

DIVERSIDAD DE ARAÑAS (ARACHNIDA: ARANEAE) EN BANCOS DE ARENA LATERALES DEL RÍO PARANÁ MEDIO: RELACIONES CON EL NIVEL TOPOGRÁFICO E HIDROLÓGICO

Segovia, Leandro

Instituto Nacional de Limnología INALI (CONICET-UNL)

Director: Garello, Nicolás

Codirector: Saigo, Miguel

Área: Ciencias Biológicas

Palabras claves: Arañas, Biodiversidad, Gremios.

INTRODUCCIÓN

Las arañas poseen atributos fundamentales definidos por su abundancia, biomasa y diversidad, por su facilidad de muestrear, por ser funcionalmente significativas e interactuar con su ambiente. Esto, sumado a su función en las cadenas tróficas como depredadores absolutos, hace que sean un buen indicador para comparar la biodiversidad entre diferentes ambientes, como así también para evaluaciones ecológicas y de calidad de ecosistemas riparios y costeros (Avalos *et al.*, 2007; Umaquiza & David, 2022, Bidegaray-Batistade *et al.*, 2017). Por otra parte, la clasificación de arañas según criterios no taxonómicos puede resultar útil para comprender sus roles ecosistémicos; tal es el caso de los gremios ecológicos que consisten en agrupaciones de especies que comparten uno o una serie de recursos importantes de manera similar (Cardoso *et al.*, 2011). Estas diferencias que se presentan al analizar los ensambles de las comunidades de arañas, ya sean a nivel gremio o taxonómico entre ambientes, en general son determinadas por variables de la estructura del hábitat, principalmente por la arquitectura de la vegetación (Avalos *et al.*, 2007) como también por las propiedades de las inundaciones, sobre todo en ambientes ribereños que se caracterizan por tener temporadas de aguas bajas y altas, por lo que se producen claras diferencias en la composición de la araneofauna epigea (Lambeets *et al.*, 2008), ambientes en los que además pequeñas variaciones en la altitud pueden conducir a diferentes propiedades de inundación (Bonn *et al.*, 2002). Tales características ambientales se presentan en la llanura aluvial del río Paraná Medio, donde existen cuatro patrones principales de conectividad entre los cuerpos de agua de la llanura aluvial y el cauce principal del río que, en conjunto con la variabilidad climática, componen o caracterizan un ciclo hidrológico del sistema a lo largo de un año (Abrial *et al.*, 2019). La forma en que varía la composición de la araneofauna específicamente durante este ciclo hidrológico ha sido escasamente estudiada en ambientes riparios asociados al Paraná sobre todo en su tramo medio. En base a ello, se propone estudiar la diversidad de arañas en bancos de arena laterales del cauce principal del río Paraná, con relación a variables hidrológicas, topográficas, ambientales, como también a aquellas que caracterizan a los taxones encontrados.

Título del proyecto: DIVERSIDAD DE ARAÑAS (ARACHNIDA: ARANEAE) EN BANCOS DE ARENA LATERALES DEL RÍO PARANÁ MEDIO: RELACIONES CON EL NIVEL TOPOGRÁFICO E HIDROLÓGICO

Director: Garello, Nicolás

Fecha de evaluación/aprobación: Agosto, 2023

OBJETIVOS

- Analizar la diversidad y gremios de arañas a lo largo del gradiente topográfico de los bancos de arena laterales del río Paraná medio, considerando diferentes escenarios hidrológicos.
- Indagar sobre las potenciales asociaciones entre rasgos ecológicos y el gradiente topográfico.

METODOLOGÍA

Como área de estudio, se seleccionaron 3 bancos de arena laterales del río Paraná medio, denominados “Túnel”, “Balsa” (Santa Fe) y “Villa Urquiza” (Paraná). Para establecer un gradiente topográfico diferencial, se determinaron 3 “zonas” dentro de cada banco de arena a las cuales se las denominó “Zona Húmeda” (ZH), “Zona Temporalmente Expuesta” (ZTE) y “Zona Permanentemente Seca” (ZPS).

Se llevaron a cabo mediciones topográficas en cada banco de arena con el método clásico de nivelación directa con un Nivel Geodésico Óptico (Goix, 2001). Se realizaron cuatro campañas estacionales (otoño, invierno y primavera 2018 - verano 2019) en los tres bancos de arena en diferentes escenarios hidrológicos (medición del nivel del agua a través de la estación hidrométrica del puerto de Paraná). Además, se analizó el porcentaje de cobertura vegetal (CV) de cada zona, estimado visualmente y con fotografías usando la escala propuesta por Bates *et al.* 2007. Para el muestreo de la fauna de arañas se utilizaron trampas de caída (pitfalls). En cada zona se establecieron 3 estaciones de muestreo con una distancia de 10 metros entre ellas, con tres 3 trampas por estación con una distancia de un 1 metro entre ellas, para lograr una captura representativa de la araneofauna presente (Bates *et al.*, 2009). De esta manera, en este trabajo fueron utilizadas un total de 108 trampas. Todas las arañas capturadas fueron conservadas en alcohol 70% para luego proceder a su identificación bajo microscopio estereoscópico hasta especie o morfoespecie a través de una lupa binocular. Para ello se utilizó la clave dicotómica para familias de Grismado *et al.* 2014, colaboración personal de este último autor y del Dr. Luis Piacentini del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, como también del Lic. Luciano Peralta, lectura de distintos artículos de revisión de géneros, y el Catálogo Mundial de Arañas (WSC, 2023). Asimismo, las familias encontradas en este trabajo fueron agrupadas en gremios (grupos de especies que utilizan el mismo recurso de manera similar), a fin de establecer características ecológicas de la comunidad de arañas en cada zona muestreada. Para ello, se siguió la clasificación propuesta por Cardoso *et al.* 2011, quienes definieron 8 gremios.

Se realizó una medición de los especímenes adultos con regla milimétrica para obtener un promedio del largo total (LT) de cada morfoespecie. Con estos valores, y siguiendo la definición de Mesofauna y Macrofauna de Lavelle *et al.* (1992) y Gizzi *et al.* (2009), se clasificó a las arañas según su tamaño (TA) de la siguiente manera: (1) Diminuto: 0,1-2mm, (2) Chico: 2-5mm, (3) Mediano: 5-10mm, y (4) Grande: 10-25mm. Además, como otro factor para explicar la presencia/ausencia de un taxón, se asignó un valor de “afinidad al ballooning” (AB) a cada morfoespecie de la siguiente manera: 0=Nula afinidad, 1=Poca, 2=Moderada, y 3=Máxima. El ballooning es el método de dispersión aérea “en globo” que tienen las arañas, y se relaciona con la velocidad del viento y tamaño de cada especie (ambos datos obtenidos en el presente trabajo), como también las características de historia de vida de las familias de arañas, por lo cual se tomó la información disponible en la bibliografía: Foelix (2011), Carozzi *et al.* (2018), entre varios otros.

Para los cálculos analíticos, se utilizó principalmente el software © RStudio versión 2021.09.0. Para el análisis de Diversidad alfa (dentro de la comunidad) se calculó el índice de Shannon-Weaver y el índice Simpson para visualizar la Dominancia en cada zona, a nivel de morfoespecie y de familia. Para el análisis de la Diversidad beta (grado de reemplazo de especies a través del gradiente ambiental), se utilizó el Coeficiente de similitud de Jaccard

(Moreno, 2001). Con el objetivo de analizar las diferencias en diversidad, se realizó un análisis de Diversidad Funcional, para el cual se calcularon las métricas Friq y RaoQ como medidas de Riqueza y Dispersión Funcional (Mason, 2005), en las que se utilizaron la abundancia, los gremios, el TA y la AB correspondiente a cada morfoespecie en cada zona. Mientras más se diferencien en estos caracteres, mayor el valor que se obtiene de la Riqueza Funcional. Por último, se realizó un test RLQ para graficar la posible relación entre rasgos ecológicos (gremios, TA y AB) y variables ambientales. Finalmente se realizó un análisis de cuarto cuadrante (Fourth corner analysis) para comparar dichas relaciones con simulaciones nulas.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los bancos laterales del río Paraná medio resultaron en niveles de altitudes que llegaron hasta los 4,17 m a una distancia de 17,7 m del pelo de agua. De las tres zonas delimitadas, la ZPS fue la de mayor altitud y la que presentó una mayor CV, seguida por la ZTE con menor altitud y escasa CV, y por último la ZH con la menor altitud y nula CV. Tales zonas, se vieron afectadas por el nivel del agua a lo largo del ciclo hidrológico completo del sistema.

Se encontró un total de 49 morfoespecies pertenecientes a 21 familias, que corresponden a un 29% de las familias de arañas citadas para Argentina. Las familias Lycosidae, Linyphiidae y Tetragnathidae fueron las más abundantes. Las dos primeras las más dominantes, ya que resultan estar representadas por especies pioneras, de alta tasa de dispersión y recolonización (Bonn *et al.*, 2002), mientras que las especies más abundantes fueron *Sphecozone sp.*, *Agalenocosa grismadoi* y *Glenognatha lacteovittata*.

En cuanto al índice de Shannon, la ZPS presentó el valor más alto de todas las zonas (2,76), aun así, éste resultó en un valor inferior a 3, lo que representa un grado de diversidad media. Con respecto al índice de Simpson, a nivel de morfoespecie, todas las zonas resultaron poco diversas ya que presentaron valores mayores a 0,65 (cercanos a 1). A nivel de familia, en cambio, la ZTE resultó ser la más diversa con un valor medio de 0,4, aunque la ZPS y la ZH, en verano, presentaron particularmente valores de alta diversidad: 0,36 y 0,39, respectivamente. Estacionalmente, a nivel de morfoespecie resultaron valores de alta dominancia, pero de alta diversidad a nivel de familia para verano ($\bar{X}D = 0,37$) y de diversidad media ($\bar{X}D = 0,5$) para otoño e invierno. El índice de Jaccard, arrojó (a nivel de morfoespecie) sólo 1 dato de 45 (2,22%) obtuvo un valor de 0,5 -el más alto- correspondiente a la comparación entre la ZH y ZTE en invierno. Los demás valores oscilaron entre 0,06 y 0,46. Por lo tanto, las composiciones de especies entre zonas y estaciones difieren claramente según este índice. Sumado a esto, se pudo ver cómo la misma zona en diferentes estaciones, por ej. la ZPS de otoño con la de invierno (estaciones contiguas) se diferencian casi por completo en la composición de morfoespecies, lo que indica un constante y rápido recambio de especies.

El análisis de riqueza y dispersión funcional, muestra un crecimiento gradual de la riqueza funcional y taxonómica desde la ZH hacia la ZPS y marca además un cambio estacional para el tramo alto del gradiente topográfico; esto podría significar que la ZH responde más a la dinámica hidrológica, mientras que la ZPS a la estacionalidad. En relación a esto, pudo observarse un crecimiento del porcentaje de cobertura vegetal desde la ZH, luego por la ZTE, hasta la ZPS, en la cual la cobertura es total. Esta zona, la más elevada y que no se inunda frecuentemente, además de haber sido la más abundante y rica en arañas, presentó 5 familias y 13 morfoespecies exclusivas.

Se encontraron asociaciones entre rasgos ecológicos y el gradiente topográfico, destacándose la asociación entre el gremio "Tejedoras de telas en sábana" con el ballooning, al gremio "Cazadoras de suelo" con el mayor tamaño corporal, como también con la cobertura vegetal (en otoño), y una tendencia positiva entre el gremio "Tejedoras de telas orbiculares" y la altitud. Los datos antes mencionados, sumados a los de diversidad media del índice de Shannon, de alta dominancia de Simpson, de alta disimilitud de Jaccard, de riqueza específica de especies, familias y gremios y de abundancia total creciente desde la ZH hacia la ZPS, indicaron un alto

y constante recambio de especies en el área estudiada, y una tendencia a mayor diversidad y cantidad de arañas en zonas con mayor cobertura vegetal.

Finalmente, se recomienda continuar con el estudio de la diversidad de arañas en ambientes asociados al río Paraná medio, sumar metodologías complementarias para el muestreo de estos animales, analizar distintos estratos de la vegetación sumando a los bosques adyacentes o cercanos a los bancos de arena como también a las islas, para así poder, por un lado, reflejar las diferencias entre los ambientes considerados, lograr una mayor completitud en los inventarios de la actualmente subestudiada aracnofauna litoraleña y, a través del conocimiento científico-biológico, lograr valorizar a los humedales, para priorizar y realizar acciones que permitan la conservación de estos ecosistemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Abrial, E., Espínola, L. A., Amsler, M. L., Rabuffetti, A. P., Latosinski, F. G., Szupiany, R. N., Eurich, M. F., & Blettler, M. C. M.**, 2019. Fish structure in channel networks of a large anabranching floodplain: Effect of isolation/connection processes. *Water Resources Research*, 55(12), pp. 10993-11006.
- Avalos, G., Rubio, G. D., Bar, M. E., & González, A.** 2007. Arañas (Arachnida: Araneae) asociadas a dos bosques degradados del Chaco húmedo en Corrientes, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 55(3-4), pp. 899-909.
- Bates, A., Sadler, J., Henshall, S. E., & Hannah, D.**, 2009. Ecology and conservation of arthropods of exposed riverine sediments (ERS): an introduction and literature review. *Terrestrial Arthropod Reviews*, 2, pp. 77-98.
- Bates, J. D., Miller, R. F., & Svejcar, T.**, 2007. Long-term vegetation dynamics in a cut western juniper woodland. *Western North American Naturalist*, 67(4), pp. 549-561.
- Bidegaray-Batista, L., Arnedo, M., Carlozzi, A., Jorge, C., Pliscoff, P., Postiglioni, R., Simó, M., & Aisenberg, A.**, 2017. Dispersal strategies, genetic diversity, and distribution of two wolf spiders (Araneae, Lycosidae): potential bio-indicators of ecosystem health of coastal dune habitats of South America. *Behaviour and ecology of spiders: Contributions from the neotropical region*, pp. 109-135.
- Bonn, A., Hagen, K., & Reiche, D. W. V.**, 2002. The significance of flood regimes for carabid beetle and spider communities in riparian habitats—a comparison of three major rivers in Germany. *River research and applications*, 18(1), pp. 43-64.
- Cardoso, P., Pekár, S., Jocqué, R., & Coddington, J. A.**, 2011. Global patterns of guild composition and functional diversity of spiders. *PloS one*, 6(6), e21710.
- Carlozzi, A., Bidegaray-Batista, L., González-Bergonzoni, I., & Aisenberg, A.**, 2018. Flying sand-dwelling spiders: aerial dispersal in *Allocosa marindia* and *Allocosa senex* (Araneae: Lycosidae). *The Journal of Arachnology*, 46(1), pp. 7-12.
- Foelix, R.**, 2011. *Biology of spiders, Third Edition*. Oxford University Press, Georg Thieme Verlag, New York, Oxford.
- Gizzi, A. H., Álvarez Castillo, H. A., López, A. N., Clemente, N. L., & Studdert, G. A.**, 2009. Caracterización de la meso y macrofauna edáfica en sistemas de cultivo del sudeste bonaerense. *Ciencia del suelo*, 27(1), pp. 1-9.
- Goix, P.**, 2001. La topographie par la pratique. In: French. *CRDP Grenoble*, p. 355.
- Grismado, C. J., Ramírez, M. J., Izquierdo, M. A., Roig-Juñent, S., Claps, L. E., & Morrone, J. J.**, 2014. Araneae: Taxonomía, diversidad y clave de identificación de familias de la Argentina. *Biodiversidad de artrópodos argentinos*, 3, pp. 55-93.
- Lambeets, K., Hendrickx, F., Vanacker, S., Van Looy, K., Maelfait, J. P., & Bonte, D.**, 2008. Assemblage structure and conservation value of spiders and carabid beetles from restored lowland river banks. *Biodiversity and conservation*, 17, pp. 3133-3148.
- Lavelle, P., Spain, A., Blanchart, E., Martin, A., Martin, S. & Schaesfer, R.**, 1992. The impact of soil fauna on the properties of soils in the humid tropics. *Myths and Science of Soil of the Tropics. Special publication No.29*. Washington, D.C. USA. Soil Science Society of America, pp. 162-163.
- Mason, N. W., Mouillot, D., Lee, W. G., & Wilson, J. B.**, 2005. Functional richness, functional evenness and functional divergence: the primary components of functional diversity. *Oikos*, 111(1), pp. 112-118.
- Moreno, C. E.**, 2001. Métodos para medir la biodiversidad. *M&T—Manuales y Tesis SEA, vol. 1*. Zaragoza, p. 84.
- Umaquiza, M., & David, A.**, 2022. *Las arañas como potenciales bioindicadores, una comparativa con macroinvertebrados acuáticos en ambientes con distinto grado de intervención en la microcuenca de la quebrada Urcuwaycu (Ilaló), DMQ, Ecuador* [Tesis de grado no publicada]. Universidad Central del Ecuador.
- World Spider Catalog**, 2023. World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern, en línea en <http://wsc.nmbe.ch>, accedido el {5 junio, 2023}.