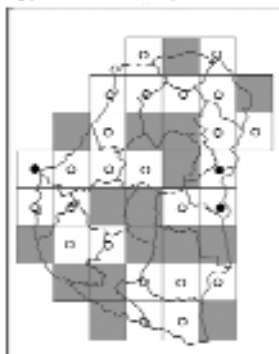
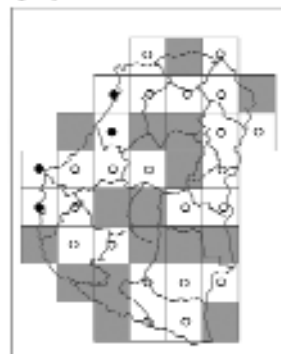
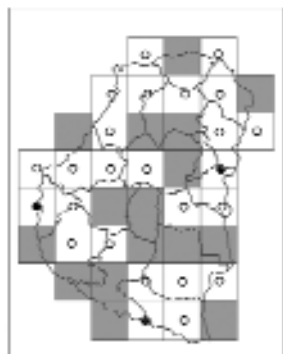
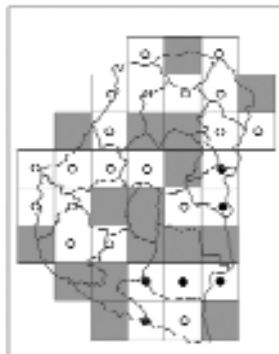
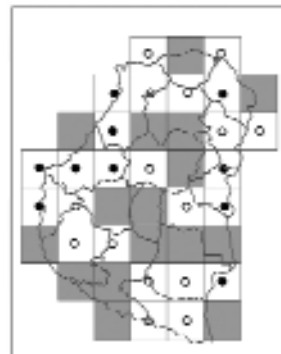
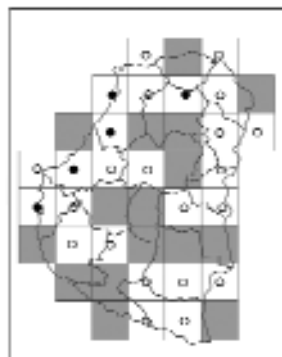
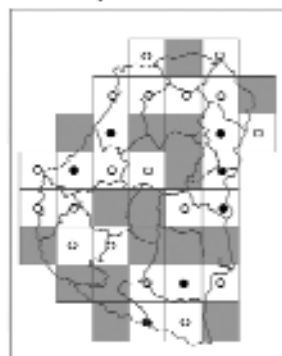
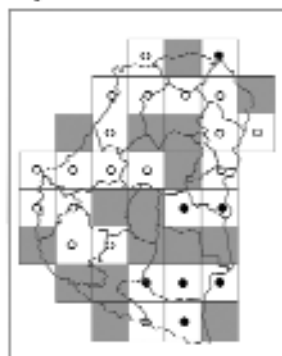
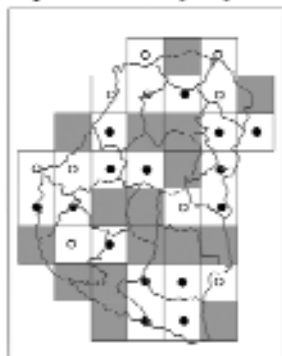
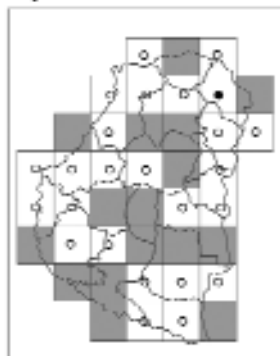
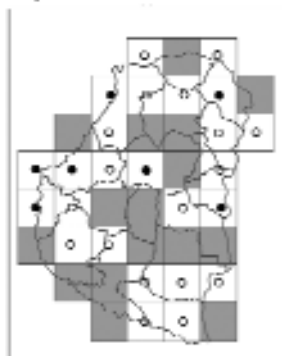
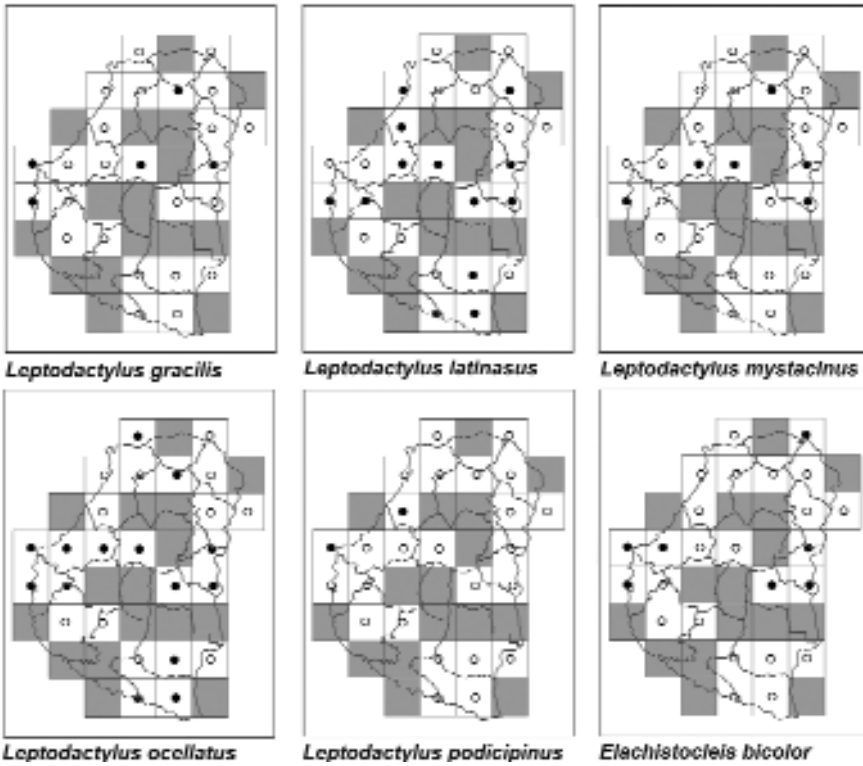


Figura 4: Mapas de distribución de las 33 especies de anuros encontradas en las 5 colecciones herpetológicas revisadas. En cada uno se ven las 41 celdas de  $0,5^{\circ} \times 0,5^{\circ}$  para la provincia de Entre Ríos. Las 16 que no presentaron registro de anuros están en gris. Las 25 que presentaron al menos un registro para alguna de las 33 especies están representadas con un círculo. Los círculos llenos indican presencia de la especie en esa celda.

*Hypsiboas punctatus**Hypsiboas raniceps**Lysapsus limellum**Pseudis minuta**Pseudis paradoxa**Scinax acuminatus**Scinax berthae**Scinax granulatus**Scinax nasicus*



*Scinax squallirostris**Trachycephalus venulosus**Physalaemus albonotatus**Physalaemus biligonigerus**Physalaemus hensell**Physalaemus riograndensis**Pseudopaludicola* sp.*Leptodactylus bufonius**Leptodactylus chaquensis*



### Discusión y Conclusiones

El relevamiento de la riqueza de anuros que poseemos en los museos es importante. Generalmente este tipo de información está dispersa y no tiene difusión. Estos mapas de distribución conocida brindan testimonio respecto de los rangos geográficos de los taxones representados, aunque los registros no tienen una distribución uniforme en el tiempo. Se encontraron 34 especies de anuros en las colecciones herpetológicas revisadas y 33 pudieron ser ubicadas en un mapa. Se distribuyeron en 25 de las 41 celdas que abarcan la provincia.

Las 16 celdas restantes no necesariamente carecen de especies de anfibios, dado que las colectas en un museo o colección no representan un esfuerzo de muestreo homogéneo en la superficie de la provincia. Por este motivo se podría esperar que los rangos de distribución sean más amplios que los registrados en las colecciones, siendo las aquí presentadas distribuciones probablemente mínimas.

En cuanto a los departamentos San Salvador, Nogoyá y Tala, éstos son los que necesitan mayor esfuerzo de muestreo y dedicación por parte de los herpetólogos en la búsqueda de ejemplares para las colecciones de referencia. Hay que considerar que lo que nosotros llamamos *Dendropsophus* sp abarca dos especies, *D. nanus* y *D. sanborni*, y que lo que consideramos *Pseudopaludicola* sp. también incluye dos especies, *P. falcipes* y *P. mysta-*

*calis*. Por tanto la riqueza de especies de la provincia de Entre Ríos en las colecciones herpetológicas revisadas no es de 34 sino de 36 especies de anuros.

Langone y Basso (1987) determinaron la identidad de 5 lotes del MACN correspondientes a 2 localidades entrerrianas, Brazo Largo (MACN 4556, 20678, 22855 al 22868, 29855 al 29858) y Pronunciamiento (MACN 30280 al 30298), como *D. sanborni*. Peltzer y Lajmanovich (1999) afirman que el ejemplar MFA-ZV.H. 540 correspondiente a la ciudad de Paraná, es *D. nanus*. Se tomó una actitud conservadora al ubicar en el mapa los datos que poseíamos unificados como "*Dendropsophus* sp", dado que no contábamos con trabajos que avalen la identidad de todos los registros existentes en las colecciones.

De igual modo en el MLP se cita para Entre Ríos en el libro de ingreso a *P. falcipes* y a *P. mystacalis*, y los ejemplares están claramente diferenciados en la colección debido a una revisión reciente del material llevada a cabo por Alcalde y Williams (2004). Ellos citan como localidades de *P. mystacalis* a Villa Elisa (MLP A. 3032 y MLP A. 3047) y a El Parque Nacional El Palmar (Dto. Colón) (MLP A. 3003 al 3004). En el resto de las colecciones sólo figuraba *P. falcipes* en los libros de ingreso. No obstante, crear un mapa para *P. mystacalis* con los individuos identificados por los mencionados autores daría una falsa idea de la distribución de registros de la especie en las colecciones inspeccionadas, dado que es altamente probable que en los otros museos haya habido también *P. mystacalis* mezclada con *P. falcipes*. Por lo que nuevamente se adoptó una postura conservadora al unificar todos los registros como "*Pseudopaludicola* sp."

Los mapas obtenidos son un inicio para la organización de la información disponible y la planificación de futuras colectas, cubriendo aquellas áreas sin datos. El método empleado pretendió obtener datos cualitativos de la distribución de las especies de anuros, no cuantitativos. La herramienta planteada para llevarlo a cabo resultó ser eficiente teniendo en cuenta los pre-procesos hechos en las tablas para efectivizar el mapeo automático.

#### Agradecimientos

Al Prof. Gustavo R. Carrizo por el acceso a la colección herpetológica del MACN. A la Prof. Gisela Bahler, directora del MAS y a la Lic. Ana María Burgos. A la Dra. Paola M. Peltzer por colaborar en la revisión de algunos ejemplares del MAS. Al Lic. Carlos Virasoro, director del MFA, a la Lic. Andrea Bosisio y a Leonardo J. Silvestri. A la Lic. Daiana P. Ferraro y al Prof. Jorge D. William (Jefe de la sección Herpetología del MLP). A la Dra. Sandra Torrusio por el uso del software del GIS del Instituto para Aplicaciones de la Teleobservación Nicolás Copérnico de la UCALP.

Trabajo realizado gracias a los subsidios PICT-ANPCyT 11928, y PID-UNER 2089.

#### Bibliografía

- Aceñolaza, P.G., Povedano, H.E., Manzano, A.S., Muñoz, J., Areta, J.I. y Ronchi Virgolini, A.L. 2004. Biodiversidad del Parque Nacional Pre-Delta. INSUGEO, Misc. 12: 169-184.
- Alcalde, L. y Williams, J.D. 2004. Nuevas localidades para *Pseudopaludicola boliviana* y *P. mystacalis* en Argentina. Cuad. Herpetol. 18: 75-76.
- Álvarez, B., Aguirre, R., Céspedes, J., Hernando, A. y Tudesco, M. 2002. Atlas de anfibios y reptiles de las provincias de Corrientes, Chaco y Formosa (Argentina). Editorial Universitaria de la Universidad Nacional del Nordeste. 160p.
- Bosso, A., Chebez, J.C., Haene, E. y Solís, M.J. 1990. Notas sobre los anfibios y reptiles de la selva de Montiel, Departamento Federal, provincia de Entre Ríos (Argentina). Amphibia y Reptilia 1: 120-124.
- Cei, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. Monit. Zool. Ital. Monogr. 2: 609 pp.
- Crist, P. 2000. Handbook version 2.0. GAP Analysis. Idaho Cooperative Fish and Wildlife Research Unit. Moscow ID.
- Gallardo, J.M. 1964. Los anfibios de la provincia de Entre Ríos, Argentina, y algunas notas sobre su distribución geográfica y ecología. Neotrópica 10: 23-28.

- Gallardo, J.M. 1982. Anfibios y reptiles del Parque Nacional El Palmar de Colón, Prov. de Entre Ríos. *An. Parques Nac.* 15: 65-75.
- Lajmanovich, R.C. 1991. Batracofauna del valle de inundación del Paraná. *Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral* 22: 69-78.
- Lajmanovich, R.C. y Peltzer, P.M. 2001. Evaluación de la diversidad de anfibios de un remanente forestal del valle aluvial del río Paraná (Entre Ríos – Argentina). *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* 12: 12-17.
- Lajmanovich, R.C. y Peltzer, P.M. 2004. Aportes al conocimiento de los anfibios anuros con distribución en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos (Biología, Diversidad, Ecotoxicología y Conservación). *INSUGEO, Misc.* 12: 291-302.
- Langone, J.A. y Basso, N.G. 1987. Distribución geográfica y sinonimia de *Hyla nana Boulenger*, 1889 y de *Hyla sanborni Schmidt*, 1944 (Anura, Hylidae) y observaciones sobre formas afines. *Com. Zool. Mus. Montevideo* N° 164.
- Peltzer, P.M. 2006. La Fragmentación de hábitat y su influencia en la diversidad y distribución de anfibios anuros de áreas ecotonales de los dominios Fitogeográficos Amazónico y Chaqueño. Tesis Doctoral Universidad Nacional de La Plata, 276 pp.
- Peltzer, P.M. y Lajmanovich, R.C. 1999. Lista preliminar de anfibios de la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Nat. Neotrop.* 30: 85-88.
- Peltzer, P.M., Lajmanovich, R.C., Attademo, M. y Cejas, W. 2005. Diversidad y conservación de anuros en ecosistemas agrícolas de Argentina: implicancias en el control biológico de plagas. *INSUGEO, Misc.* 14: 399-416.
- Sanchez, L.C. y Manzano, A.S. 2005. Actualización de la lista de anfibios del Parque Nacional Pre-Delta, provincia de Entre Ríos. *INSUGEO, Misc.* 14: 383-388.

**APENDICE:** Número de colección y localidad de los especímenes utilizados para la confección de los mapas.

Los acrónimos empleados son: DIAM (Centro de Investigación Científica y Transferencia de Tecnología a la Producción “CICYTTP-CONICET”), MACN (Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”), MACN-BARRIO (Colección del Dr. Barrio dentro de la colección herpetológica del MACN), MAS (Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Prof. Antonio Serrano”), MLP (Museo de Ciencias Naturales “Perito Francisco Moreno”), y MFA (Museo Provincial de Ciencias Naturales “Florentino Ameghino”).

**Chaunus arenarum:**

*Departamento Diamante:* DIAM 178, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento La Paz:* MACN 4.623, Ao. Hondo y Curuzú – Cuatía, La Paz. *Departamento Paraná:* MAS-He 474, Aguas Corrientes. MAS-He 4.321, Bajada Grande. MAS-He 4.749, Barrio Thompson. MACN 20.074, 20.138-20.174, Crespo. MAS-He 469, Isla Puente. MAS-He 470-472, 4.212, 4.328, Paraná *Departamento Uruguay:* MACN 18.024-18.027, 20.065, "La Salamanca", Concepción del Uruguay. MACN 18.126-18.127, Concepción del Uruguay.

**Chaunus fernandezae:**

*Departamento Colón:* MLP-A 2.177, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Diamante:* DIAM 117, Costa Grande. DIAM 033, Diamante. DIAM 031, 083-084, 087-088, 091, 122, 131, 135, 144, 146, 159, 165, 171, 182, 189, 194, 200, 211, 222, 228, 234, 238, 249, 261, 272-273, 278, 282, 288, 297, 300, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federación:* MACN 32.217, Los Conquistadores. *Departamento Federal:* MACN 29.847, Villa Federal. MACN-BARRIO 415, próx. Villa Federal. *Departamento Gualeguay:* MACN 10.480-10.485, 10.489, Ea. “La Peregrina”, Lazo. *Departamento Gualeguaychú:* MACN 4.946, Río Uruguay, Pto. Basilio. MACN 21.176-21.178, Gualeguaychú. MACN 25.509-25.510, Larroque. *Departamento Islas del Ibicuy:* MACN 20.681-20.684, Paraná Guazú, 500

m del Brazo Largo, Isla Club de Pescadores. MLP-A 160-161, Brazo Largo. MACN 19.320-19.323, Ceibas. MACN 21.809-21.810, Paranacito. MACN-BARRIO 7.863, Río Paranacito. *Departamento La Paz*: MACN 27.245-27.247, Piedras Blancas, 1 Km. al norte. MACN 27.248-27.250, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. *Departamento Paraná*: MACN 20.075-20.118, 20.175-20.246, Crespo. MACN-BARRIO 229, Gobernador Racedo (Col. Cerrito). MAS-He 446, 2.004, 4.750, Paraná. MFA-ZV-A 712, Acceso Norte Paraná, Paraná. MAS-He 438, alrededores de Paraná. *Departamento Uruguay*: MACN 18.023, 20.066-20.070, 25.070, "La Salamanca", Concepción del Uruguay. MACN 18.137-18.138, Concepción del Uruguay. MACN 27.485-27.488, Pronunciamiento. MACN-BARRIO 4.710, 1° de Mayo. *Departamento Victoria*: MLP-A 2.034, Islas del Paraná frente a A° Seco.

**Chaurus schneideri:**

*Departamento Colón*: MACN 31.439, Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante*: DIAM 153, 174, 181, 242, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento La Paz*: MACN 4.622, Ao. Hondo y Curuzú – Cuatiá, La Paz. MACN 27.251, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. MAS-He 2.642-2.644, 2.647-2.648, Santa Elena. *Departamento Paraná*: MAS-He 432, La Picada. MAS-He 468, 473, 4.044, 4.756, Paraná. *Departamento Villaguay*: MACN 28.802, Villaguay.

**Ceratophrys ornata:**

*Departamento Colón*: MACN-BARRIO 7.386, A° El Palmar, Ruta 14.

**Limnomedusa macroglossa:**

*Departamento Colón*: MACN 34.782, Parque Nacional El Palmar.

**Odontophrynus americanus:**

*Departamento Colón*: MLP-A 559-560, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante*: DIAM 113, 134, 145, 170, 195, 312, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federación*: MACN 23.549-23.551, Ea. "Buena Esperanza", 10 Km. NE de Los Conquistadores. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN-BARRIO 54, A° Ibicucito, Colonia Delta. MACN 38.101-38.102, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí. MACN-BARRIO 9.786-9.821, Médanos. MACN 21.806, 23.604-23.610, MACN-BARRIO 9.784-9.785, Paranacito. *Departamento La Paz*: MACN 13.221, La Paz. *Departamento Paraná*: MACN 20.520-20.521, Crespo. MACN 19.843-19.846, 10 Km. al este de María Grande Primera, camino a Villaguay. MAS-He 475, Oro Verde. MAS-He 1.962-1.963, 2.037, 2.383, MFA-ZV-A 175, Paraná. MAS-He 437, Viale. DIAM 073, Villa Urquiza. *Departamento Uruguay*: MACN 25.103, Concepción del Uruguay. MACN 27.902-27.903, Pronunciamiento. *Departamento Villaguay*: MACN 38.103, Mojones Sur 1ro.

**Argenteohyla siemersi:**

*Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 7.348, A° Martínez. MACN 9.497-9.499, "La Berna", Brazo Largo. MPL-A 350-351, Brazo Largo. MACN-BARRIO 1.420-1.421, 1.423, Ibicucito.

**Dendropsophus sp. :**

*Departamento Diamante*: DIAM 035, 079-080, 089, 098-099, 204, 219, 227, 244, 252, 258, 264-265, 275, 286-287, 299, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Colón*: MACN 34.779-34.781, A° Los Loros, Parque Nacional El Palmar. MACN 31.372, Parque Nacional El Palmar. MLP-A 2.168-2.171, 3.021-3.024, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Gualeguaychú*: MACN 32.237-32.238, Gualeguaychú. *Departamento Federación*:

MACN 32.222, Los Conquistadores. *Departamento Federal*: DIAM 107, Ea “La Montaraza”, 30°46′53.9″S-59°18′25.6″O, a 35 Km. de ciudad de Federal. *Departamento Feliciano*: DIAM 102, Ea “El Caraya”, a 35 Km. de ciudad de Feliciano. *Departamento Islas del Ibicuy*: MLP-A 2.477, A° Brazo Chico a 10 Km. del Río Uruguay. MACN 29.855-29.858, Brazo Largo. MACN 21.811, Paranacito. *Departamento La Paz*: MACN 27.261, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. MACN 27.262-27.270, Piedras Blancas, 3 Km. al norte. *Departamento Paraná*: MFA-ZV-A 540-570, Bajada Grande, Paraná. MACN 34.899-34.901, Balneario Thomson, sobre el Río Paraná, A° Las Viejas, Paraná. MAS-He 4.762, Islote Municipal, Paraná. *Departamento Uruguay*: MACN 30.280-30.298, Pronunciamento.

#### **Hypsiboas pulchellus:**

*Departamento Colón*: MLP-A 597-598, 3.007, “La Glorieta”, Parque Nacional El Palmar. MLP-A 2.165-2.167, 3.027, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Diamante*: DIAM 028, A° Las Mangas, Parque Nacional Pre-Delta. DIAM 038-039, 081, 253, 260, 262, 267, 277, 279, 306, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federación*: MACN 32.220, Los Conquistadores. *Departamento Gualeguay*: MACN 11.122, A° Clé, Lazo. *Departamento Gualeguaychú*: MACN 15.898-15.899, 16.281, 32.239-32.240, MACN-BARRIO 61, Gualeguaychú. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 37.661-37.662, 37.667, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí. MACN 20.763-20.764, Isla Club de Pescadores, Brazo Largo. MACN 37.659-37.660, próx. Brazo Largo. MACN 15.236-15.251, 21.803-21.805, 21.812, 23.601, 28.289-28.290, MACN-BARRIO 1.218-1.221, Paranacito. MACN 11.137-11.140, Puerto Constanza. *Departamento La Paz*: MACN 13.222-13.244, La Paz. MACN 27.260, Piedras Blancas, 3 Km. al norte. *Departamento Paraná*: MAS-He 461, Aguas Corrientes. MACN 20.131-20.137, 20.776-20.778, Crespo. MAS-He 2.629, Balneario Municipal, Paraná. MAS-He 4.767, MFA-ZV-A 572, Islote Municipal, Paraná. DIAM 108, MAS-He 450, 2.710, 4.818, Paraná. MAS-He 439, Viale. *Departamento Uruguay*: MACN 37.652-37.653, 37.663-37.664, Basavilbaso. MACN 27.585-27.588, 30.276-30.278, MLP-A 2.134, Pronunciamento. *Departamento Villaguay*: MACN 37.654-37.658, próx. Mojonés Sur.

#### **Hypsiboas punctatus:**

*Departamento Diamante*: DIAM 155, 179, 310, Parque Nacional Pre-Delta.

#### **Hypsiboas raniceps:**

*Departamento Diamante*: DIAM 082, 268, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento La Paz*: MACN 27.252-27.253, Piedras Blancas, 3 Km. al norte. MACN 11.238, Puerto Marquez.

#### **Lysapsus limellum:**

*Departamento Diamante*: DIAM 112, 163, 172, 199, 208, 213, 215, 218, 221, 224, 231, 236, 248, 257, 259, 263, 292, 303, 309, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 11.132, Puerto Constanza. *Departamento Paraná*: MFA-ZV-A 509-539, Balneario Thompson, Paraná. MAS-He 4.805, MFA-ZV-A 574, Islote Municipal, Paraná. MAS-He 4.808, Paraná. *Departamento Victoria*: MLP-A 1.790, 1.792, 1.794, 1.797-1.798, Isla del Delta.

#### **Pseudis minuta:**

*Departamento Colón*: MACN 31.369-31.371, 34.760-34.774, MLP-A 600-601, Parque Nacional El Palmar. *Departamento Concordia*: MACN 10.054-10.057, Nueva Escocia. *Departamento Federación*: MACN 32.219, Los Conquistadores. *Departamento Gualeguay*: MACN 11.141-11.144, 11.150, Ea. “La Peregrina”, Lazo. MACN 11.123-

11.130, A° Clé, Lazo. *Departamento Gualeduaychú*: MACN 30.750-30.754, cerca de A° Ñancay, en bañado sobre ruta 12. MACN 4.928, 13.816-13.818, 15.859, Gualeduaychú. *Departamento Islas del Ibicuy*: MLP-A 2.469, A° Brazo chico a 10 Km. del Río Uruguay. MACN 38.344-38.369, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí. MACN-BARRIO 8.660-8.667, Médanos. MACN 6.267, 18.032-18.036, 21.807, 23.592-23.600, 28.288, MACN-BARRIO 157, Paranacito. MACN 11.133-11.136, Puerto Constanza. MACN-BARRIO 8.673-8.678, Río Paranacito. *Departamento La Paz*: MACN 27.272-27.274, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. *Departamento Paraná*: MACN 20.122-20.130, 20.522-20.546, Crespo. MACN 19.847-20.024, 10 Km. al este de María Grande Primera, camino a Villaguay. *Departamento Uruguay*: MACN 10.236-10.237, A° de Los Gansos, Concepción del Uruguay. MACN 25.069, A° Urquiza, Concepción del Uruguay. MACN 27.493-27.501, MLP-A 1.586-1.588, Pronunciamiento. *Departamento Victoria*: MLP-A 667, 1.789, 1.791, 1.793, 1.795-1.796, Isla del Delta.

#### **Pseudis Paradoxa:**

*Departamento Colón*: MLP-A 704, "La Glorietta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Paraná*: MAS-He 4.746, Isla Puente, Paraná. MAS-He 1.978, 3.915, 4.391, Paraná. *Departamento Uruguay*: MLP-A 659, Pronunciamiento.

#### **Scinax acuminatus:**

*Departamento Diamante*: DIAM 072, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento La Paz*: MACN 27.254, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. MACN 27.255, Piedras Blancas, 1 Km. al norte. MACN 11.240, Puerto Marquez. *Departamento Paraná*: DIAM 156, Costa del Río Paraná 31°47'03,4''S-60°36'27,8''O.

#### **Scinax berthae:**

*Departamento Colón*: MACN 35.352, Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante*: DIAM 274, 291, 294, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 38.488-38.503, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí.

#### **Scinax granulatus:**

*Departamento Colón*: MLP-A 2.178-2.181, 3.048, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Concordia*: MACN 11.986, Nueva Escocia. *Departamento Gualeduaychú*: MACN 34.801, El Ñandubayzal. MACN 30.259-30.267, 32.241-32.242, Gualeduaychú. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 38.214-38.235, próx. cruce ferrocarril con ruta nac. 12 "vieja". *Departamento Uruguay*: MACN 34.730, Pronunciamiento. MACN 25.109, "La Salamanca", Concepción del Uruguay.

#### **Scinax nasicus:**

*Departamento Colón*: MACN 35.551-35.560, Brio. Arroyo Perucho Berna, Colón. MLP-A 3.011, "La Glorietta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante*: DIAM 023, 100, Parque Nacional Pre-Delta. DIAM 052, 054, 196, Diamante. *Departamento Federación*: MACN 32.221, Los Conquistadores. *Departamento Gualeduaychú*: MACN 34.802, El Ñandubayzal. *Departamento La Paz*: MACN 11.239, 38.653, Puerto Marquez. MACN 27.283-27.285, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. MACN 27.286-27.291, Piedras Blancas, 1 Km. al norte. *Departamento Paraná*: MACN 34.902, Balneario Thomson, sobre el río Paraná, A° Las Viejas, Paraná. DIAM 095, El Palenque. MACN-BARRIO 205, Gobernador Racedo. MACN 15.512-15.524, Hasenkamp. DIAM 109, Lindante al Parque General San Martín, La Picada. MACN 20.046, 10 Km. al este de María Grande Primera, camino a Villaguay. DIAM 032, 070, Villa Urquiza.

#### **Scinax squalirostris:**

*Departamento Diamante*: DIAM 021, 077, 085, 090, 232, 237, 243, 245, 250-251, 254, 266, 276, 280, 290, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 38.236-38.246, 38.263, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí. MACN 29.859, Brazo Largo. MACN 28.286-28.287, Paranacito. *Departamento Paraná*: DIAM 111, Lindante al Parque General San Martín, La Picada. *Departamento Uruguay*: MACN 38.247-38.260, Basavilbaso. MACN 27.535-27.548, MLP-A 1.584-1.585, 2.128-2.133, Pronunciamiento. *Departamento Villaguay*: MACN 38.261, Villa Domínguez. MACN 38.262, Ea. "La Rosada", próx. Mojones Norte.

**Trachycephalus venulosus:**

*Departamento Diamante*: DIAM 151, 201, 220, 226, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento La Paz*: MACN 11.237, Puerto Marquez. MACN 4.831, Santa Elena.

**Physalaemus albonotatus:**

*Departamento Diamante*: DIAM 097, 205, 285, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federal*: MACN 33.396, Federal. *Departamento Feliciano*: DIAM 105, Ea "El Caraya", a 35 Km. de ciudad de Feliciano. *Departamento La Paz*: MACN 27.292, Piedras Blancas, 1Km. al norte. MACN 27.293-27.296, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. MAS-He 451/004, Tacuará. *Departamento Paraná*: DIAM 110, Lindante al Parque General San Martín, La Picada. DIAM 026-027, Villa Urquiza.

**Physalaemus biligonigerus:**

*Departamento Colón*: MACN 34.826, Parque nacional El Palmar. MLP-A 561, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Concordia*: MACN 8.011, Concordia. MACN-BARRIO 9.375-9.377, Estación Yerúa. *Departamento Gualeduaychú*: MACN 15.857-15.858, Gualeduaychú. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN-BARRIO 9.371, 9.477-9.492, Médanos. *Departamento La Paz*: MACN 27.277, Piedras Blancas, 1Km. al norte. MACN 27.278-27.282, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. *Departamento Paraná*: DIAM 026, Villa Urquiza. *Departamento Uruguay*: MACN 25.107, Concepción del Uruguay. MACN 20.059, 25.110, "La Salamanca", Concepción del Uruguay. MACN-BARRIO 9.476, Pronunciamiento.

**Physalaemus henseli:**

*Departamento Colón*: MACN 34.743, Parque Nacional El Palmar. MLP-A 3.009-3.010, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Federación*: MLP-A 1.095, Salto Grande. *Departamento Gualeduaychú*: MACN-BARRIO 140, Gualeduaychú. *Departamento Uruguay*: MACN-BARRIO 138, 13 Km. al N de Concepción del Uruguay.

**Physalaemus riograndensis:**

*Departamento Federación*: MACN-BARRIO 215, 1.185-1.187, 1.190-1.192, Arruabarrena (San Jaime). *Departamento Gualeduay*: MACN-BARRIO 739-741, Camino Victoria a Gualeduay, a 50 Km. de Gualeduay. *Departamento Gualeduaychú*: MACN 34.645, 34.803, El Ñandubayzal. MACN-BARRIO 1.188, Gualeduaychú. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN-BARRIO 1.189, Brazo Largo. *Departamento Uruguay*: MACN 38.414, Basavilbaso. MACN 34.731, MLP-A 2.135, Pronunciamiento. *Departamento Villaguay*: MACN 38.016, Villa Domínguez.

**Pseudopaludicola sp.:**

*Departamento Colón*: MACN 34.744-34.757, Parque Nacional El Palmar. MLP-A 3.003-3.006, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. MLP-A 2.172-2.176, 3.012-3.020, 3.025-3.026, 3.030-3.038, 3.047, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Concordia*: MACN-BARRIO 9.237-9.238, Concordia. *Departamento Diamante*: DIAM 020, Diamante.



*Departamento Federación:* MACN-BARRIO 7.709-7.714, Colonia Argentina. *Departamento Federal:* MACN 29.850-29.853, Villa Federal. *Departamento Feliciano:* DIAM 101, Ea “El Caraya”, a 35 Km. de ciudad de Feliciano. *Departamento Gualeguay:* MACN 11.131, 11.175, A° Clé, Lazo. MACN 11.145-11.147, Ea. “La Peregrina”, Lazo. *Departamento Islas del Ibicuy:* MACN 37.866-37.880, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí. MACN 19.312-19.319, Ceibas. MACN-BARRIO 9.226-9.229, Médanos. MACN 15.252, 23.603, Paranacito. MACN-BARRIO 9.195-9.208, Río Paranacito. *Departamento La Paz:* MACN 27.256, Piedras Blancas, 1Km. al norte. MACN 27.257, Piedras Blancas, 2 Km. al norte. MACN 27.258-27.259, Piedras Blancas, 3 Km. al norte. *Departamento Paraná:* MACN 20.332-20.519, Crespo. MACN-BARRIO 9.162-9.168, Hasenkamp. MACN 19.796-19.842, 10 Km. al este de María Grande Primera, camino a Villaguay. *Departamento Uruguay:* MACN 16.593, 20.060-20.063, “La Salamanca”, Concepción del Uruguay. MACN 18.128-18.135, 25.104-25.106, Concepción del Uruguay. MACN 27.505-27.534, MLP-A 899, 1.574-1.583, 1.845-1.851, 2.124-2.127, 2.997-3.002, Pronunciamento. *Departamento Villaguay:* MACN 38.406-38.410, Mojones Sur 1ro.

#### **Leptodactylus bufonius:**

*Departamento Federación:* MACN 23.558, Ea. "Buena Esperanza", 10 Km. NE de Los Conquistadores.

#### **Leptodactylus chaquensis:**

*Departamento Colón:* MLP-A 3.046, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Diamante:* MLP- A 2.078, Arroyo ribereño, Diamante. DIAM 030, 115, 124, 137, 148, 161, 183, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federación:* MACN 23.552, Ea. "Buena Esperanza", 10 Km. NE de Los Conquistadores. *Departamento La Paz:* MAS-He 451/003, Tacuará. *Departamento Paraná:* MAS-He 4.791, La Picada. DIAM 094, MAS-He 462, 4.792, Paraná. *Departamento Villaguay:* MACN 23.553-23.556, 38.397, Ea. “La Rosada”, próx. Mojones Norte.

#### **Leptodactylus gracilis:**

*Departamento Colón:* MACN 35.537, Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante:* DIAM 025, Diamante. DIAM 086, 129, 132, 143, 150, 162, 167, 173, 177, 184, 190, 192, 203, 210, 284, 311, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Feliciano:* DIAM 104, Ea “El Caraya”, a 35 Km. de ciudad de Feliciano. *Departamento Paraná:* MAS-He 2.369, Oro Verde. *Departamento Villaguay:* MACN 38.017, 38.386-38.387, Ea. “La Rosada”, próx. Mojones Norte. MACN 38.388-38.390, Mojones Sur 1ro. MACN 38.391, alrededores de San Gregorio.

#### **Leptodactylus latinasus:**

*Departamento Colón:* MLP-A 3.815, Ciudad de Colón e/ camping municipal y A° Artalaz. MLP-A 3.008, “La Glorieta”, Parque Nacional El Palmar. MLP-A 1.821-1.822, Villa Elisa. MLP-A 3.039-3.045, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Diamante:* DIAM 116, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federación:* MACN 23.557, Ea. "Buena Esperanza", 10 Km. NE de Los Conquistadores. *Departamento Gualeguaychú:* MACN 15.913, Gualeguaychú. *Departamento Islas del Ibicuy:* MACN 19.324-19.325, Ceibas. MACN-BARRIO 9.894, Médanos. *Departamento La Paz:* MACN 13.217-13.220, La Paz. *Departamento Paraná:* MACN 20.073, Crespo. MAS-He 4.793, Hernandarias. MACN 19.795, 10 Km. al este de María Grande Primera, camino a Villaguay. *Departamento Uruguay:* MACN 38.205, Basavilbaso. MACN 16.588-16.592, 20.048-20.053, “La Salamanca”, Concepción del Uruguay. MACN 18.136, MACN-BARRIO 1.610,

Concepción del Uruguay. MACN 27.489-27.492, 34.728-34.729, Pronunciamiento. *Departamento Villaguay*: MACN 38.207-38.211, Ea. "La Rosada", próx. Mojonos Norte. MACN 38.212, Mojonos Sur 1ro. MACN 38.206, Villa Domínguez.

**Leptodactylus mystacinus:**

*Departamento Colón*: MLP-A 558, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante*: DIAM 114, 125, 128, 140, 154, 160, 188, 202, 209, 296, 304, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Feliciano*: DIAM 106, Ea "El Caraya", a 35 Km. de ciudad de Feliciano. *Departamento Paraná*: MACN-BARRIO 9.872, Hasenkamp. *Departamento Uruguay*: MACN 25.175-25.176, Concepción del Uruguay. MACN 27.589-27.590, MLP-A 1.573, 2.448, Pronunciamiento. MACN 14.039, A° Molino, Concepción del Uruguay. MACN-BARRIO 3.128, A° Urquiza, Concepción del Uruguay. MACN 20.054-20.055, "La Salamanca", Concepción del Uruguay. *Departamento Villaguay*: MACN 38.112, Ea. "La Rosada", próx. Mojonos Norte. MACN 38.113-38.114, Mojonos Sur 1ro.

**Leptodactylus ocellatus:**

*Departamento Colón*: MACN 35.533-35.536, Parque nacional El Palmar. MLP-A 599, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. MLP-A 2.162-2.164, 3.028-3.029, A° San Pascual, Villa Elisa. *Departamento Diamante*: DIAM 034, 040, 042-043, 078, 092-093, 119-121, 126-127, 133, 136, 141, 147, 157, 166, 168, 175, 180, 186, 191, 197, 207, 214, 216-217, 223, 229, 235, 240-241, 246, 255-256, 269, 271, 281, 293, 298, 301, 307, Parque Nacional Pre-Delta. *Departamento Federal*: MACN 11.529, Villa Federal. *Departamento Feliciano*: DIAM 103, Ea "El Caraya", a 35 Km. de ciudad de Feliciano. *Departamento Gualeduaychú*: MACN 4.937-4.945, Río Uruguay, Pto. Basilio, Gualeduaychú. MLP-A 2.028-2.029, Gualeduaychú. *Departamento Islas del Ibicuy*: MACN 38.097-38.100, ruta nac. 12 "vieja" e/ Brazo Largo y A° Luciano, próx. Anahí. MACN 19.326-19.365, Ceibas. MACN-BARRIO 10.323-10.327, Médanos. MACN-BARRIO 10.294-10.295, Paranacito. MACN-BARRIO 10.302-10.305, Río Paranacito. *Departamento La Paz*: MAS-He 4.795, Las Mulas. *Departamento Paraná*: MAS-He 463, Las Moscas. MACN 20.247-20.331, 20.685-20.694, Crespo. MACN 19.745-19.794, María Grande Primera. MAS-He 465, Oro Verde. MAS-He 464, 2.007, Paraná. MAS-He 476, Viale. *Departamento Uruguay*: MACN 38.096, MACN-BARRIO 416-419, Basavilbaso. *Departamento Villaguay*: MACN 38.095, Villa Domínguez. DIAM 049, Ruta 12, cerca de Villaguay.

**Leptodactylus podicipinus:**

*Departamento La Paz*: MACN 27.275-27.276, Piedras Blancas, 3 Km. al norte. *Departamento Paraná*: MAS-He 4.797, Paraná.

**Elachistocleis bicolor:**

*Departamento Colón*: MACN 34.775-34.778, MLP-A 557, "La Glorieta", Parque Nacional El Palmar. *Departamento Diamante*: DIAM 029, 123, 130, 139, 152, 158, 164, 169, 176, 185, 187, 193, 198, 206, 212, 225, 230, 233, 239, 247, 270, 283, 289, 295, 302, 305, 308, Parque Nacional Pre-Delta. DIAM 118, Costa Grande. *Departamento Federación*: MACN-BARRIO 212, próx. Arruabarrena. *Departamento Paraná*: MFA-ZV-A 716, Acceso Norte Paraná, Paraná. MACN-BARRIO 204, Gobernador Racedo. DIAM 069, Villa Urquiza. *Departamento Uruguay*: MACN 27.864-27.866, MLP-A 563-568, Pronunciamiento. *Departamento Villaguay*: MACN 38.014-38.015, Villa Domínguez.

## **Instrucciones a los Autores**

El Instituto Superior de Correlación geológica (INSUGEO) publica como revistas periódicas las series “Correlación Geológica” y “Miscelánea”. Para esta publicación se consideran artículos científicos originales (entendiéndose que no hayan sido publicados previamente ni sometidos simultáneamente a otras publicaciones), que versen sobre todas las especialidades en temas geológicos y paleontológicos. De preferencia cada volumen comprenderá trabajos unificados en una misma temática o tema seleccionado. Los artículos podrán ser Notas (extensión del orden de 6 páginas incluidas las ilustraciones) y Artículos (extensión del orden de 25 páginas). En algunos casos, con la autorización del Comité Editorial, podrán publicarse Monografías de mayor extensión.

El estricto cumplimiento de las presentes instrucciones acelerará el proceso editorial.

Toda la correspondencia relacionada a Correlación Geológica será enviada a:

Instituto Superior de Correlación Geológica  
Comité Editor de la Serie de Correlación Geológica  
Miguel Lillo 205 – 4000 S. M. de Tucumán – ARGENTINA  
E-mail: [insugeo@csnat.unt.edu.ar](mailto:insugeo@csnat.unt.edu.ar)

## **Presentación de Manuscritos**

- Se enviarán una copia incluyendo las ilustraciones (fotocopias calidad láser para láminas o figuras fotográficas y comunes para dibujos lineales), pudiendo ser por vía internet o en CD.

- El texto será presentado a espacio simple, letra tamaño 10, con márgenes amplios a la derecha, con hojas numeradas correlativamente, e identificadas con el nombre del autor(es) en el ángulo superior derecho.

- Una vez concluidas las tareas del arbitraje y aceptación, la versión final del manuscrito será enviada en una copia en papel y CD-rom (texto en Word y figuras en formatos .cdr o .jpg).

- Se aceptan solamente trabajos en idioma castellano, portugués e inglés.

## **Organización**

La organización del texto responderá al siguiente esquema:

- El título, corto e informativo, escrito en negrita, mayúsculas y minúsculas, sin punto final (letra tamaño 16). Si se incluyen nombres científicos, deberá agregarse por lo menos una categoría taxonómica superior, adecuadamente informativa.

- Nombre del (los) autor(es), nombres en mayúsculas y minúsculas y apellido(s) en mayúsculas).
- A pie de página dirección postal y organismo al que pertenecen, incluido el correo electrónico.
- Propuesta del cabezal.
- Nombre del autor al que debe dirigirse la correspondencia.
- Resumen, en castellano para los trabajos en inglés o portugués y en inglés para aquellos en castellano. Éste no deberá exceder las 250 palabras y ser suficientemente informativo con las conclusiones del trabajo. No llevará referencias bibliográficas. Cuerpo 8.
- “Palabras clave” y “key words” (no más de ocho), separadas por puntos.
- El texto del trabajo que se organizará con subtítulos de solamente dos niveles, en negrita. Los principales (Ej. Introducción, Métodos, Análisis, Descripción Sistemática, Discusión, Conclusiones), cuyo texto sigue en el renglón siguiente y los subsidiarios (Ej. localidad, holotipo, descripción) cuyo texto sigue en el mismo renglón mediante punto.
- Las descripciones sistemáticas y geológicas deberán ajustarse en un todo a las normas de los respectivos códigos vigentes (Código de Nomenclatura Botánica/Zoológica, Código de Estratigrafía, etc.).
- De preferencia no se incluirán notas a pie de página, salvo que sean imprescindibles.
- La cita de autores en el texto podrá ser directa o indirecta y se referirá a la lista bibliográfica final. Si se citan varios autores, estos se ordenarán cronológicamente, separados por punto y coma. La cita de figuras será correlativa, indicándose como Figura xx. Las palabras en latín u otros idiomas diferentes al del texto, irán en itálica (bastardilla).

## **Bibliografía**

La lista de Referencias se confeccionará tomando en cuenta los siguientes ejemplos (libros, artículos. Tesis...).

Perez, J.L. 1976. Estudio geológico y paleontológico de Barra Brava, provincia de Tucumán, Argentina. *Acta Geológica Lilloana*, 24: 4-8

García, H.G. 1956. Invertebrates and their environments during the Upper Cretaceous in Holland. En: F. Smith, (Ed.), *The Cretaceous in Northern Europe*, Elsevier Publishers, Amsterdam: 234-289

López, H.L. y Johnson, J. 1989. El descubrimiento de un nuevo mineral de titanio, en la provincia de Salta. 4º Congreso Latinoamericano de Geología, Mendoza, *Actas* 2: 245-269

Michigan, K.L. 1987. Pteridophyta. En: D. Madison y W. Madison (Eds.) *Tree of life: an integrated Internet Project*. World Wide Web: <http://www.nmnh>

García, H.G., Perez, H.L. y González, R.H. 1985. Una fauna de dinosaurios en

el Jurásico de Chubut, Argentina. En: H. Parquet (Ed.), Vertebrados Mesozoicos Argentinos. Actas de la Academia Nacional de Ciencias, 57: 67-123

López, J. y Rodríguez, T.L. 1990. Clay minerals and their origin. Blackwell Scientific Publications, London, 390 pp.

Malcini, G. y Gregory, J.K. 1991. [Estudio estratigráfico de las secuencias continentales al sur de la provincial de La Pampa. Dirección Provincial de Minería, Santa Rosa (La Pampa), 48 pp. Inédito.]

## **Ilustraciones**

El tamaño de caja de Correlación Geológica y Miscelánea es de 13 x 20 cm. Se solicita presentar las figuras en su tamaño final de publicación.

Las figuras preparadas en computadora se presentarán impresas en buen papel y de preferencia en impresora láser (valor estándar de 300 dpi).

Todas las ilustraciones se denominarán figuras. Cuando éstas estén compuestas por más de un elemento individual, ellas serán identificadas con letras mayúsculas de imprenta. Las figuras se numerarán correlativamente en el orden en que son citadas en el texto.

Las figuras deberán identificarse con el nombre del autor(es) y título del trabajo; si no fuese obvio, indicar con una flecha la posición en que deben ser colocadas, así como una propuesta de ubicación en el texto.

Las fotografías deben tener buen contraste y estar impresas en papel brillante. Si en una figura se agrupan varias fotografías, éstas deberán tener tonos y contrastes similares. No se aceptarán figuras con mezcla de dibujos y fotografías.

Todas las figuras deberán tener escala gráfica; las flechas u otras indicaciones sobre fotografías y dibujos deberán ser todas del mismo estilo y tamaño.



Este libro fué editado por:



Tel.: (0381) 423 2208

San Miguel de Tucumán - Tucumán - Argentina

E-mail: [editmagna@hotmail.com](mailto:editmagna@hotmail.com)

