

# 15. RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE ARTROPOFAUNA EN CULTIVOS DE ARROZ CON Y SIN MANEJO DE INSECTICIDAS

V. Franco<sup>1</sup>, L. F. García Hernández<sup>2</sup>, S. Martínez<sup>3</sup>, C. Viera<sup>4</sup>

**PALABRAS CLAVE:** arañas, depredadores, Odonata, plagas

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de arroz en el Uruguay se caracteriza por estar inserto en un sistema de producción en rotación con pasturas e integrado con producción ganadera. Este sistema mejora las propiedades físico-químicas y biológicas del suelo, disminuye la presencia de malezas e insectos plaga, lo que permite reducir la aplicación de agroquímicos (Pittelkow *et al.*, 2016). En los últimos años, han ocurrido procesos de intensificación de este sistema de producción de arroz y con ello aumenta el riesgo de uso de insecticidas. Estos pueden tener efectos negativos, no solo en los insectos plaga sino también en la fauna benéfica, como los depredadores, alterando su función de controladores biológicos (Pekár, 2013). Dentro de estos depredadores de insectos se encuentran las arañas debido a su gran abundancia y estrategias de caza, las cuales juegan un papel importante en los agroecosistemas (Nyffeler, 2003). Otro grupo de depredadores muy común en los arrozales son las libélulas, las cuales son frecuentes por su asociación con sistemas inundables debido a que parte de su desarrollo se cumple en el agua (Jinguji *et al.*, 2013). El objetivo de este estudio fue determinar los cambios en la diversidad y riqueza de estos dos depredadores e insectos plagas en los cultivos de arroz, con y sin historial de insecticida, en diferentes zonas arroceras de Uruguay.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron los muestreos en cultivos de arroz del Este y Norte del Uruguay (Figura 1). Cada sitio de cultivo tuvo una intensidad de muestreo de 3 réplicas por sitio en un área de 100 m x 50 m (tamaño de la parcela). Para el muestreo se usó el método de Pérez-Gutiérrez *et al.* (2011), utilizando red entomológica en transectos de 50 m y 70 m en forma de «Z», a 20 m de distancia entre cada uno, realizando 50 oscilaciones dobles con la red. Una vez relevado el transecto se depositaron los especímenes en una bolsa con la siguiente información: número de colecta, fecha, localización georreferenciada, etapa fenológica del cultivo, número de parcela, número de transecto y ubicación. Las zonas muestreadas se ubicaron en distintos sitios con características climáticas similares, que difirieron en el uso de agroquímicos (tipos e intensidad de la aplicación).

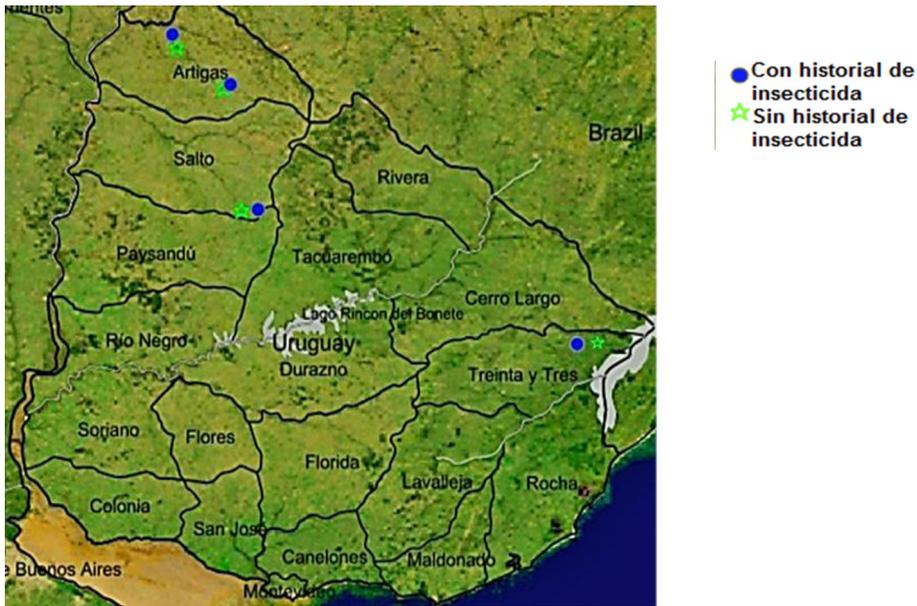
Una vez recolectados, fueron separados en morfoespecies e identificados al nivel taxonómico más bajo posible utilizando las claves de Betancurt *et al.* (2009) y Grismado *et al.* (2014). Una vez procesadas las muestras, se realizó un análisis de rarefacción para comparar la riqueza de los depredadores y las plagas en cultivos con y sin historial de insecticida, mediante los números de Hill, evaluándose la riqueza ( $q_0$ ) y diversidad ( $q_1$ ) que comparan las comunidades mediante el número de especies efectivas,

<sup>1</sup> Viviana Franco, Lic., Becaria INIA, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. vfranco@inia.org.uy

<sup>2</sup> Luis Fernando García Hernández. D. Sc., CURE Treinta y Tres, Treinta y Tres.

<sup>3</sup> Sebastián Martínez, D. Sc., Laboratorio de Patología Vegetal, INIA Treinta y Tres, Treinta y Tres.

<sup>4</sup> Carmen Viera. D. Sc., Laboratorio de Ecología del Comportamiento, IIBCE, Montevideo.

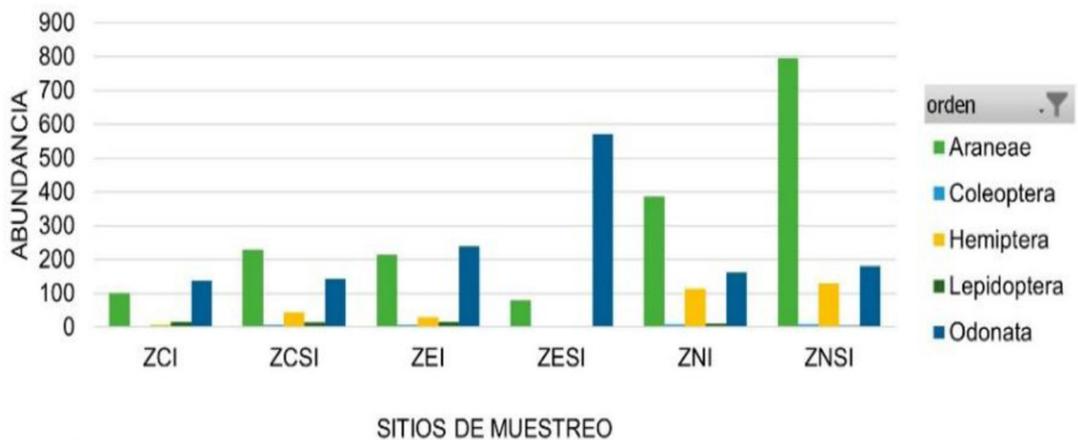


**Figura 1.** Localidades de muestreo: círculo azul para cultivos con historial de insecticida (Lambdacia-lotrina, dinotefuran y clorantraniliprole); la estrella verde señala cultivos de arroz sin historial de insecticida

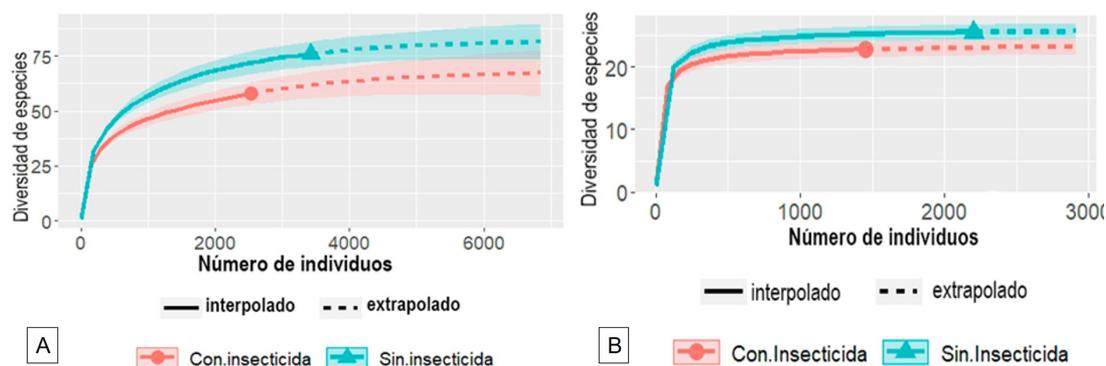
evaluando directamente la magnitud de la diferencia en la diversidad de dos o más comunidades. Además, se estimaron los intervalos de confianza al 95%, considerando significativamente diferentes cuando no hay solapamiento entre dichos intervalos (Chao *et al.*, 2014).

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En total se colectaron 3.658 individuos, agrupados en 84 morfoespecies, pertenecientes a 17 familias de 5 órdenes (Figura 2). En el orden Araneae prevalecieron las



**Figura 2.** Abundancia de órdenes: depredadores (Araneae y Odonata) y plagas (Coleóptera, Hemíptera y Lepidóptera) colectadas en sistemas arroceros con y sin historial de insecticidas. ZCI: Zona centro con historial de insecticida, ZCSI: Zona centro sin historial, ZEI: Zona este con historial, ZESI: Zona este sin historial, ZNI: Zona norte con historial y ZNSI: Zona Norte sin historial



**Figura 3.** A) Curvas de riqueza( $q=0$ ) y B) Curvas de diversidad de Shannon( $q=1$ ) para cultivos de arroz con y sin historial de aplicación de insecticida.

arañas de la familia Thomisidae y Tetragnatidae y en el orden Odonata fueron Coenagrionidae y Lestidae. La abundancia de las plagas fue similar en cultivos con y sin historial de aplicación, mostrando que algunos artrópodos presentan resistencia a ciertos insecticidas (Gregor *et al.*, 2008). Se encontró mediante análisis de los números de Hill que no existen diferencias significativas entre las riquezas ( $q=0$ ) (Figura 3A) de los cultivos con y sin historial de uso de insecticidas. Esto muestra que tanto los insectos plaga como los artrópodos benéficos son similares entre las diferentes zonas y no disminuyen significativamente la presencia de algunas especies a pesar de la aplicación del insecticida. Ello podría estar asociado a la capacidad de dispersión. En lo que se refiere a la diversidad ( $q=1$ ), se encontraron diferencias significativas, teniendo mayor diversidad los cultivos con baja carga de insecticidas. Aquí, los cambios en la población pueden ser el resultado de la toxicidad directa o los efectos subletales que se manifiestan sobre las diferentes especies (Figura 3B)

Se puede inferir que los insecticidas, tienen efectos no letales sobre los depredadores. Sin embargo, se debería analizar la potencialidad de efectos subletales que afecten el comportamiento de captura de presas y la hoja de vida de los depredadores nativos. Esto altera el equilibrio biológico de los monocultivos y puede llegar a tener un

efecto no letal en algunas especies, como las arañas y los odonatos. Según Lacava *et al.* (2020), algunas arañas podrían ser tolerantes o resistentes a algunos plaguicidas utilizados en los cultivos convencionales que podrían ser utilizadas como control biológico, incluso en condiciones de cultivo convencional. Por otra parte, los odonatos, son más abundantes en cultivos de baja carga de insecticidas, demostrando una sensibilidad al uso intensivo de agroquímicos. Se necesitan evaluaciones sobre el potencial depredador de estos dos grupos, fundamentalmente de Odonata, para valorar la necesidad de aplicar insecticidas en algunas situaciones. Por otra parte, los campos con y sin historial de insecticida parecen no afectar las densidades ni la diversidad de insectos plaga, por lo tanto, debería revisarse también la necesidad de continuar aplicando agroquímicos en algunas situaciones comerciales.

### CONCLUSIONES

La diversidad de artrópodos depredadores se ve afectada por el uso de insecticidas a largo plazo, por lo que su efecto sobre las plagas presentes en este sistema también podría verse disminuido.

La susceptibilidad de algunos grupos de artrópodos depredadores a la aplicación de insecticidas sugiere que podrían ser empleados como indicadores del estado sanitario del cultivo.

**BIBLIOGRAFÍA**

**Bentancourt, C.; Morelli, E.; Scatoni, I.** 2009. Insectos del Uruguay. Uruguay: Universidad de la República. 658 p.

**Chao, A.; Gotelli, N. J.; Hsieh, T. C.; Sander, E. L.; Ma, K. H.; Colwell, R. K.; Ellison, A.M.** 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84, p.45-67. Doi: <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>

**Gregor, J.; Dominique, E.; Ogusuku, E.; Furlong, M.** 2008. Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 25(1):74-100.

**Grismado, C., Ramírez, M. J., & Izquierdo, M.** 2014. ARANEAE/ : Taxonomía, diversidad y clave de identificación de familias de la argentina. *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos*, 3(December), 55–93

**Jinguji, H.; Thuyet, D.Q.; Uéda, T.; Watanabe, H.** 2013. Effect of imidacloprid and fipronil pesticide application on *Sympetrum infuscatum* (Libellulidae: Odonata) larvae and adults. *Paddy Water Environm.* 11: 277-84. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10333-012-0317-3>

**Lacava, M.; Garcia, L.F.; Burla, J.P.; Tambasco, R.; Franco, V.; Viera, C.** 2020. Abundancia y fenología de artrópodos depredadores en soja: análisis preliminar. *Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay*, 29:150-159. Doi: <https://doi.org/10.26462/29.2.12>

**Nyffeler, M. & K.D. Sunderland.** 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 95:579–612.

**Pekár S.** 2013. Spiders (Araneae) in the pesticide world: an ecotoxicological review. *Pest Management Science*, 68(11):1438-46. Doi: <https://doi.org/10.1002/ps.3397>

**Pittelkow, C. M.; Zorrilla De San Martin, G.; Terra, J.A.; Riccetto, S.; Macedo, I.; Bonilla, C.; Roel, A.** 2016. Sustainability of rice intensification in Uruguay from 1993 to 2013. *Global Food Security*, 9:10-18. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2016.05.003>