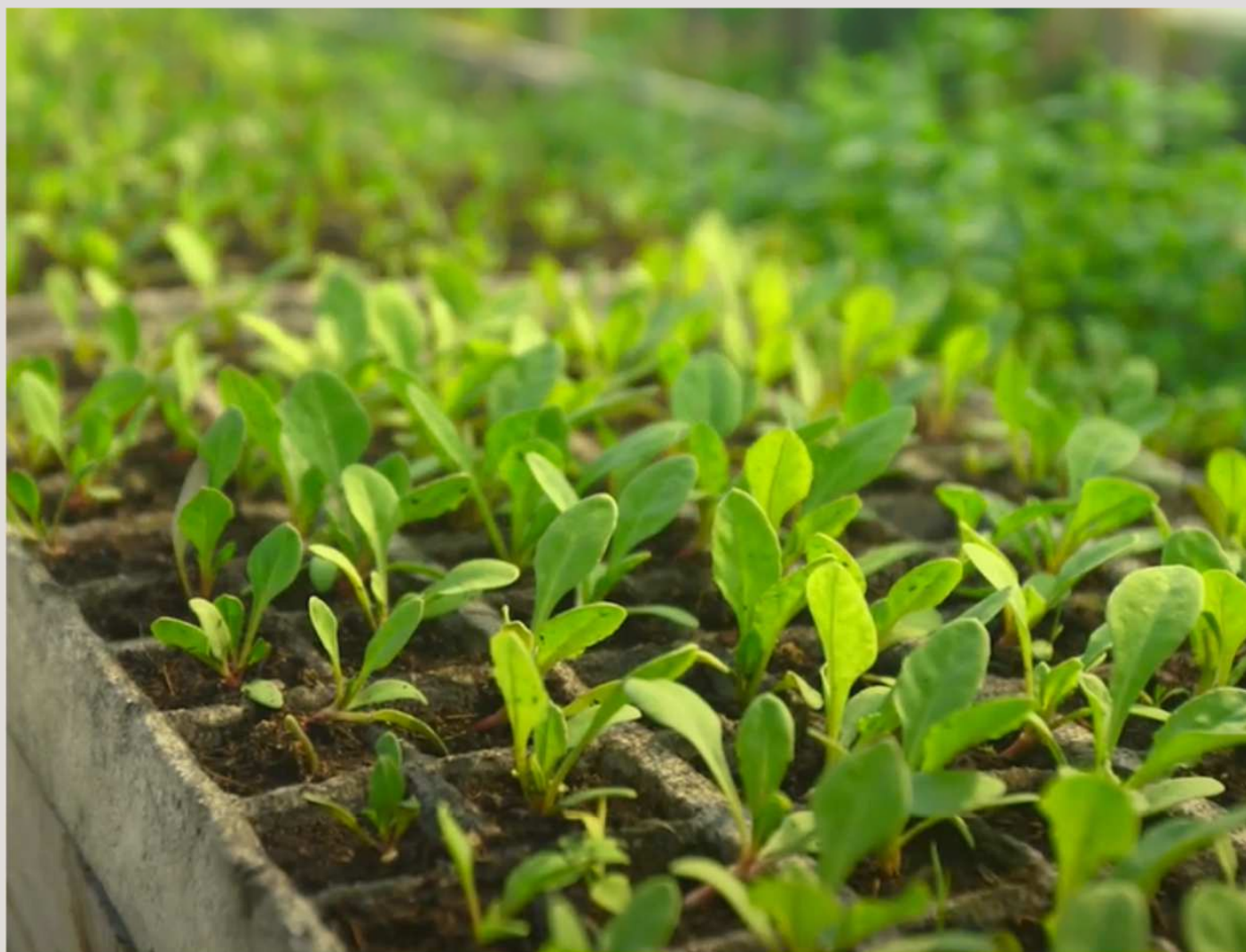


AGROECOLOGIA 2020

VIII CONGRESO LATINOAMERICANO

MEMORIAS (I)



Identidad Latinoamericana
Tejiendo el territorio
transformaciones
urgentes
para la
vida



FACULTAD DE
AGRONOMÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



SOCLA

VIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGIA 2020

Memorias

Edición general

Dra. Inés Gazzano

Compilación, armado y maquetación

Ing. Agr. Glenda García

Organización

Departamento de Sistemas Ambientales. Facultad de Agronomía,
Universidad de la República

Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología

25 al 27 de Noviembre de 2020
Montevideo, Uruguay



MAYOR ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE FLORES EN HUERTAS URBANAS FAVORECEN LAS COMUNIDADES DE VISITANTES FLORALES

Bruno Ariel Rossi Rotondi*¹, Martín Videla¹ & María Silvana Fenoglio¹

¹ Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (CONICET, UNC)

* *bruno77cba@hotmail.com*

Resumen

La agricultura urbana bajo principios agroecológicos es una práctica de notable valor ambiental, económico y social. Sin embargo, pocos estudios en huertas urbanas han evaluado qué factores favorecen a insectos que proveen servicios ecosistémicos claves como la polinización y el control de plagas. Aquí evaluamos la hipótesis de que una mayor disponibilidad y variedad de flores favorecen la diversidad y abundancia de visitantes florales. En 13 huertas de Córdoba realizamos muestreos periódicos de flores e insectos. Del total de especies cultivadas (n=95), el 78% dependen de la polinización mediada por insectos. El orden Hymenoptera fue el más representativo y diverso. La abundancia de visitantes florales aumentó con la abundancia y riqueza de flores disponibles. Esta última variable favoreció además la riqueza de himenópteros. Prácticas de manejo agroecológico como la adición de flores en huertas urbanas podrían incrementar servicios ecosistémicos mediados por insectos.

Palabras clave: agricultura urbana; enemigos naturales; Hymenoptera; polinizadores.

Abstract

Urban agriculture under agroecological principles is a practice of notable environmental, economic and social value. However, few studies in urban gardens have evaluated which factors favor insects that provide key ecosystem services such as pollination and pest control. Here we evaluated the hypothesis that a higher availability and variety of flowers favor the diversity and abundance of floral visitors. In 13 gardens of Córdoba we carried out periodic samplings of flowers and insects. Of the total cultivated species (n= 95), 78% depend on pollination mediated by insects. The Hymenoptera order was the most representative and diverse. The abundance of floral visitors increased with the abundance and richness of available flowers. This last variable also favored the richness of hymenopterans. Agroecological management practices such as the addition of flowers into urban gardens could increase insect-mediated ecosystem services.

Keywords: urban agriculture; natural enemies; Hymenoptera; pollinators.

Introducción

En la actualidad existe un creciente interés en el desarrollo de la agricultura urbana bajo principios agroecológicos dado que es una práctica de notable valor ambiental, económico y social (Altieri & Nicholls, 2018). Esta modalidad permite abastecer a la población de alimentos con bajo costo económico, aumentar la seguridad alimentaria e incrementar el nivel de sustentabilidad de las ciudades reduciendo su huella ecológica, conservando la biodiversidad y mejorando la calidad de vida de las personas (Lin et al., 2015). Algunos de estos beneficios han sido particularmente evidentes en el contexto de la pandemia por COVID-19 (Lal, 2020).

El control biológico de plagas y la polinización constituyen dos de los servicios ecosistémicos mediados por insectos más relevantes en ecosistemas agrícolas en general (Losey & Vaughan, 2006) y en huertas urbanas en particular. Estos beneficios son de fundamental importancia en huertas urbanas agroecológicas donde se priorizan opciones de manejo de plagas con bajo impacto en la salud y el ambiente (Lin et al., 2015) y donde las especies cultivadas dependen de los polinizadores para producir frutos (Matteson & Langellotto, 2009). En agroecosistemas, se ha demostrado que la diversidad y abundancia de insectos benéficos, tanto enemigos naturales como polinizadores puede aumentar con el incremento de recursos florales (Dainese et al., 2019). Sin embargo, existen pocos estudios en este sentido en huertas urbanas (eg. Egerer et al., 2018; Burdine & McCluney 2019).

En la ciudad de Córdoba, la agricultura urbana y periurbana ha crecido en los últimos 15 años, en donde se han generado redes de productores, comerciantes, profesionales y consumidores que trabajan en la certificación de la calidad alimentaria mediante sistemas participativos, y de acuerdos con el estado para la regulación, habilitación de ferias agroecológicas y de otros circuitos cortos de comercialización (Balmaceda & Deon, 2019). Desde estos sectores existe una creciente necesidad de conocer qué variables maximizan los procesos ecológicos mediados por insectos que influyen sobre la productividad de los cultivos en sistemas agroecológicos. Los objetivos de este trabajo fueron: i) caracterizar la vegetación en huertas urbanas de la ciudad de Córdoba considerando el grado de dependencia de polinización de las especies cultivadas y las especies de crecimiento espontáneo que también brindan recursos a los visitantes florales ii) determinar cómo se estructuran las comunidades de flores e insectos que las visitan y iii) evaluar la influencia de la disponibilidad y diversidad de flores sobre la abundancia total de visitantes florales y la riqueza de familias de Hymenoptera.

Metodología

En la ciudad de Córdoba, desde Noviembre de 2018 a Abril de 2019, se visitaron 13 huertas agroecológicas (Figura 1A) en dos fechas de muestreo, en días soleados y con baja intensidad de viento. En cada huerta se dispusieron cinco cuadratas de manera aleatoria y, en aquellas que presentaban especies en flor, se realizaron observaciones por cinco minutos (Figura 1B), durante los cuales se colectaron los visitantes florales con un aspirador para evitar dañar las flores. El material

colectado fue identificado a nivel de órdenes y de familias dentro del orden Hymenoptera (Figura 1C). A su vez, se registraron el número de flores y las especies cultivadas y espontáneas presentes en la huerta. La riqueza y abundancia de especies en flor se relacionaron con la abundancia total de visitantes florales y la riqueza de familias de himenópteros a través del uso de modelos lineales generalizados mixtos (MLGMs).



Figura 1. A) Huerta familiar agroecológica de la ciudad de Córdoba B) Muestreo de visitantes florales: *Bombus pauloensis* (Apidae) en *Eupatorium arnotianum* C) Ejemplo de material colectado: *Temnosoma sp.* (Halictidae).

Resultados y discusiones

En total se contabilizaron 95 especies cultivadas más sus respectivas variedades (ej zapallo 10 variedades, tomate 6 variedades), siendo pimiento/aji, acelga, zapallo, cebolla, y tomate las especies más representadas en las huertas. Del total de especies cultivadas, el 78% depende de la polinización mediada por insectos para el posterior desarrollo de frutos y semillas, mientras que un 22% presentó un sistema de polinización anemófila o bien de autopolinización (Figura 2).

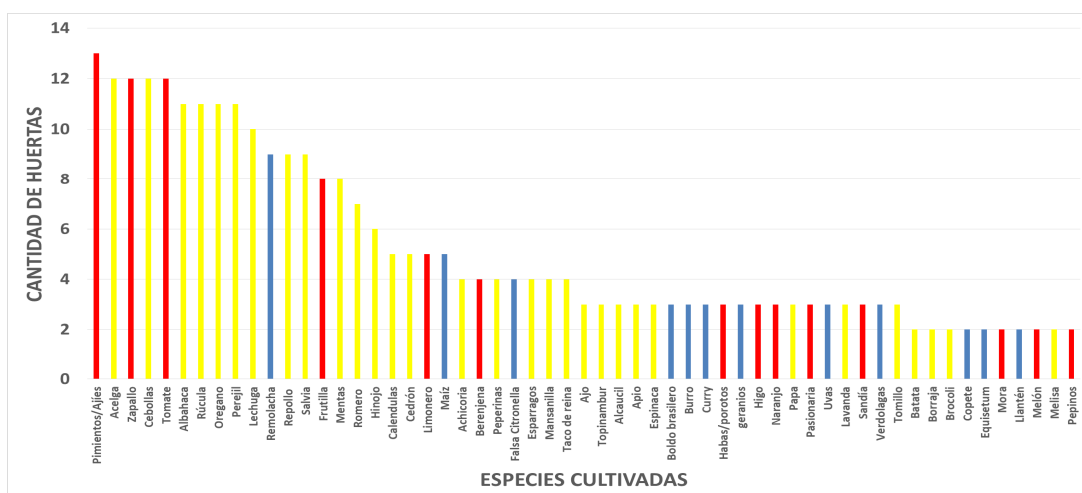


Figura 2. Especies de plantas cultivadas con mayor representación en huertas urbanas de la ciudad de Córdoba. Los colores indican las especies que dependen de insectos para la producción semillas (amarillo), de frutos y semillas (rojo) y aquellas con autopolinización o polinización mediada por el viento (azul).

En cuanto a la composición florística de las huertas, se registraron un total de 74 especies en flor (promedio por huerta=6, rango=3-11), dentro de las cuales el 76% pertenecieron a especies cultivadas y un 26% a herbáceas espontáneas. En términos de abundancia, se contabilizaron 2886 flores (promedio por huerta=130, rango=18-368), de las cuales un 89% pertenecieron a especies cultivadas y el 11% restantes a herbáceas espontáneas.

En relación a los visitantes florales se capturaron un total de 454 individuos agrupados en 6 órdenes diferentes, siendo Hymenoptera el más representativo y diverso, y Lepidoptera el menos representado (Figura 3). Cuando se categorizaron los visitantes florales de acuerdo a la función que cumplen en los ecosistemas basada en su dieta, los polinizadores fueron el grupo más abundante (61%) seguido por los enemigos naturales (20%) y los herbívoros (19%).

Dentro del orden Hymenoptera (N = 306) se identificaron 19 familias taxonómicas, siendo Apidae la que presentó mayor número de individuos, seguida por Halictidae, Formicidae y Vespidae. Del total de los individuos de la familia Apidae, el 71% correspondió a la especie *Apis mellifera*. Por otro lado, de las 19 familias encontradas el 63% corresponden a familias relacionadas con el control biológico de plagas.

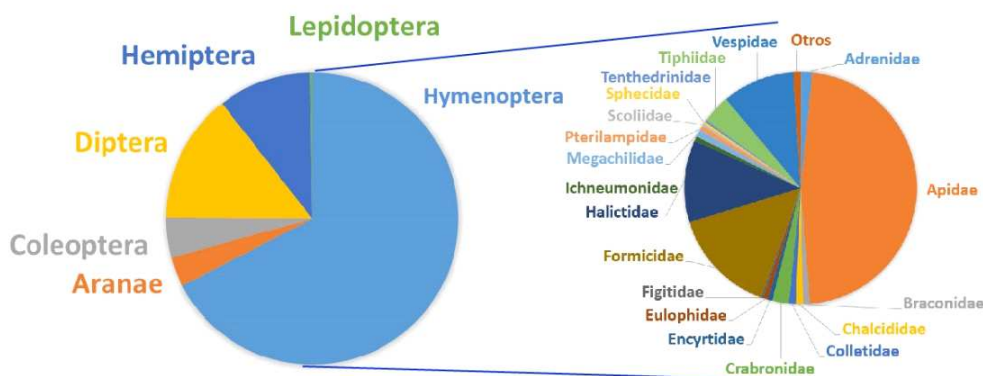


Figura 3: Órdenes más representativos de visitantes florales y principales familias representadas del orden Hymenoptera

De acuerdo a lo esperado, encontramos una relación positiva y significativa entre la abundancia ($\chi^2=4.94$, $p=0.026$) y riqueza de flores ($\chi^2=9.01$, $p=0.002$) y la abundancia de visitantes florales (Figura 4A-B). La riqueza de familias de himenópteros ($\chi^2=4.58$, $p=0.032$) aumentó a mayor riqueza de flores (Figura 4C). Estos resultados indican que un ambiente enriquecido con recursos florales atrae una mayor abundancia de visitantes florales en general y de riqueza de himenópteros, que aquellos ambientes empobrecidos en términos de recursos alimenticios. El aumento considerable de la abundancia y riqueza de polinizadores, podría directamente favorecer el servicio de polinización de las plantas cultivadas. Sin embargo, futuros estudios son necesarios para corroborar esta hipótesis como así también para conocer cuáles son las implicancias que tiene que más del

60% de las familias de Hymenoptera halladas sean predadores o parasitoides, lo que supondría una mayor efectividad en el servicio de control biológico dentro de las huertas.

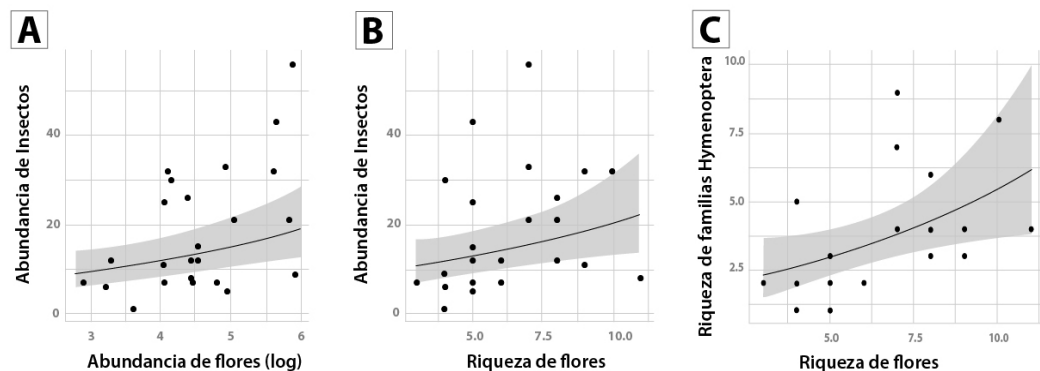


Figura 4. Abundancia de visitantes florales en función de la (A) abundancia de flores (log) y B) riqueza de especies de flores. (C) Riqueza de familias de Hymenoptera en función de la riqueza de flores. Las líneas representan los efectos lineales ajustados usando MLGMs, las bandas asociadas

Si bien se han realizado trabajos que estudien la relación entre riqueza taxonómica de insectos benéficos y la de plantas y flores en huertas urbanas de otras regiones del mundo (Egerer et al., 2018; Burdine & McCluney, 2019), aún son escasos los estudios para regiones de Latinoamérica. Asimismo existe la necesidad de continuar comprendiendo los factores moduladores de la biodiversidad en huertas urbanas y/o que evalúan la cantidad y calidad de los servicios ecosistémicos mediados por insectos en ambientes urbanizados (Lin et al., 2015), hábitats donde se encuentran amenazados (Fenoglio et al., 2020). A menudo las ciudades representan verdaderos "desiertos alimentarios", ya que el acceso a productos frescos de calidad son limitados (Lin et al., 2015). La agricultura urbana con principios agroecológicos surge como respuesta a dicha inseguridad alimentaria por lo que resulta prioritario conocer las prácticas de manejo más óptimas para favorecer a las comunidades de insectos benéficos.

Conclusiones

Las huertas agroecológicas estudiadas en la ciudad de Córdoba presentaron en total una alta diversidad de cultivos (95 spp), de los cuales la mayoría depende de polinizadores para producir frutos. En este estudio demostramos que una mayor disponibilidad y variedad de flores favorecen la abundancia de visitantes florales así como también la riqueza de familias de Hymenoptera, el principal orden representado, que agrupa polinizadores y enemigos naturales. Prácticas de manejo agroecológico como la adición de flores en huertas urbanas podrían propiciar las comunidades de insectos benéficos y consecuentemente aumentar los servicios ecosistémicos que éstos brindan.

Agradecimientos

Agradecemos a los dueños y dueñas de las huertas urbanas donde realizamos los muestreos por su excelente predisposición y colaboración. Este trabajo fue financiado con fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2016-3142).

Referencias bibliográficas

- Altieri, M., & Nicholls, C. (2018). Urban Agroecology: designing biodiverse, productive and resilient city farms. *AgroSur*, 46, 49-60
- Balmaceda, N. A., & Deon, J. U. (2019). Desafíos del sistema alimentario nutricional de agroecológicos en Argentina, el caso de la Provincia Córdoba. *Ponencia presentada en el III Congreso Latinoamericano de Teoría Social: Desafíos contemporáneos de la teoría social*. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Burdine, J. D., & McCluney, K. E. (2019). Interactive effects of urbanization and local habitat characteristics influence bee communities and flower visitation rates. *Oecologia*, 190(4), 715-723.
- Cohen, H., Philpott, S. M., Liere, H., Lin, B. B., & Jha, S. (2020). The relationship between pollinator community and pollination services is mediated by floral abundance in urban landscapes. *Urban Ecosystems*, <https://doi.org/10.1007/s11252-020-01024-z>
- Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., ... & Ghazoul, J. (2019). A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances*, 5(10), eaax0121.
- Egerer, M. H., Liere, H., Lin, B. B., Jha, S., Bichier, P., & Philpott, S. M. (2018). Herbivore regulation in urban agroecosystems: Direct and indirect effects. *Basic and Applied Ecology*, 29, 44-54.
- Fenoglio, M. S., Rossetti, M. R., & Videla, M. (2020). Negative effects of urbanization on terrestrial arthropod communities: A meta-analysis. *Global Ecology and Biogeography*, 29(8), 1412-1429.
- Lal, R. (2020). Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. *Food Security*, 12, 871–876.
- Lin, B.B., Philpott, S.M., Jha, S., 2015. The future of urban agriculture and biodiversity-ecosystem services: challenges and next steps. *Basic and Applied Ecology*, 16, 189-201.
- Losey, J.E. & Vaughan, M., 2006. The economic value of ecological services provided by insects. *BioScience*, 56, 311-323.
- Matteson, K.C. & Langellotto, G. A. (2009). Bumble bee abundance in New York City community gardens: implications for urban agriculture. *Cities and the Environment* 2, 1- 12.