

LIBRO DE RESÚMENES



13 al 15 de octubre de 2021

Chaco – Región NEA, Argentina

Estudios preliminares del efecto del paisaje sobre la entomofauna edáfica en producciones de frambuesa en valles cordilleranos.

M.Noel Szudruk Pascual^{1*}; Lucas Alejandro Garibaldi¹, Mariano M. Amoroso².

1. Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (Universidad Nacional de Río Negro-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas). 2. Universidad Nacional de Río Negro-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. mszudruk@unrn.edu.ar

Resumen

Variables de paisaje como la distancia a áreas naturales o el tamaño de lote cultivado afectan la biodiversidad de artrópodos del sistema. Conocer la respuesta de los distintos órdenes de artrópodos podría generar información útil ante adversidades. El objetivo de este trabajo fue realizar una evaluación preliminar del efecto de variables de paisaje y de lote sobre la biodiversidad entomológica del suelo en producciones de frambuesas. En 16 chacras de frambuesa se colectaron artrópodos edáficos mediante la utilización de trampas de caída y se midió la distancia a áreas naturales (DAN) y el tamaño de cuadro de cultivo (TC). Se encontró una relación negativa entre la biodiversidad entomológica y la DAN, mientras que no se observó relación con el TC. Los órdenes Araneae y Collembola fueron los más afectados por la DAN, disminuyendo su abundancia relativa con la lejanía a áreas naturales en el primer caso y aumentando en el segundo.

Palabras clave: Biodiversidad; Artrópodos; Agroecosistemas; Áreas naturales.

Abstract

Landscape variables such as the distance to natural areas or the size of the cultivated field affect the arthropod biodiversity of the system. Knowing the response of the different orders of arthropods could generate useful information in the face of adversity. The objective of this study was to carry out a preliminary evaluation of the effect of landscape and field variables on the entomological biodiversity of the soil in fruit production systems. In 16 raspberry farms, edaphic arthropods were collected using fall traps, and the distance to natural areas (DNA) and the size of the cultivation plot (CP) were measured. A negative relationship was found between entomological biodiversity and DNA, while no relationship was observed with TC. The Araneae and Collembola orders were the most affected by DAN, decreasing its relative abundance with distance from natural areas in the first case and increasing in the second.

Keywords: Biodiversity; Arthropods; Agroecosystems; Natural Areas.

Introducción

La diversidad en las comunidades biológicas resulta de gran importancia en el funcionamiento de los ecosistemas. Los sistemas que presentan redundancia y complementariedad en las funciones ecológicas que cumplen los organismos que la componen ofrecen una mayor calidad de servicios ecosistémicos. Además, responden mejor a cambios en las condiciones biofísicas o estructurales, conservando por más tiempo las propiedades del ecosistema (Tilman, *et al.*, 2014). Existe evidencia suficiente para afirmar que la fragmentación del paisaje y la lejanía a áreas naturales afecta la biodiversidad en sistemas agrícolas. Los mecanismos mediante los cuales esto ocurre son diversos, por un lado, la fragmentación de sistemas boscosos conduce a una simplificación de la red trófica, lo que puede conducir a la disminución de la abundancia de algún controlador biológico y, por lo tanto, a un aumento en la herbivoría (Altieri y Nicholls, 2010; Cagnolo y Valladares, 2011). Por otro lado, la lejanía a áreas naturales o paisajes muy homogéneos y simplificados comprometen los servicios de polinización y ciclado de nutrientes (Chaplin-Kramer, *et al.*, 2011; Garibaldi, *et al.*, 2016).

Los actuales cambios globales y presiones antrópicas ejercidas sobre sistemas naturales, podrían conducir a los agroecosistemas a situaciones de extrema fragilidad (Díaz, *et al.*, 2019). Si bien se ha evaluado la influencia del hábitat natural sobre distintos órdenes de artrópodos, no existen trabajos que analicen

todos los órdenes en conjunto. Resulta interesante, entonces, conocer la biodiversidad presente en el sistema y analizar cuáles órdenes resultan beneficiados en su abundancia y cuáles se ven perjudicados. Siendo esta una herramienta para predecir los cambios causados por acciones antrópicas y, sobre todo, poder prevenir los efectos resultantes de las mismas.

Este trabajo evalúa el efecto de variables de paisaje y de lote sobre la biodiversidad de artrópodos de suelo en producciones de frambuesa. Se propone asimismo caracterizar los diferentes grupos de la fauna edáfica según su estabilidad y resiliencia ante cambios en la estructura del paisaje.

Metodología

Se seleccionaron 16 chacras de producción de frambuesa (*Rubus idaeus* L.) en el valle cordillerano de la localidad de El Hoyo, Chubut. Las chacras representan un gradiente de tamaño de cuadro de cultivo entre 3,31 y 0,02 has., y se encuentran a diferentes distancias del área natural (AN) más cercana. Definimos como AN a superficies de vegetación autóctona o naturalizada, con bajo grado de intervención humana y conectadas entre sí (no incluimos parches pequeños y aislados ubicados en interfase).

En el mes de enero del año 2020 se realizó el muestreo de entomofauna. Para ello se seleccionó el cuadro más grande de frambuesa en cada chacra y, en el centro del mismo se colocaron 4 trampas *pitfall* o “de caída”, con agua y una gota de detergente para romper la tensión superficial y así evitar que los individuos capturados en las trampas logren escaparse. Las trampas se colocaron dentro de dos líneas de plantas de frambuesa a 3 m. de distancia entre sí, y se dejaron en el campo durante 7 días. Al retirar las trampas, se limpiaron de hojas, tierra, etc., se filtraron, y se colocaron los individuos capturados en alcohol al 70% hasta su clasificación.

En laboratorio, se clasificaron todos los individuos colectados hasta el nivel de orden con ayuda de una lupa binocular estereoscópica y se contabilizó el número de individuos de cada orden por chacra. A partir de estos datos, se calcularon las variables respuesta “Abundancia relativa (*Ab.r*)” para cada orden y

“Equitatividad (*E*)”, resultante del cociente entre la Riqueza (*S*) y el Índice de Simpson (*D*):

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S Ab_i^2}$$

La equitatividad (con valores entre 0 y 1) resulta un buen indicador de la biodiversidad de taxones ya que brinda información respecto de la heterogeneidad de la población estudiada: Una $E \approx 1$ indica una población muy diversa, mientras que $E \approx 0$ indica una población dominada por un solo taxón, es decir, con baja diversidad.

El cálculo de las variables explicativas “Distancia a área natural (DAN; mínima distancia en línea recta)” y “Tamaño de cuadro (TC; superficie total)” se realizó con Google Earth Pro®.

Para el análisis estadístico se realizaron modelos de regresión lineal.

Resultados y discusiones

La totalidad de artrópodos colectados fue de 20.576 individuos, representando 18 órdenes de las clases Insecta, Arácnida y Crustácea. Sólo 7 órdenes representaron el 89,9% del total: Collembola (59,5%), Díptera (13,8%), Hymenoptera (5,1%), Coleóptera (3,5%), Hemíptera (2,9%), Acari (2,8%) y Araneae (2,3%). El promedio de la variable DAN fue de 421 m, con un desvío estándar de 334,92 m, un mínimo de 35 m y un máximo de 1240 m. En cuanto al tamaño de cuadro, el mismo presentó un promedio de 1,09 ha con desvío estándar de 0,97 ha, un mínimo de 0,021 ha y un tamaño máximo de 3,31 ha.

La relación entre la *E* y la DAN fue significativamente negativa (valor $p = 0.005$ y $R^2 = 0.44$) (Fig.1A), indicando que cuánto más lejana se encuentra la chacra de un AN, menor es la diversidad entomológica, resultando en comunidades más dominadas por algún orden.

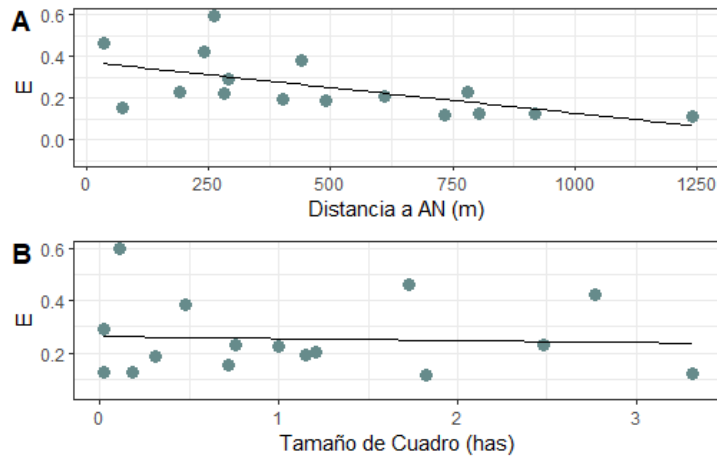


Figura 1. Equitatividad en función de la distancia a áreas naturales (A) y del tamaño de cuadro (B)

En cuanto a la respuesta individual de los órdenes, Araneae es el único que presentó una Ab.r significativamente mayor en chacras más cercanas a áreas naturales (valor $p = 0.049$ y $R^2 = 0.24$). Se trata de un orden exclusivamente depredador y mayoritariamente generalista, por lo que una disminución en su abundancia puede generar desequilibrios dentro de las redes tróficas de la producción. Por otro lado, cabe destacar el comportamiento del orden Collembola, el cual presentó mayor Ab.r con el aumento de la DAN pero con un valor p levemente superior al nivel de significancia (valor $p = 0.063$). El análisis de potencia de esta variable resultó en una potencia baja (0,49) por lo que se podría esperar que una muestra con un mayor número de unidades experimentales de un resultado más contundente en relación a los parámetros estadísticos.

En consonancia con estos resultados, las tres chacras más cercanas a AN (menos de 200 m) presentaron una dominancia promedio de Collembola del 47% (Fig.2A), mientras que el valor en las tres chacras más lejanas a AN (más de 800 m) se incrementaron casi al doble (Fig. 2B). Por lo tanto, la disminución de la equitatividad con el aumento de la DAN resultaría del aumento de la dominancia del taxón Collembola y la disminución del orden Araneae en relación a los demás órdenes.

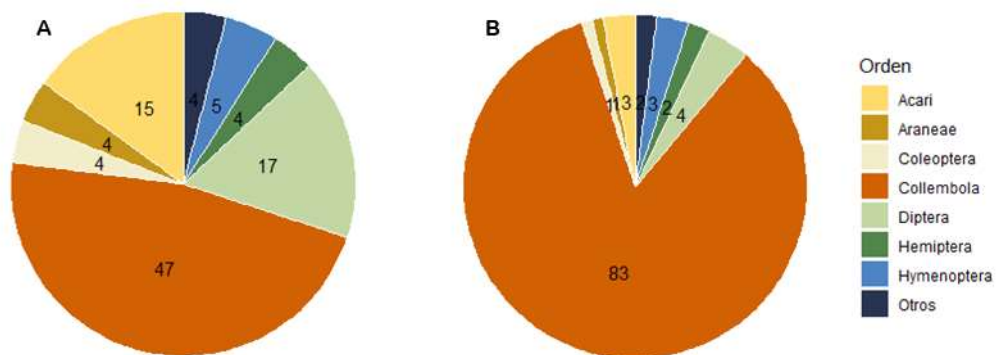


Figura 2. A Porcentajes promedio de las abundancias relativas en las 3 chacras más cercanas a AN. B Porcentajes promedio de las abundancias relativas en las 3 chacras más lejanas a AN.

La variable TC no arrojó un efecto significativo en la E (Fig.1B), ni en las abundancias relativas y totales de los distintos órdenes. Es decir, la comunidad entomológica edáfica no cambia con respecto al tamaño de lote de cultivo. Resulta interesante notar que, si bien la variabilidad de superficie de los lotes es muy amplia, esto no resulta en un efecto sobre la diversidad de artrópodos. Hay evidencias que indican que

establecimientos productivos de mayor superficie sostienen una biodiversidad de artrópodos menor (Fahrig, *et al.*, 2015), sin embargo, los resultados aquí presentes podrían indicar que otros factores relacionados al paisaje tienen mayor efecto que el tamaño de la chacra.

Conclusiones

Si bien la región de estudio tiene un paisaje particularmente heterogéneo en el cual coinciden gran diversidad de parches (cultivos perennes, anuales, zonas urbanas, forestaciones, parches de vegetación natural remanente, etc.), las áreas naturales son un factor determinante para la diversidad de la entomofauna edáfica. En este trabajo se identificó que a mayor distancia de áreas naturales se observa una menor Equitatividad de artrópodos de suelo, resultando en un aumento en la dominancia del orden Collembola y una disminución de la abundancia relativa de Araneae. La variable distancia al área natural más cercana no tiene un efecto significativo en el resto de los órdenes.

Agradecimientos

Agradecemos a las y los productores que nos permitieron numerosas veces ingresar a sus chacras para poder realizar nuestro trabajo.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M., y Nicholls, C. (2010). Agroecología: potenciando la agricultura campesina para revertir el hambre y la inseguridad alimentaria en el mundo. *Revista de Economía Crítica*, 10, 62–74.
- Cagnolo, L., y Valladares, G. (2011). Fragmentación del hábitat y desensamble de redes tróficas. *Ecosistemas: Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, 20(2), 68–78. <https://doi.org/10.5860/choice.51-2412>
- Chaplin-Kramer, R., O'Rourke, M. E., Blitzer, E. J., y Kremen, C. (2011). A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. In *Ecology Letters* (Vol. 14, Issue 9, pp. 922–932). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2011.01642.x>
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneeth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Lucas, A. G., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., ... Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471). <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Fahrig, L., Girard, J., Duro, D., Pasher, J., Smith, A., Javorek, S., King, D., Lindsay, K. F., Mitchell, S., y Tischendorf, L. (2015). Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 200, 219–234. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.11.018>
- Garibaldi, L. A., Carvalheiro, L. G., Vaissière, B. E., Gemmill-Herren, B., Hipólito, J., Freitas, B. M., Ngo, H. T., Azzu, N., Sáez, A., Åström, J., An, J., Blochtein, B., Buchori, D., Chamorro García, F. J., Da Silva, F. O., Devkota, K., De Fátima Ribeiro, M., Freitas, L., Gaglianone, M. C., ... Zhang, H. (2016). Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science*, 351(6271), 388–391. <https://doi.org/10.1126/science.aac7287>
- Tilman, D., Isbell, F., y Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and ecosystem functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 471–493. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091917>