

# Conocimientos preliminares sobre la estructura y estacionalidad de la comunidad de artrópodos del Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos)

*Preliminary knowledge about the structure and seasonality of the arthropod community of the Pre-Delta National Park (Diamante, Entre Ríos)*

---

Fernández, Estrella N.; Safenraiter, Melania E. y María P. Campos-Soldini\*



Fecha de recepción: 20/08/2024

Fecha de aceptación: 15/10/2024

## Resumen

El Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos) carece actualmente de registros e inventarios de artrópodos, esenciales para evaluar la diversidad y el estado de conservación del ecosistema, así como para desarrollar estrategias de manejo y conservación efectivas. Este estudio contribuyó significativamente al conocimiento de la estructura de los artrópodos en el área protegida, enfocándose especialmente en el orden Coleóptera y comparando diferentes unidades geomorfológicas a lo largo de las estaciones del año. Los muestreos tanto directos como indirectos, revelaron diferencias significativas en la abundancia y composición taxonómica entre las estaciones, destacándose una mayor riqueza de artrópodos en primavera-verano, asociada estrechamente con la florística local. Se observaron alteraciones en la distribución y diversidad de artrópodos en la unidad geomorfológica de albardón, mientras que en pajonal se identificaron gradientes de reemplazo. Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar las variaciones estacionales y geográficas al planificar medidas de conservación y manejo en el Parque Nacional Pre-Delta.

**Palabras Clave:** *Abundancia; Artrópodos; Insectos; Reserva Natural; Argentina.*

## Abstract

The national park “Parque Nacional Pre-Delta” (Diamante, Entre Ríos) currently lacks records and inventories of arthropods, essential for assessing ecosystem diversity and conservation status, and for developing effective management and conservation strategies. This study significantly contributed to understanding the arthropod structure in the protected area, focusing especially on the Coleoptera order and comparing different geomorphological units

---

\* Laboratorio de Entomología FCyT- UADER, Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a La Producción (CICYTTP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Dr. Materi N° 49, E3105BWA, Entre Ríos, Argentina.

across seasons. Both direct (using beating nets) and indirect samplings (Barber traps) revealed significant differences in abundance and taxonomic composition between seasons, with higher arthropod richness observed in spring-summer, closely associated with local flora. Disturbances in arthropod distribution and diversity were noted in the albardon geomorphological unit, while replacement gradients were identified in pajonal. These findings underscore the importance of considering seasonal and geographical variations when planning conservation and management measures in the Parque Nacional Pre-Delta.

**Keywords:** *Abundance; Arthropods; Insects; Nature Reserve; Argentina.*

## Introducción

Los artrópodos constituyen el *phylum* más diverso del planeta; actualmente se han descrito más de un millón de especies, lo que representa aproximadamente el 40% del total de especies conocidas y el 85% de la fauna mundial. En los ecosistemas terrestres, los artrópodos han sido propuestos como indicadores biológicos potenciales, basándose en investigaciones realizadas desde hace varias décadas (Giraldo-Mendoza, 2014). Esta propuesta encuentra respaldo en los atributos biológicos característicos de los artrópodos en estos ecosistemas: alta densidad poblacional (superior a la alcanzada por los vertebrados), diversidad de tamaños, roles variados en las redes tróficas, facilidad de muestreo y sensibilidad a los cambios ambientales a escalas ecológicas y microevolutivas. Además, la evidencia empírica demuestra que son útiles para describir patrones de biodiversidad y altamente sensibles a las perturbaciones antropogénicas (Maleque et al., 2009).

A pesar de estos atributos biológicos, la percepción común hacia este grupo taxonómico suele ser de desinterés, miedo y aversión por parte de las personas. Esta actitud negativa desincentiva la inversión de recursos humanos en el estudio y conservación de los artrópodos, perpetuando vacíos de información y limitando su inclusión en los planes de conservación (Cardoso et al., 2011). Sin embargo, el estudio de los mismos tiene ciertas ventajas:

1. *Los artrópodos discriminan las pequeñas discontinuidades del paisaje que son desapercibidas por los vertebrados.* El hombre ha transformado la biosfera de una manera drástica, convirtiéndola en un mosaico de fragmentos de ecosistemas naturales o antropogénicos con un aumento progresivo de la superficie de estos últimos. A partir de este postulado se puede intuir que los artrópodos y los vertebrados interactúan con el paisaje en diferentes escalas espaciales debido a sus diferencias de tamaño corporal. Este alegato hace que los artrópodos sean los actores principales en el apor-

te de información útil para la gestión de escenarios naturales de reducida extensión (Karr & Kimberling, 2003; Lovell et al., 2007).

2. *Los artrópodos se relacionan estrechamente con plantas y vertebrados que tienen un elevado valor de conservación.* Los vínculos entre estos organismos son interacciones biológicas que se establecieron a través de los millones de años de evolución, como lo evidencia el registro fósil. Este, es otro argumento para incluir los artrópodos en las prácticas de evaluación ambiental, vincularlos con estos dos grupos de organismos ya que son objetos de estudios dentro de los ecosistemas (Nichols et al., 2009).
3. *Los artrópodos pueden brindar información sobre propiedades y procesos ecosistémicos difícilmente cuantificables.* La complejidad inherente a los ecosistemas ha sido descrita por la ecología mediante una serie de conceptos tales como la estabilidad, integridad, resiliencia, salud, sostenibilidad, entre otros (Margalef, 1991). La evaluación de los artrópodos podría ser de gran utilidad ya que sus patrones de abundancia y diversidad no dependen de variables ambientales aisladas, sino de un intrincado conjunto de variables de suelo, topografía y vegetación. En este contexto cumplen con diferentes servicios ecosistémicos puesto que son depredadores, parasitoides, detritívoros, polinizadores. La evaluación de los mismos podría ser de gran utilidad debido a que sus patrones de abundancia y diversidad no dependen de variables ambientales aisladas, sino de un intrincado conjunto de variables de suelo, topografía y vegetación, por lo que la sostenibilidad de un ecosistema puede ser evaluada a través de la biodiversidad de este grupo (Smith et al., 2006; Uehara-Prado et al., 2009).

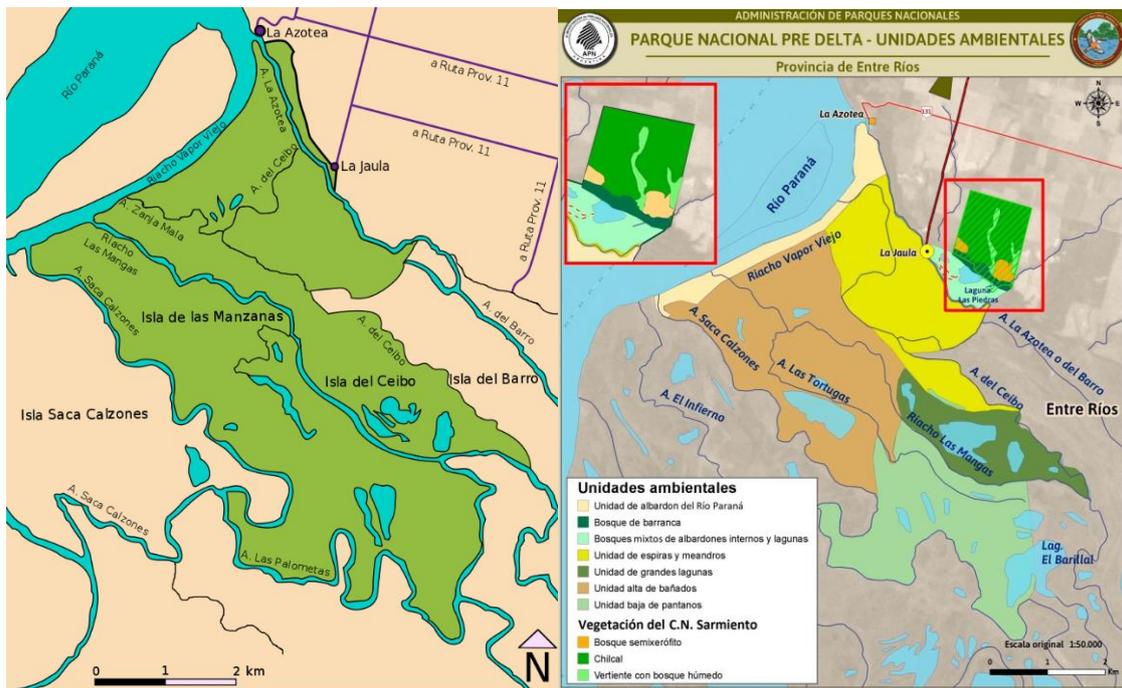
En este aspecto, las estructuras de las comunidades de artrópodos pueden ser tomadas como un reflejo de la diversidad biológica y estructural de un ecosistema, siendo útiles para el desarrollo de programas de inventario y monitoreo de la biodiversidad, ya que cumplen con criterios y/o requisitos para la selección de grupos indicadores de diversidad o de procesos ecológicos. Es así, que existen grupos de invertebrados utilizados para evaluar el efecto de la fragmentación y reducción de los ambientes naturales, uso del suelo y contaminación de los cuerpos de agua, así como también para la planificación de áreas para la conservación. Por este motivo resulta fundamental conocer como está compuesta la fauna entomológica y su abundancia.

Por lo mencionado anteriormente, consideramos que un inventario permite conocer cuál es la riqueza de especies y la composición de un ecosistema natural, base necesaria

para evaluar la diversidad y determinar su estado de conservación, imprescindibles para las propuestas de manejo y las estrategias de conservación (Halffter 1994 a; 1994 b). La existencia de inventarios biológicos (a nivel de especies y delimitados por regiones, paisajes o localidades) es información práctica, organizada y útil para los usuarios que lo requieran, y adquieren especial interés para evaluar las posibles alteraciones que sufre la biodiversidad en un espacio geográfico determinado (Ibáñez, 2005).

El Parque Nacional Pre-Delta (PNPD) es una unidad de conservación creada en 1991 que se encuentra bajo la jurisdicción de la Administración de Parques Nacionales (APN). Cuenta con una superficie de 2604 ha y comprende las islas de Ceibo y de la Manga, y el margen norte de la zona denominada Azotea (Figura 1). A escala biogeográfica, en él se conjugan elementos fitogeográficos del Delta de las Islas del río Paraná, del Espinal Mesopotámico con los del Pastizal Pampeano y la Selva Paranaense, lo que le otorga una alta diversidad biológica (Malvares, 1991; Malvares et al., 1991; Dinerstein et al., 1995; Pereira et al., 2005; Márquez et al., 2019) (Figura 1).

Figura 1. Delimitación del PNPD



Fuente: <https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales/areas-protectadas/region-noreste/pn-predelta>. Unidades ambientales del PNPD. Obtenido de Márquez et al. (2019).

A escala provincial, el PNPD se encuentra dentro del complejo deltaico, en una llanura de transición, una geoforma entre llanuras de avenamiento impedido y las llanuras

de los meandros finos (Cavalloto et al., 1999; Cavalloto & Violante, 2005; Quintana & Bo, 2010). Los suelos son de origen fluvial, poseen texturas limo-arcillosas, areno-limosas o arenosas (de grano medio a fino), presentando escasa estructuración y desarrollo en sus perfiles (Aceñolaza et al., 2005). Si bien existe una gran variación, esta puede sintetizarse en dos gradientes principales: a) uno del tipo geomorfológico, donde la diferencia de altura entre albardón y bajo establece las diferencias entre tipos de suelo (sobre todo en la aparición de los suelos hidromorfos), y b) uno vinculado a la energía relativa del agua, que se traduciría como “*distancia al cauce principal*” (Passeggi, 2000).

Actualmente el PNPD (PNPD, 2024) cuenta con información, tanto de la flora como de la fauna de vertebrados, para caracterizar la región. Dentro de la **diversidad florística** el parque cuenta con estudios sobre su vegetación ordenada en base a la variación topográfica e hidrológica del parque (Málvarez et al., 1991; Aceñolaza et al., 2004, 2005, 2009; Alielo, 2015; Rodríguez et al., 2007). Con respecto a la **diversidad faunística** el parque cuenta con importantes registros sobre los vertebrados (peces, anfibios, aves y mamíferos) presentes en los diferentes ambientes (Pereira et al., 2005; Sánchez & Manzano, 2005, Alonso & Ronchi-Virgolini, 2006; Muzzachiodi, 2007; Sánchez et al., 2008, 2014; Sánchez, 2012; 2017; Ronchi-Virgolini et al., 2010, 2011; Vadel et al., 2011; Carmarán, 2012; Giorgis et al., 2012; López et al., 2013; Almirón et al., 2015; Castaño et al., 2016; Bessa et al., 2017; Maroli, 2018).

Respecto a la fauna de invertebrados dentro del PNPD, existen escasos estudios entre los que se encuentran trabajos de gasterópodos (Familia Thiaridae: tres especies, Rumi, 2004); cochinillas (siete géneros Familia Diapsididae, Hemiptera) (Claps y Gorostiaga, 2010). Además, existen registros de la presencia de taxones sobre hormigas (Familia Formicidae, Himenoptera) (Calcaterra, com. pers.); mosquitos (Familia Culicidae) (Laurito, com. pers.) y abejas silvestres (Vosier, com. pers.).

No existen estudios en la actualidad sobre la composición general de los artrópodos ni sobre insectos coleópteros presentes del PNPD; representando esto un gran vacío debido a los patrones de actividad circadianos y estacionales que dependen en gran medida de las características de la vegetación a la cual están asociados, y que se traduce en una gran abundancia y diversidad ecológica de estos ejemplares. Además, al poseer rangos de distribución restringidos y alto endemismo, son buenos indicadores de la biodiversidad de un territorio y de cambios ambientales (Wettstein & Schmid, 1999); forman parte esencial de las cadenas alimentarias; intervienen en la polinización, en la aireación del suelo; en la

degradación de excremento y/o de desechos de vegetales y animales, y contribuyen a la integración de nutrientes al suelo (Cepeda-Pizarro 1989; Wilson 1992; Huffaker y Gutiérrez 1998; Arroyo, 1999; Eguiarte et al., 1999; Vergara et al., 2006; Farías Gálvez, 2013).

El presente trabajo tiene como objetivos: (1) contribuir al conocimiento de la estructura del ensamble de artrópodos en esta área natural protegida con énfasis en el orden Coleoptera, (2) comparar la fauna de artrópodos y coleópteros presentes en las distintas unidades geomorfológicas del PNPD durante las cuatro estaciones del año. Los datos obtenidos en este trabajo servirán como base para futuros estudios respecto a los artrópodos en general o de algún grupo en particular.

## Materiales y Métodos

*Área de estudio.* El estudio se llevó a cabo dentro del Parque Nacional Pre Delta (Figura 2) (localización:  $32^{\circ}67' 99''$  S;  $60^{\circ}38' 24.7''$  O) en dos ambientes diferentes denominadas por Malvárez (1991): zona de isletas de praderas de albardón (albardón) (Figura 3) y zona de pajonal y bosques del bajo delta (pajonal) (Figura 4) que actualmente pueden ser considerados “zonas prístinas”.

Figura 2. Ubicación geográfica del PNPD en el departamento Diamante.

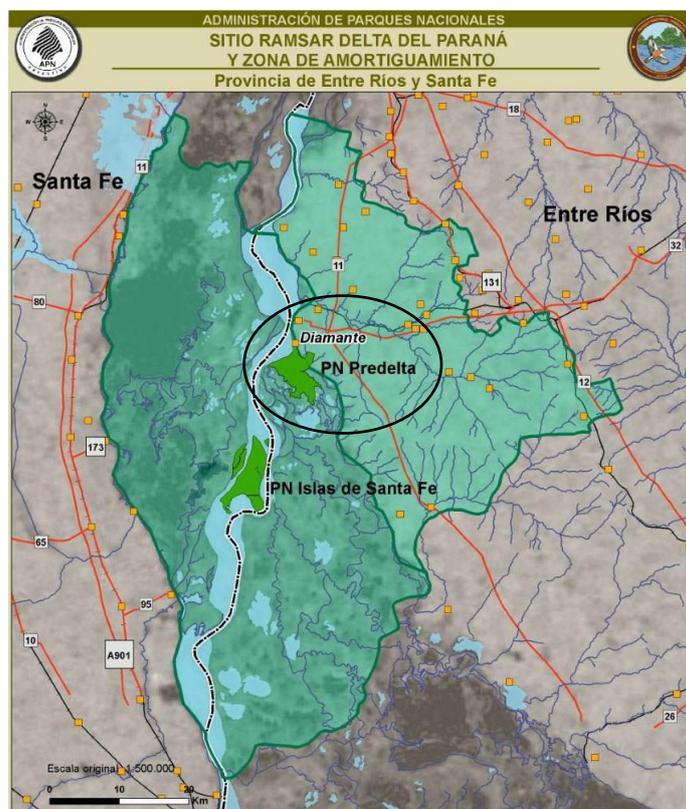


Foto obtenida de APN

**Figura 3.** Zona de albardón PNPB



Presentan praderas de herbáceas graminiformes altas con algunos árboles aislados, principalmente sauces del género *Salix*. Foto MPCPS.

**Figura 4.** Zona de pajonal PNPB



Los tipos de vegetación natural que ocupan son las praderas de herbáceas altas, tanto graminiformes como equisetoides. Foto MPCPS.

La zona presenta un clima templado/cálido húmedo de llanura, con una temperatura media anual de 18,4°C; las precipitaciones presentan una media anual de alrededor de 1.100-1.200 mm, con precipitaciones que se registran principalmente en el periodo de octubre a abril (Pausich et al., 2013).

*Trabajo a campo.* Los muestreos se efectuaron durante los meses de otoño-invierno, primavera-verano. La recolección de las muestras se realizó siguiendo la metodología propuesta por Márquez-Luna (2005) y Cadena-Muncha et al. (2021) con algunas modificaciones. Primeramente, se cuadrícularon áreas de 1 ha, se numeraron y se sortearon mediante el programa Random. En cada área seleccionada se delimitaron tres transectas de 10 m cada una, equidistantes entre sí a una distancia de 10 m. Para cada transecta, se marcaron cinco puntos equidistantes unos de otros y, a partir de cada punto, se marcaron 3 m hacia ambos lados (izquierda y derecha) los puntos donde se realizaron los muestreos. Se utilizaron redes de golpeteo que consistió en un paño de 1 x 1 m, en la cual caían los insectos que estaban sujetos a las plantas, pinzas entomológicas para la colecta de taxones grandes y aspiradores manuales para la colecta de taxones pequeños; trampas Barber (de caída pitfall) que consistió en un recipiente contenedor de 1L, enterrados a nivel del suelo, su interior contenía agua con unas gotas de detergente para romper la tensión superficial y un líquido conservante, zaranda consistió en un bastidor de 1 x 1 m con una malla de entramado de 6 x 6 mm, en un extremo tenía un frasco colector. Los ejemplares obtenidos se fijaban *in situ* con alcohol etílico 96% para su transporte y posterior separación e identificación en laboratorio.

*Trabajo en laboratorio.* Para la identificación (ID) de los ejemplares se utilizaron claves sistemáticas apropiadas y literatura (Artigas-Coch, 1994a y 1994b; Morrone & Coscarón, 1998; Claps et al., 2008; Roig-Juñent et al., 2014a y 2014b) observando los caracteres diagnósticos por medio de un microscopio estereoscópico. Los taxa colectados fueron (ID) aplicando el criterio propuesto por Martín-Piera (2000). Se tomó este criterio porque a la hora de estimar una relación entre el número de especies y el número de taxones de alto rango (RESTAR), el número de taxones de alto rango puede ser documentado más rápidamente que el número de especies, sencillamente porque son menos y son más fácilmente identificables, especialmente en aquellos muestreos a gran escala. Finalmente, los ejemplares estudiados se acondicionaron de dos maneras diferentes: *preservación en seco* los ejemplares poco numerosos fueron debidamente montados con alfileres entomológicos, para aquellos ejemplares numerosos, se montaron una serie de 20 ejemplares, mientras que el resto fue preservado en camas entomológicas debidamente acondicionadas; *preservación húmeda* arañas, escorpiones, huevos o estados inmaduros, y ejemplares de cuerpo blando que se destruyen al deshidratarse fueron colocados en recipientes con tapas en alcohol al 70%. El

material estudiado fue depositado en la Colección Entomológica del Laboratorio de Entomología del CICYTTP-CONICET-Gob.E.R-UADER con el fin de conformar material testigo bajo el acrónimo LEC (Laboratorio Entomología).

*Trabajo en laboratorio.* Para la identificación (ID) de los ejemplares se utilizaron claves sistemáticas apropiadas y literatura (Artigas-Coch, 1994a y 1994b; Morrone y Coscarón, 1998; Claps et al., 2008; Roig-Juñent et al., 2014a y 2014b) observando los caracteres diagnósticos por medio de un microscopio estereoscópico. Los taxa colectados fueron (ID) aplicando el criterio propuesto por Martín-Piera (2000). Se tomó este criterio porque a la hora de estimar una relación entre el número de especies y el número de taxones de alto rango (RESTAR), el número de taxones de alto rango puede ser documentado más rápidamente que el número de especies, sencillamente porque son menos y más fácilmente identificables, especialmente en aquellos muestreos a gran escala. Finalmente, los ejemplares estudiados se acondicionaron de dos maneras diferentes: *preservación en seco* los ejemplares poco numerosos fueron debidamente montados con alfileres entomológicos, para aquellos ejemplares numerosos, se montaron una serie de 20 ejemplares, mientras que el resto fue preservado en camas entomológicas debidamente acondicionadas; *preservación húmeda* arañas, escorpiones, huevos o estados inmaduros, y ejemplares de cuerpo blando que se destruyen al deshidratarse fueron colocados en recipientes con tapas en alcohol al 70%. El material estudiado fue depositado en la Colección Entomológica del Laboratorio de Entomología del CICYTTP-CONICET-Gob.E.R-UADER con el fin de conformar material testigo bajo el acrónimo LEC (Laboratorio Entomología).

*Análisis de datos.* Se trabajó con la fórmula proporcionada por Aceñolaza et al. (2004). La misma se empleó para cada Orden de artrópodos de la siguiente manera:

$$AP (\%) = \frac{\text{abundancia de ordenes} * 100}{\text{total de ejemplares}}$$

Para los coleópteros se empleó la misma fórmula, reemplazando Orden por Familia:

$$AP (\%) = \frac{\text{abundancia de familias} * 100}{\text{total de ejemplares}}$$

Los datos fueron analizados mediante Análisis de Varianza (ANOVA) seguido de pruebas *post-hoc* de Tukey, utilizando Infostat/Profesional 2016 (Di Rienzo et al., 2016). Los resultados experimentales que no presentaron una distribución normal fueron analizados utilizando la prueba de Kruskal-Wallis seguida de una prueba de Conover para comparaciones *post-hoc* (Conover, 1999).

## Resultados

En este primer estudio realizado sobre la artropofauna del PNPD, Diamante (Entre Ríos), podemos observar la presencia de diferentes órdenes y familias (Figura 6) colectada en dos unidades geomorfológicas del PNPD: albardón y pajonal. En la Tabla 1 se observan los taxones colectados: 16 órdenes que se incluyen en cinco clases.

Figura 6. Algunos ejemplares de artrópodos encontrados en los ambientes del PNPD



Foto JNC

**Tabla 1.** Aporte porcentual (%) de artrópodos presentes en el PNPD

AMBIENTES	CLASE	ORDEN	AP %*
Albardón, pajonal	Insecta	Blatodea	1
		Coleoptera	11
		Dermaptera	0,08
		Diptera	1
		Hemiptera	1
		Homoptera	0.24
		Hymenoptera	2
		Isoptera	0,43
		Lepidoptera	0,06
		Orthoptera	2
Albardón, pajonal	Arachnida	Araneae	25
		Ixodida	0,27
		Opiliones	0,05
		Pseudoscorpiones	0,16
Albardón, pajonal	Malacostraca	Isopoda	53
Albardón, pajonal	Chilopoda/Diplopoda	Miryapoda	0,16

\*AP (%) = (abundancia ordenes\*100)/total ejemplares (Aceñolaza *et al.*, 2004)

### Artrópodos colectados en el (PNPD)

Los resultados nos muestran que durante la primavera se encontró la mayor cantidad de artrópodos, con un 63% en el albardón y un 47% en el pajonal. Las diferencias en abundancia de artrópodos respecto a las estaciones del año fueron estadísticamente significativas, especialmente en primavera en comparación con el invierno ( $p=0,0095$ ) (Tabla 2).

**Tabla 2.** Artrópodos por estaciones del año en ambos ambientes muestreados

ESTACIONES	AP (%) ALBARDÓN	AP (%) PAJONAL	ME±E.E
Primavera	13	18	1784±780 <b>b</b>
Verano	7	13	550±3 <b>ab</b>
Invierno	6	47	315±42 <b>a</b>
Otoño	14	21	487±8 <b>ab</b>

\*AP (%) = (abundancia ordenes\*100)/total ejemplares (Aceñolaza *et al.*, 2004)

Valores con diferentes letras muestran diferencias significativas test de Kruskal-Wallis, seguido de una prueba de Conover para comparaciones *post hoc*. (H=6,67;  $p=0,0095$ )

*Coleópteros colectados en el PNPD*

El aporte de cada familia a la composición total es muy relevante, ya que cumplen funciones fundamentales en el ecosistema. La tabla 3 nos muestra el porcentaje de abundancia de las familias de Coleoptera colectadas en las áreas geomorfológicas del (PNPD): albardón y pajonal. Podemos observar que las familias Curculionidae, Scarabaeidae y Carabidae fueron las más representativas. Siendo la familia Curculionidae la que mostró el mayor aporte porcentual a la composición total, posiblemente debido a su gran diversidad morfológica y biológica y sus hábitos fitófagos, similar a lo encontrado por Vergara y Jerez (2010) en áreas boscosas similares.

Respecto a las unidades geomorfológica, el albardón muestra que los aportes porcentuales fueron de Curculionidae (41%), Scarabaeidae (17%) y Carabidae (15%). Mientras que en el pajonal los aportes porcentuales fueron de Curculionidae (31%), Scarabaeidae (22%) y Carabidae (21%) respectivamente.

**Tabla 3.** Familias de coleópteros presentes en el PNPD y AP (%) de las mismas por unidad Geomorfológica

<i>Familia</i>	AP (%) Albardón	AP (%) Pajonal	ME±E.E Albardón	ME±E.E Pajonal
Carabidae	15	21	8±16 <b>de</b>	15±12 <b>e</b>
Cerambycidae	0	0,3	0±0 <b>a</b>	0±0 <b>ab</b>
Chrysomelidae	7	5	4±2 <b>cde</b>	5±2 <b>cde</b>
Cicindelidae	0,6	0,6	0±1 <b>abc</b>	0±1 <b>abc</b>
Coccinellidae	0,3	0	0±0 <b>ab</b>	0±0 <b>a</b>
Curculionidae	41	31	35±8 <b>e</b>	29±9 <b>e</b>
Dermestidae	1	0,9	0±2 <b>abcd</b>	0±2 <b>abcd</b>
Elateridae	3	2	3±4 <b>abcde</b>	0±1 <b>abc</b>
Lampyridae	0,3	0,3	0±0 <b>ab</b>	0±0 <b>ab</b>
Lucanidae	1	0,3	0±1 <b>abcd</b>	0±0 <b>ab</b>
Meloidae	0,58	2	0±1 <b>abc</b>	0±3 <b>abcd</b>
Scarabaeidae	17	22	6±21 <b>de</b>	5±29 <b>de</b>
Silphidae	0,3	0	0±0 <b>ab</b>	0±0 <b>a</b>
Staphylinidae	7	7	5±6 <b>bcde</b>	3±8 <b>bcde</b>
Tenebrionidae	4	6	2±2 <b>abcd</b>	4±3 <b>bcde</b>
Trogidae	0,3	1	0±0 <b>abc</b>	1±1 <b>abcd</b>

\*AP (%) = (abundancia ordenes\*100)/total ejemplares (Aceñolaza et al., 2004)

p- valor= <0,0007 (albardón); p- valor= <0,0001 (pajonal). H= 35,12 (albardón); H=40,95 (pajonal).

Valores con diferentes letras muestran diferencias significativas test de Kruskal-Wallis, seguido de una prueba de Conover para comparaciones post hoc.

Por otro lado, el análisis estadístico realizado en base a las familias de coleópteros en las distintas unidades geomorfológicas nos indica que el albardón presenta diferencias

significativas entre Curculionidae y Chrysomelidae ( $p=0,0007$ ) respecto a Cerambycidae, mientras que en pajonal se encontraron diferencias significativas entre Carabidae y Curculionidae respecto a Silphidae ( $p=<0,0001$ ) (Tabla 3).

Asimismo, observamos que la estructura del hábitat y las condiciones estacionales son fundamentales para la composición y abundancia de las familias de coleópteros del Parque Nacional Pre Delta (PNPD). La alta representatividad de ciertas familias y la variabilidad estacional subrayan la complejidad y dinamismo del ecosistema estudiado. Como se puede ver en la Tabla 4 durante las estaciones de otoño, invierno, primavera y verano, las familias de Carabidae y Curculionidae fueron las más representativas. En primavera, la familia Scarabaeidae tuvo un aporte porcentual del 33%, seguido de la familia Carabidae (22%) y Curculionidae (21%). Las demás familias de coleópteros colectadas en cada estación presentaron un aporte porcentual menor al 10%.

**Tabla 4.** Aporte porcentual (%) de las familias de coleópteros presentes en el PNPD durante las cuatro estaciones muestreadas

Familia	AP (%) Otoño	AP (%) Invierno	AP (%) Primavera	AP (%) Verano
Carabidae	14	11	22	21
Cerambycidae	0,85	-	-	-
Chrysomelidae	7	5	4	7
Cicindelidae	-	-	-	4
Coccinellidae	-	-	0,30	-
Curculionidae	50	60	21	40
Dermestidae	0,85	4	-	-
Elateridae	0,85	1	3	6
Lampyridae	-	-	0,30	1
Lucanidae	-	-	1	1
Meloidae	1	-	-	7
Scarabaeidae	7	6	33	8
Silphidae	0,85	-	-	-
Staphylinidae	6	5	7	1
Tenebrionidae	6	3	4	1
Trogidae	0,85	1	0,91	-

\*AP (%) = (abundancia ordenes\*100)/total ejemplares (Aceñolaza et al., 2004)

La Tabla 5 nos muestra el aporte porcentual de las familias de coleópteros colectadas en los diferentes ambientes del (PNPD): albardón y pajonal según la estación del año.

**Tabla 5.** Aporte porcentual (%) de familias coleópteros presentes en el PNPD por unidad geomorfológica y estaciones

UNIDAD GEOMORFOLÓGICA	ESTACIÓN	AP (%) COLEÓTEROS
Albardón	Otoño	9
	Invierno	8
	Primavera	72
	Verano	10
Pajonal	Otoño	8
	Invierno	7
	Primavera	75
	Verano	9

\*AP (%) = (abundancia ordenes\*100)/total ejemplares (Aceñolaza et al., 2004)

Los análisis estadísticos realizados en base a las familias de coleópteros en las distintas estaciones del año, nos indican que las familias de coleópteros fueron más representativas para el periodo de primavera, con un 70% del material colectado (Tabla 6). Además, se observó una diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de ejemplares colectados en primavera en comparación con las demás estaciones del año ( $p < 0,0001$ ).

**Tabla 6.** Aporte porcentual (%) de familias coleópteros presentes en el PNPD por unidad geomorfológica y estaciones

ESTACIONES	AP (%) ALBARDÓN	AP (%) PAJONAL	ME±E.E
Primavera	9	8	540±7 <b>b</b>
Verano	8	7	74±7 <b>a</b>
Invierno	72	75	55±7 <b>a</b>
Otoño	10	9	63±7 <b>a</b>

\*AP (%) = (abundancia ordenes\*100)/total ejemplares (Aceñolaza et al., 2004)

Los datos se muestran como ME±E.E

Letras diferentes indican diferencias significativas (prueba de Tukey  $p < 0,05$ ).

( $p = < 0,0001$ ) ver para comparaciones *post hoc*.

(H=6,67;  $p = 0,0095$ )

## Discusión

Las diferencias significativas encontradas entre otoño/invierno y primavera/verano nos confirman la importancia de la estacionalidad en la dinámica de las poblaciones de artrópodos. Según los resultados obtenidos, la estación primavera/verano presentó la mayor abundancia de artrópodos, lo que indica que las condiciones climáticas y la disponibilidad de recursos en esta estación son óptimas para la actividad biológica de estos organis-

mos. Además, la composición taxonómica de la fauna de artrópodos se encuentra estrechamente vinculada con la riqueza florística del área, caracterizada por bosques de árboles, arbustos, y estructuras herbáceas y de gramíneas presentes en la zona (Aceñolaza et al., 2004; Rodríguez et al., 2007). De acuerdo con Nation (2008), esto coincide con el aumento de la temperatura y la disponibilidad de recursos alimenticios en primavera incrementa la actividad metabólica, reproductiva y de ovoposición.

Las unidades geomorfológicas también juegan un papel importante: al ser los Albardones áreas del ambiente con terrenos más elevados las inundaciones se dan durante las crecientes máximas, que influyen en la distribución y diversidad de los artrópodos (Malvarez et al. 1992; Patterer et al., 2013). Por el contrario, el Pajonal se caracteriza por tener un 80% de las especies herbáceas y una presencia significativa de gramíneas y en el mismo se presentan gradientes de reemplazo de especies más amplios y evidentes, influyendo así en la diversidad de artrópodos. En el presente estudio, la abundancia de artrópodos fue relevante durante la primavera en Albardón (63%), más que en pajonal (47%), mientras que la mayor abundancia de coleópteros se encontraron en la misma estación del año, pero distribuidos por igual en ambos ambientes.

La estructura del hábitat y las condiciones estacionales son fundamentales para la composición y abundancia de la comunidad de artrópodos del PNPD. La alta representatividad de ciertos órdenes y la variabilidad estacional subrayan la complejidad y dinamismo del ecosistema estudiado. Dado que la comunidad de artrópodos puede ser tomada como reflejo de la diversidad biológica y estructural de cualquier ecosistema, consideramos fundamental incluir a los artrópodos en los programas de monitoreo en el PNPD, lo que potenciará en gran medida las posibilidades de conservación genuina de este ecosistema de la provincia de Entre Ríos.

### **Agradecimientos**

Las autoras queremos agradecer al Lic. Adrián González por el aporte realizado en las gráficas del presente trabajo. A Joaquín Noriega-Campos por las fotos de los ejemplares.

### **Bibliografía citada**

- ❖ Aceñolaza, P. G.; Povedano, H.; Manzano, A.; Muñoz, J. I.; Areta, J. y A. L. Ronchi, 2004. "Biodiversidad del Parque Nacional Pre Delta" (pp. 169–184). *Temas de la Biodiversidad Litoral Fluvial Argentino*, Aceñolaza, F. G. (Ed.), *Miscelánea* 12, INSUGEO.

- ❖ Aceñolaza, P. G.; Sione, W. F.; Kalesnik, F. y M. C. Serafini, 2005. “Determinación de unidades homogéneas de vegetación en el Parque Nacional Pre-Delta (Argentina)” (ppa. 81–90), *Misceláneas* 14, INSUGEO.
- ❖ Aceñolaza, P. G.; Zamboni, L. P. y J. F. Gallardo Lancho, 2009. “Aporte de hojarasca en bosques del predelta del río Paraná (Argentina)” (pp. 135–145). *Bosque*, 30(3).
- ❖ Administración de Parques Nacionales (APN), 2024. Sistema de Información de Biodiversidad. sib.gob.ar - <https://sib.gob.ar/institucional/origenes-del-sib>
- ❖ Alielo F. A., 2015. Plan de Restauración del Campo Sarmiento. Informe inédito. Administración de Parques Nacionales.
- ❖ Almirón, A.; Casciotta, J.; Ciotek, L. y P. Giorgis, 2015. *Guía de los peces del Parque Nacional Pre-Delta*. 2da ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales, 300 pp.
- ❖ Alonso, J. M. y A. L. Ronchi-Virgolini, 2006. “Avifauna del Parque Nacional Pre-Delta, Entre Ríos, Argentina” (pp. 126–134), *Cotinga* 29.
- ❖ Artigas Coch, J. N., 1994a. *Entomología Económica Vol. 1*. Ediciones Universidad de Concepción, Chile, 1126 pp.
- ❖ Artigas Coch, J. N., 1994b. *Entomología Económica Vol. 2*. Ediciones Universidad de Concepción, Chile, 943 pp.
- ❖ Bessa C.; Giraudo A. y V. Arzamendia, 2017. *Reptiles del Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos): diversidad y especies prioritarias para su conservación*. Presentación Powerpoint para la Reunión de actualización de información para el Plan de Gestión del Parque Nacional Pre-Delta. Ciudad de Diamante, abril de 2017.
- ❖ Cadena Muncha, E. M.; Mediavilla Guerra, E. P.; Paladines Muñoz, A. S.; Rodríguez Ruano, N. E. y D. F. Velasco-Albán, 2021. “Análisis de la aplicación del muestreo aleatorio en diferentes casos de estudio, una revisión de literatura” (pp. 1200–1211), Revista *TAMBARA* N° 83 (14).
- ❖ Cardoso, P.; Erwin T. L.; Borges P. A. V. y T. R. New, 2011. “The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them” (pp. 2647–2655), *Biological Conservation*, 144.
- ❖ Carmarán, A., 2012. *Estudio exploratorio de Puma concolor (Linnaeus, 1771) en el Par-*

que Nacional Pre Delta y zona de influencia (Entre Ríos, Argentina). Tesis de Grado para obtener el Título de Licenciado en Biología de la UADER, 33 pp.

- ❖ Castaño, G. V.; Prieto Y. A.; Cabagna Zenklusen M.; Reyes E. U. y A. S. Manzano, 2016. Evaluación de genotoxicidad en tortugas (*Phrynops hilarii*) de áreas de Entre Ríos, Argentina: resultados preliminares. *XXXIII Jornadas Científicas de la Asociación de Biología de Tucumán*.
- ❖ Cavallotto, J. L.; Violante, R. A. y G. Parker, 1999. "Historia evolutiva del Río de la Plata durante el Holoceno" (pp. 508–511). *Actas 140 Congreso Geológico Argentino 1*.
- ❖ Cavallotto, J. L. y R. A. Violante, 2005. Geología y Geomorfología del Río de la Plata. En de Barrio, R.; Etcheverry, R. O.; Caballé, M. F. y E. Llambías (eds.), *Geología y recursos minerales de la Provincia de Buenos Aires*. Relatorio XVI Congreso.
- ❖ Claps, L. y R. Gorostiaga, 2010. "Biodiversidad de Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) del noreste de la Argentina (NEA)" (pp. B-0013). *CD de Resúmenes I Congreso Latinoamericano (IV Argentino) de Conservación de la Biodiversidad, Tucumán*.
- ❖ Claps, L. E.; Debandi, G. y S. A. Roig-Juñent, 2008. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Vol. 2. Editorial INSUE – UNT, San Miguel de Tucumán.
- ❖ Conover, W. J., 1999. *Practical nonparametric statistics*. Third edition. John Wiley and Sons Inc., New York, New York.
- ❖ Dinerstein, E. D.; Olson, M.; Graham, D. J.; Webster, A. L.; Primm, S. A.; Bookbinder M. P. y G. Ledec, 1995. *Una Evaluación del Estado de Conservación de Ecorregiones Terrestres de América Latina y El Caribe*. World Bank, Washington, D.C.
- ❖ Di Rienzo J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González L.; Tablada, M.; Robledo, C. W.; InfoStat versión. (2016). Grupo InfoStat, FCA, Argentina.
- ❖ Giorgis, P.; Ciotek, L.; Almirón, A. y J. Casciotta, 2012. "First record of *Phenacorhamdia tenebrosa* (Schubart, 1964) (Siluriformes, Heptapteridae) from the Paraná river basin in Argentina" (pp. 1–4), *Ichthyological Contributions of Peces Criollos* 24.
- ❖ Giraldo-Mendoza, A. E., 2014. "Un recuento de argumentos para incluir a los artrópodos terrestres en las prácticas de evaluación ambiental" (pp. 258–264). *Ecología austral* 24(2): [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1667-782X20140002000015&lng=es&tlng=pt](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1667-782X20140002000015&lng=es&tlng=pt).

- ❖ Halffter, G., 1994a. “¿Qué es la biodiversidad?” (pp. 5-14), *Bull. Inst. Catalana D’ Hist. Nat.*, 62.
- ❖ Halffter, G., 1994b. “Conservación de la biodiversidad. Un reto de fin del siglo” (pp. 137-146), *Bull. Inst. Calatana D’ Hist. Nat.*, 62.
- ❖ Ibáñez, J. J., 2005. “Nuevas perspectivas para la conservación de la diversidad del patrimonio natural” (pp. 1-9). GT5, CONAMA VII, Cumbre del Desarrollo Sostenible: [www.conama.org](http://www.conama.org).
- ❖ Karr, J. R. y D. N. Kimberling, 2003. “A terrestrial arthropod index of biological integrity for shrub-steppe landscapes” (pp. 202-213), *Northwest Science* 77.
- ❖ Lovell, S.; Hamer, M.; Slotow, R. y D. Herbert, 2007. “Assessment of congruency across invertebrate taxa and taxonomic levels to identify potential surrogates” (pp. 113-125), *Biological Conservation* 139.
- ❖ López M. S.; Sione W.; Leynaud G. C.; Prieto Y. A. y A. S. Manzano, 2013. “How far away from water? Terrestrial dispersal and nesting sites of the freshwater turtle *Phrynops hilarii* in the floodplain of the Paraná River (Argentina)” (pp. 1063-1069), *Zoological Science* 30(12).
- ❖ Maleque, M. A.; Maeto K. y H. T. Ishii, 2009. “Arthropods as bioindicators of sustainable forest management, with a focus on plantation forests” (pp. 1-11), *Applied Entomology and Zoology*, 44(1).
- ❖ Malvárez, A. I., 1991. “El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales” (pp. 35-53). En: Malvárez, A. I. (ed.), *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO – ORCYT, Montevideo.
- ❖ Málvarez, A.; Kandus, P. y J. Merler, 1991. *Evaluación y Diagnostico de Parque Nacional “Pre-Delta La Azotea”*. Inf. Ined. 22pp. UBA-APN.
- ❖ Maroli, M.; Crosignani, B.; Staffolani, E. F. y I. E.; Gómez Villafañe, 2018. *Estudio de los Roedores Hospedadores de Hantavirus en los Parques Nacionales Predelta e Islas de Santa Fe*. Informe Técnico Inédito para Administración De Parques Nacionales.
- ❖ Margalef, R., 1991. *Teoría de los Sistemas Ecológicos*. Publicacions de la Universitat de Barcelona. Universitat de Barcelona. Barcelona, 290 pp.

- ❖ Márquez Luna, J., 2005. *Técnicas de colecta y preservación de insectos*. Laboratorio de Sistemática Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.
- ❖ Márquez, C. G.; Alonzo, J.; Esquvel, J. y R. Ruiz-Día, 2019. *Plan de gestión del Parque Nacional Pre Delta 2020-2029*. Administración de Parques Nacionales, 141 pp.
- ❖ Martín, P., 2000. “Estimaciones prácticas de biodiversidad utilizando taxones de alto rango en insectos” (pp. 35–54). Martín-Piera, F.; J. J. Morrone & A. Melic (Eds.), *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES-2000.*, 1.
- ❖ Morrone, J. J. y S. Coscarón, 1998. *Biodiversidad de artrópodos Argentinos*. Ediciones Del Sur, La Plata.
- ❖ Muzzachiodi, N., 2007. *Lista comentada de las especies de mamíferos de la provincia de Entre Ríos, Argentina*. 1a ed. - Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara Universidad Maimónides, 96 pp.
- ❖ Nation, J. L., 2008. *Insect Physiology and Biochemistry (Second Edition)*. Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida, 220 pp.
- ❖ Nichols, E.; Gardner, T. A.; Peres, C. A. y S. Spector, 2009. “The Scarabaeinae Research Network. Co-declining mammals and dung beetles: an impending ecological cascade” (pp. 481–487), *Oikos* 118(4).
- ❖ Parque Nacional Pre Delta. Administración de Parques Nacionales: <https://www.argentina.gob.ar/interior/ambiente/parquesnacionales/predelta>
- ❖ Passeggi, E., 2000. “Caracterización sedimentológica del material parental de los suelos asociados a los depósitos del cauce del Tramo medio del río Paraná”. Tesis Doctoral.
- ❖ Universidad Católica de Santa Fe. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 48 (1), 216 pp.
- ❖ Patterer, N.; González, A.; Passeggi, E. y A. Zucol, 2013. “Análisis Fitolítico en Depósitos de Ambientes Fluviales del Ríos Paraná en su Sección Media (Entre Ríos, Argentina)”, *Bol. Soc. Argent. Bot.* 48 (1).
- ❖ Pausich, G.; Gvozdenovich, J. y C. Pioto, 2013. *Caracterización de zonas y subzonas RIAN Entre Ríos Red de Información Agropecuaria Nacional Centro Regional Entre*

Ríos. EEA Paraná - Centro Regional Entre Ríos - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

- ❖ Pereira, J. A.; Varela, D. M. y L. Raffo, 2005. “Relevamiento de los felinos silvestres en la región del Parque Nacional Pre-Delta (Entre Ríos, Argentina)” (pp. 69-77), *Fa-cena* 21.
- ❖ Quintana R. D. y R. F. Bo, 2010. “Caracterización general de la región del Delta del Paraná”, en: Blanco, F. y M. Méndez, *Endicamientos y terraplenes en el Delta del Pa-raná Situación, efectos ambientales y marco jurídico*. Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales. Wetlands International-LAC.
- ❖ Rodríguez, E. E.; Aceñolaza, P. G.; Muñoz, J. D. y Z. Marcheti, 2007. Actualización de la lista florística del Parque nacional Pre-Delta. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*.
- ❖ Roig-Juñent, S. A.; Claps, L. E. y J. J. Morrone, 2014a. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Vol. 3. Editorial INSUE – UNT, San Miguel de Tucumán.
- ❖ Roig-Juñent, S. A.; Claps, L. E. y J. J. Morrone, 2014b. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, Vol. 4. Editorial INSUE – UNT, San Miguel de Tucumán.
- ❖ Ronchi-Virgolini, A. L.; Lorenzón, R.; Beltzer, A. y J. Alonso, 2010. “Ensamblajes de Aves del Parque Nacional Pre Delta (Entre Ríos, Argentina): análisis de la importan-cia Ornitológica de Distintas Unidades Ambientales”, *Hornero*. Vol. 25 n° 1.
- ❖ Ronchi-Virgolini, A. L.; Blake, J. G.; Lorenzón, R. E. y A. H. Beltzer, 2011. “Bird as-semblages in two types of forests in the floodplain of the lower Paraná river (Argen-tina)” (pp. 387-404), *Ornitología Neotropical* 22.
- ❖ Rumi, A.; Diego, E.; Gutiérrez, G.; Núñez, V.; Tassara, M. P.; Stella, M.; Martín, M.; López Armengol, F. y A. Roche, 2004. “Biodiversidad de moluscos de agua dulce de la Región Mesopotámica, Argentina” (pp. 211-216). Temas de la Biodiversidad del Li-toral fluvial argentino, *Miscelánea* 12, INSUGEO.
- ❖ Sánchez, A. L. y A. S. Manzano, 2005. “Actualización de la lista de anfibios del Parque Nacional Pre-Delta, pcia. de Entre Ríos” (pp. 383-388), *Miscelánea* 14, INSUGEO.
- ❖ Sánchez, L. C.; Peltzer, P. M.; Manzano, A. S. y R. C., Lajmanovich, 2007. Dinámica de un ensamble de anuros en un humedal del tramo inferior del río Paraná, Argen-

tina (pp. 463-470), *Interciencia* 32(7), Asociación Interciencia. Caracas.

- ❖ Sánchez, A. L.; Zucchini, B. y A. S. Manzano, 2008. “Mapas de Distribución de los Anuros de la provincia de Entre Ríos en base a Colecciones Herpetológicas” (pp. 239-258), *Miscelánea* 17 INSUGEO.
- ❖ Sánchez, L. C., 2012. “Alteraciones de la dinámica y biología reproductiva de anuros (Amphibia, Anura) producidos por el avance de la frontera agrícola en ambientes naturales del delta superior del río Paraná” (pp. 213-215), *FABICIB* 16.
- ❖ Sánchez, L. C.; Lajmanovich, R. C.; Peltzer, P. M.; Manzano, A. S.; Junges, C. M. y A. M. Attademo, 2014. “First evidence of the effects of agricultural activities on gonadal form and function in *Rhinella fernandezae* and *Dendropsophus sanborni* (Amphibia: Anura) from Entre Ríos Province, Argentina” (pp. 75-88), *Acta Herpetológica* 9(1).
- ❖ Sánchez L. C. y S. A. Manzano, 2017. *Dinámica y biología reproductiva de los anuros del Parque Nacional Pre-Delta*. Presentación PowerPoint para la Reunión de actualización de información para el Plan de Gestión del Parque Nacional Pre-Delta. Ciudad de Diamante, abril de 2017.
- ❖ Smith, R. M.; Warren, P.; Thompson, K. y K. J. Gaston, 2006. “Urban domestic gardens (VI): environmental correlates of invertebrate species richness” (pp. 2415-2438), *Biodiversity and Conservation* 15.
- ❖ Uehara-Prado, M.; de Oliveira Fernandes, J.; de Moura Bello, A.; Machado, G. y A. J. Santos, 2009. “Selecting terrestrial arthropods as indicators of small-scale disturbance: A first approach in the Brazilian Atlantic Forest” (pp. 1220-1228), *Biological Conservation* 142.
- ❖ Vadell M. V.; C. Bellomo, A.; San Martín, L.; Padula P. y I. Gómez-Villafañe, 2011. “Hantavirus ecology in rodent populations in three protected areas of Argentina” (pp. 342-352), *Tropical Medicine and International Health* Vol. 16 Nº 10.
- ❖ Vergara, E.; Jerez, V. y L. Parra, 2006. “Diversidad y Patrones de distribución de Coleópteros en la Región del Biobío, Chile: una Aproximación Preliminar para la Conservación de la Diversidad” (pp. 369-388), *Revista Chilena de Historia Natural* 79.

**Cita:** Fernández, E. N; Safenraiter, M. E. y M. P. Campos-Soldini, 2024. “Aportes preliminares al conocimiento de la estructura y estacionalidad de artrópodos del Parque Nacional Pre-Delta (Diamante, Entre Ríos)” (pp. 39-59), *@rchivos de Ciencia y Tecnología* Nº 5, FCyT-UADER, Oro Verde.