

LIBRO DE RESÚMENES

Primer



Congreso Argentino de Agroecología

*Otra agricultura es posible:
Cultivando interacciones para el mañana*

18, 19 y 20 de setiembre de 2019 | Mendoza, Argentina





UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

ACADÉMICA
SECRETARÍA
ACADÉMICA

SIIP
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN,
INTERNACIONALES Y POSGRADO



FACULTAD DE
**CIENCIAS
AGRARIAS**



Libro de Resúmenes

1^{er} Congreso Argentino de Agroecología

18, 19 y 20 de setiembre de 2019
Mendoza, Argentina

Congreso Argentino de Agroecología

1er Congreso Argentino de Agroecología : libro de resúmenes / compilado por María Flavia Filippini; Silvina Greco. - 1a ed adaptada. - Mendoza : Universidad Nacional de Cuyo. Secretaría de Ciencia, Técnica y Posgrado, 2020.

Libro digital, DOCX

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-575-210-8

1. Agricultura Sustentable. 2. Políticas Públicas. 3. Educación Ambiental. I. Filippini, María Flavia, comp. II. Greco, Silvina, comp. III. Título.

CDD 577.55



Diseño editorial: Dis. gráfica Brenda Rodriguez

Insectos benéficos en la vegetación espontánea de huertas agroecológicas: un análisis a escala local

Bordunale, Agostina; Grosso, Gerardo; Salvo Adriana; Videla Martín.

Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal. CONICET Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. UNC. agosbordunale@gmail.com
gerardogrosso86@gmail.com asalvo@unc.edu.ar mvidela@unc.edu.ar

RESUMEN

Evaluamos la abundancia de enemigos naturales (Hymenoptera y Diptera) en función de variables de la vegetación de bordes en huertas agroecológicas de Córdoba. Los insectos se capturaron utilizando trampas de agua amarillas colocadas en bordes de 9 huertas, durante 48hs, en dos oportunidades. Se realizaron 5 transectas (6x1m) y 5 cuadratas (1x1m) en cada borde para cuantificar las variables de vegetación. Los resultados de los modelos lineales generalizados mixtos indican que mientras que la abundancia de himenópteros y parasitoides aumentó con la abundancia de flores, la abundancia de estos grupos y la de dípteros, disminuyó con el aumento en la diversidad de flores. La cobertura del dosel se relacionó negativamente con la abundancia de Diptera y la cobertura vegetal del suelo se relacionó positivamente con la abundancia de predadores. Las características de la vegetación afectan diferencialmente a los enemigos naturales dependiendo de su identidad taxonómica y funcional.

Palabras clave: Enemigos naturales; parasitoides; predadores; Diptera; Hymenoptera

ABSTRACT

We evaluated the abundance of natural enemies (Hymenoptera and Diptera) in relation to variables of the vegetation in margins of agroecological gardens of Córdoba. The insects were captured using yellow water traps placed on edges of 9 orchards, during 48 hours, on two occasions. Five transects (6x1m) and 5 quadrats (1x1m) were made on each edge to quantify the vegetation variables. The results of the mixed generalized linear models indicate that while the abundance of hymenoptera and parasitoids increased with the abundance of flowers, the abundance of these groups and that of Diptera decreased with the increase in flower diversity. The canopy cover was negatively related to the abundance of Diptera and the soil vegetation cover was positively related to the abundance of predators. The characteristics of the vegetation differentially affect natural enemies depending on their taxonomic and functional identity.

Keywords: Natural enemies; parasitoids; predators; Diptera; Hymenoptera

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la mayoría de los paisajes han sido modificados por actividades agrícolas (12). Estos cambios se han originado principalmente por la mecanización y el uso de compuestos químicos, siempre con el fin de aumentar la productividad de los cultivos (4). A causa de esto, actualmente se dedican esfuerzos para desarrollar técnicas de intensificación ecológica que eviten el uso desmedido de insumos químicos y que no utilicen prácticas que atenten contra la biodiversidad (2).

Los insectos constituyen uno de los componentes más abundantes de los agroecosistemas, y por tanto es importante evaluar el rol que cumplen en estos ambientes. Particularmente, los órdenes Hymenoptera y Diptera agrupan numerosas especies que resultan útiles en agroecosistemas, baste mencionar aquellos que se comportan como predadores y parasitoides de insectos plaga y que por lo tanto pueden ser utilizados como agentes de control en el manejo de plagas (5,10).

A menudo, la vegetación de crecimiento espontáneo que forma parte del agroecosistema es considerada como reservorio de potenciales malezas (9). Sin embargo, en los últimos años se han comenzado a valorar las funciones que desempeñan las plantas de crecimiento espontáneo en el agroecosistema y a utilizarlas para aumentar los servicios ecosistémicos que prestan los insectos (11). Últimamente, se ha acumulado evidencia que indica que la abundancia de enemigos naturales en los agroecosistemas se relaciona con variables a escala local o de campo de cultivo. Así, por ejemplo, los recursos florales alternativos al cultivo aumentan la disponibilidad de alimento con lo que es posible incrementar la longevidad, fecundidad, capacidad de búsqueda y las tasas de parasitismo y depredación de los enemigos naturales

y, como consecuencia, aumentar su efectividad para regular las poblaciones de insectos plaga (7). De igual forma, estas plantas pueden servir de refugio ante perturbaciones ambientales naturales o de origen antrópico como así también resultar útiles durante épocas desfavorables (8).

En este marco, y considerando que en Argentina y particularmente en Córdoba existe un creciente interés en la producción hortícola agroecológica (6), es prioritario obtener información que pueda sentar bases científicas para el manejo de las huertas agroecológicas. El objetivo de este trabajo fue cuantificar la abundancia de enemigos naturales (predadores y parasitoides) de los órdenes Hymenoptera y Diptera en la vegetación de los bordes de huertas agroecológicas y relacionarla con la presencia y abundancia de recursos florales, de la diversidad (cobertura) y estructura vertical de la comunidad vegetal que crece espontáneamente en los bordes.

La hipótesis que subyace en este trabajo es que una cobertura vegetal diversificada y estructuralmente más compleja brinda recursos alimenticios (polen, néctar, presas alternativas), refugio y lugares de reproducción para los enemigos naturales. Se predice por tanto que los sitios con bordes más ricos en vegetación natural y mayor estructura, albergarán una abundancia y riqueza superior de insectos benéficos respecto a aquellos sitios en los que el número de especies vegetales sea menor.

METODOLOGÍA

Área de trabajo: El estudio fue realizado en 9 huertas agroecológicas localizadas en la Provincia de Córdoba (Argentina) en un área de la Región Fitogeográfica Neotropical, dentro del Dominio Chaqueño (3). **Muestreos de insectos:** Se utilizaron trampas de agua amarillas (diámetro 40 cm) llenas de agua, con unas gotas de detergente. En cada sitio se colocaron 8 trampas, 2 por borde, por un período de 48 hs y se efectuaron dos muestreos en todos los sitios, durante Marzo y Abril de 2018. El contenido de cada palangana fue filtrado y conservado en alcohol 70%; en el laboratorio se limpió el contenido de cada envase, a fin de separar y cuantificar los grupos de interés (himenópteros y dípteros). Cada insecto se asignó a un grupo funcional determinado y los que no lograron ser identificados a un nivel que permitiera su clasificación funcional, se eliminaron de este análisis. Cabe destacar que, en el caso de Hymenoptera, la familia Formicidae (8% del total de himenópteros obtenidos) fue excluida del análisis de grupos funcionales debido a la dificultad para asignar las especies a grupos funcionales cuando no se identifican los especímenes a nivel infrafamiliar. En el orden Diptera, el análisis de grupos funcionales se limitó a las familias Dolichopodidae (predadores) y Tachinidae (parasitoides).

Muestreos de vegetación: A escala local, en cada borde de las diferentes huertas, se realizaron 5 transectas de 1m de ancho fijo y 6m de largo para registrar: abundancia de flores y su identidad taxonómica. Además, en el punto medio de cada transecta se delimitó una cuadrata (1m x 1m) en la cual se estimó: cobertura e identidad de cada especie, % de cobertura total del suelo, % de cobertura de dosel arbóreo y altura máxima de la vegetación. Para medir la cobertura de suelo y del dosel se obtuvieron fotografías con el objetivo dirigido hacia abajo y arriba respectivamente, a un metro desde el nivel del piso que luego fueron procesadas digitalmente con el programa *Image J*. Todas las plantas fueron identificadas al máximo nivel de resolución taxonómica posible. Estos muestreos se realizaron en 7 de las 9 huertas.

Análisis de datos: Las variables respuesta (VR): abundancia de himenópteros, abundancia de dípteros, abundancia de parasitoides y abundancia de predadores, fueron evaluadas en función de las distintas variables explicativas (VE) mediante Modelos Lineales Generalizados Mixtos (GLMM). En ambos casos, se incluyó el sitio como factor aleatorio para modelar la dependencia entre los datos, además los dos muestreos fueron promediados previamente a la realización de los análisis. El análisis de datos fue realizado utilizando el programa R (13). Para evaluar el efecto de las variables explicativas, se utilizó la función *dredge* del paquete MuMIn en R (1). Los modelos que no difirieron en más de 4 unidades de AIC fueron los considerados para los análisis de efecto de las VE sobre cada una de las VR.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las comunidades vegetales analizadas en este estudio se encontraron representadas por 33 familias con 102 especies en total, siendo Poaceae (25 spp.) y Asteraceae (20 spp.) las que presentaron mayor número de especies. Los bordes presentaron en promedio 29 especies vegetales ($\pm 04,18$ n=7 huertas) con un mínimo de 23 especies y un máximo de 35 especies.

En cuanto al análisis de entomofauna, las trampas colocadas en todos los campos (N=9) atraparon un total de 8.969 himenópteros, en su mayoría parasitoides, y 8.761 dípteros, en su mayoría predadores (Figura 1).

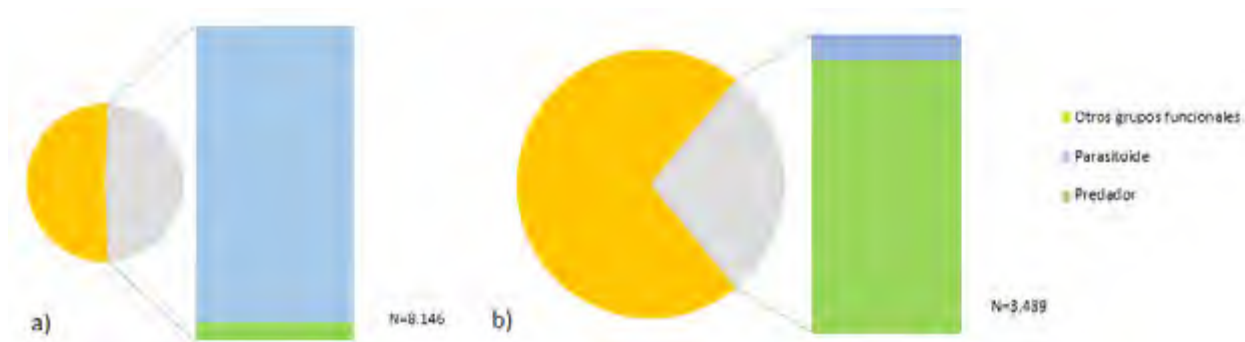


Figura 1. Grupos funcionales para los órdenes Hymenoptera (a) y Diptera (b).

Diversas variables explicativas afectaron diferencialmente las variables respuesta estudiadas cuando se incluyeron en modelos generales mixtos (Tabla 1). Las características de los bordes de vegetación que influyeron significativamente sobre la abundancia de los grupos estudiados son: la diversidad y la abundancia de flores presentes y el porcentaje de cobertura del dosel arbóreo y del suelo. Estas últimas sólo afectaron la abundancia de dípteros y predadores, respectivamente. De acuerdo con nuestras predicciones, la abundancia de himenópteros y de parasitoides capturados en las trampas se relacionó positivamente con la abundancia de flores en los bordes. Estudios previos destacan la importancia de los recursos florales para himenópteros parasitoides, como fuente proteica y energética para mantener los requerimientos fisiológicos, y aumentar longevidad y fecundidad (7,16). Nuestros resultados indican que una mayor abundancia de flores incrementa las poblaciones de parasitoides, lo cual redundaría en un aumento del servicio ecosistémico de control biológico. Sin embargo, la diversidad de flores se relacionó inversamente con la abundancia de himenópteros, parasitoides y dípteros, contrariamente a nuestra predicción. Estos resultados sugieren que la presencia de abundantes flores de una o unas pocas especies vegetales (baja diversidad floral) promueve la presencia de un mayor número de estos insectos benéficos que un número de flores más equitativamente repartido entre las especies (alta diversidad floral). Esto podría deberse o bien a que la mayor parte de las especies tienen hábitos generalistas o bien que muchas de las especies con flores que aumentan la diversidad de cada sitio no contribuyan significativamente a determinar la abundancia de himenópteros (14). En cambio, algunas especies vegetales que presentan abundantes flores y que son muy comunes en todos los sitios (como por ejemplo la asterácea *Bidens pilosa*) pueden representar recursos de mayor calidad para aumentar las poblaciones de los enemigos naturales.

Variable respuesta	Variable explicativa	Estimador	Error estándar	gl	z	p
<i>Abundancia de himenópteros</i>	Diversidad floral	-0.6868	0.2873	5	2.251	0.0244 *
	Abundancia de flores	0.0288	0.0121	5	2.273	0.0230 *
<i>Abundancia de dípteros</i>	% cob. dosel arbóreo	-0.7381	0.2788	6	2.515	0.0119 *
	Diversidad floral	-0.7224	0.2612	6	2.608	0.0091 **
	Abundancia de flores	-0.0199	0.0096	6	1.949	0.0513
<i>Abundancia de parasitoides</i>	Diversidad floral	-0.8649	0.2718	5	2.995	0.0027 **
	Abundancia de flores	0.0285	0.0112	5	2.411	0.0159 *
<i>Abundancia de predadores</i>	% cob. suelo	0.1818	0.0723	4	2.378	0.0174 *

Tabla 1. Resultados de modelos lineales mixtos evaluando la influencia de variables explicativas a escala de sitio sobre las variables respuesta de interés.

La cobertura del dosel arbóreo afectó negativamente la abundancia de enemigos naturales del orden Diptera. Esta relación probablemente esté dada porque la mayor cobertura de árboles reduce la productividad y diversidad de los estratos inferiores (15), sin embargo, es difícil con los datos obtenidos, explicar por qué esta variable no afectó de igual modo a los himenópteros. En cuanto a la diversidad de especies con flores y a la abundancia de estas, lo que podemos inferir es que, de forma similar a los himenópteros las especies analizadas sean de hábitos generalistas. Por otro lado, considerando la abundancia de este recurso, lo que podemos exponer es que, si bien numerosas especies utilizan néctar y polen como fuente de alimento, la mayor contribución en este orden estuvo dada por la familia Dolichopodidae que agrupa especies entomófagas, que seguramente serán menos afines a las flores que especies de Syrphidae o Tachinidae.

Finalmente, la abundancia de predadores presentó una relación directa con la cobertura vegetal en el suelo, lo que puede deberse principalmente al aumento en la complejidad espacial que propicia nuevos espacios para nidificar y hallar presas (15).

CONCLUSIONES

La abundancia de insectos benéficos (Hymenoptera y Diptera) en los agroecosistemas estuvo influenciada por cuatro variables a escala de campo: abundancia y diversidad de flores, y cobertura de dosel arbóreo y de suelo. La abundancia de himenópteros y parasitoides aumentó con el aumento de las flores de especies de crecimiento espontáneo en los bordes, mientras que la diversidad de flores en los bordes tuvo un efecto contrario para himenópteros, dípteros y parasitoides. Los datos sugieren que ciertas flores de presencia generalizada en los campos y floración abundante pueden proveer recursos de mayor calidad, que promuevan la abundancia de enemigos naturales, que comunidades de flores más diversas. Un mayor porcentaje de dosel arbóreo se relacionó negativamente con la abundancia de Diptera pero no con la de himenópteros, posiblemente por diferencias en los requerimientos de hábitat de cada grupo. La abundancia de predadores, se vería favorecida por el aumento en la cobertura vegetal del suelo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Barton, K. (2019). MuMIn: Multi-Model Inference. R package version 1.43.6. <https://CRAN.R-project.org/package=MuMIn>
2. Bommarco, R.; Kleijn, D.; Potts, S. G. (2013). Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in ecology & evolution*, 28(4), 230-238.
3. Cabrera, Á.L. (1971). Fitogeografía de la República Argentina. *Bol Soc Argentina de Botánica* 14, 1-42.
4. Foley, J. A.; Ramankutty, N.; Brauman, K. A.; Cassidy, E. S.; Gerber, J. S.; Johnston, M.; ... Balzer, C. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337.
5. Footitt, R. G.; Adler, P. H. (Eds.). (2009). *Insect biodiversity*. Wiley-Blackwell.
6. Giobellina, B. (2014). El cinturón verde de Córdoba, un recurso estratégico para la sustentabilidad territorial. Xª Biental del Coloquio de Transformaciones Territoriales "Desequilibrios regionales y políticas públicas. Una agenda pendiente", Asociación de Universidades del Grupo Montevideo. Córdoba.
7. Jervis, M. A.; Kidd, N. A. C. (1996) Phytophagy. Insect natural enemies - Practical approaches in their study and evaluation. *Insect Natural Enemies*. (pp. 375-394). London: Chapman & Hall.
8. Landis, D. A.; Wratten, S. D.; Gurr, G. M. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45(1), 175-201.
9. Montero, G. (2014). Ecología de las interacciones entre malezas y artrópodos. Editores: Fernández O.A., Acciaresi, H.A.; Leguizamón, E.S. *Malezas e Invasoras de la Argentina: ecología y manejo* (pp.267-305). Bahía Blanca: Universidad Nacional del Sur, Ediuns.
10. New, T. R. (2012). *Hymenoptera and conservation*. John Wiley & Sons.
11. Parolin, P.; Bresch, C.; Desneux, N.; Brun, R.; Bout, A.; Boll, R.; Poncet, C. (2012). Secondary plants used in biological control: a review. *International Journal of Pest Management*, 58(2), 91-100.
12. Power, A. G. (2010). Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. *Philosophical transactions of the royal society B: Biological Sciences*, 365(1554), 2959-2971.
13. R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
14. Rojas Rodríguez, J. (2018). Abundancia de insectos entomófagos en relación a los recursos florales de la vegetación espontánea en huertas agroecológicas. Tesis de grado en Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba, Argentina. 29p.
15. Scherber, C.; Vockenhuber, E. A.; Stark, A.; Meyer, H.; Tschardtke, T. (2014). Effects of tree and herb biodiversity on Diptera, a hyperdiverse insect order. *Oecologia*, 174(4), 1387-1400.
16. Segoli, M.; Rosenheim, J.A. (2013) Spatial and temporal variation in sugar availability for insect parasitoids in agricultural fields and consequences for reproductive success. *Biological Control* 67: 163-169.