

Efectos estacionales de las características del paisaje en las comunidades de Diptera de espacios verdes de la ciudad de Córdoba, Argentina

Marcela Montes^{1*}, *Luna Silveti*², *Mariana Ferreyra*¹, *Silvia Itatí Molina*³, *Carina Inés Argañaraz*¹, *Moira Battán Horenstein*^{1,3}, *Maria del Rosario Iglesias*¹ y *Raquel Miranda Gleiser*^{1,3}

¹ Universidad Nacional de Córdoba- CONICET, IMBIV, Centro de Relevamiento y Evaluación de Recursos Agrícolas y Naturales (CREAN), Argentina

² CONAE-Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Argentina de Silvicultura y Manejo de Bosques, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Av. Belgrano (S) 1912, 4200 Santiago del Estero, Argentina.

Mail de contacto: marcelamontes@gmail.com, raquel.gleiser@unc.edu.ar

RESUMEN

La estructuración de las comunidades que utilizan espacios verdes urbanos puede estar influida por factores a nivel de paisaje y además por las condiciones climáticas. El objetivo de este trabajo fue evaluar relaciones estacionales entre las comunidades de Diptera en espacios verdes urbanos y las características del paisaje que los rodea, en la ciudad de Córdoba, Argentina. Se recolectaron con G-VAC artrópodos en 15 espacios verdes en verano e invierno de 2014. Se caracterizó el paisaje calculando métricas a nivel de paisaje y a nivel de clase de parche para tres áreas buffer crecientes con centro en cada sitio de muestreo (250, 500 y 1000 m de radio). La abundancia, riqueza y composición de las comunidades se asoció a las condiciones contrastantes de verano e invierno. La composición de los ensamblajes también fue influida por las características del paisaje, como la agrupación y el intercalado de los parches de vegetación.

Palabras claves: Diptera, paisaje urbano, estacionalidad.

ABSTRACT

The structure of the communities that inhabit urban green spaces may be influenced by landscape-level factors and climatic conditions. Our objective was to evaluate seasonal effects on dipteran communities of urban green spaces and their relationship with landscape traits in Córdoba city, Argentina. We collected arthropods with G-VAC in 15 green spaces in the summer and winter of 2014. We characterized the landscape using metrics at the landscape and class level for three increasing buffer areas centered in each sampling site (250, 500 and 1000 m radii). The abundance, richness, and composition of dipteran communities were associated with the contrasting conditions of summer and winter. The composition of the assemblage was also influenced by landscape traits, in particular, the aggregation and interspersed of vegetation patches.

Keywords: Diptera, urban landscape, seasonality

Introducción

El establecimiento y desarrollo de ciudades fragmenta, aísla y degrada hábitats naturales en donde éstas se establecen. La estructuración de las comunidades que

utilizan estos espacios puede estar influida por factores a nivel de paisaje y además por las condiciones climáticas que caracterizan cada estación del año, debido a las distintas preferencias o tolerancias de las especies que las componen. El objetivo de este trabajo fue

evaluar relaciones estacionales entre las comunidades de Díptera en espacios verdes urbanos y las características del paisaje que los rodea, en la ciudad de Córdoba, Argentina. Se plantearon tres hipótesis iniciales: (1) Los cambios ambientales (frecuencia e intensidad de lluvias, temperatura) asociados a cada estación del año provocan alteraciones en la composición de las comunidades de Díptera en espacios verdes de la ciudad de Córdoba, ya que las especies responden diferencialmente a las condiciones del ambiente. (2) La heterogeneidad del paisaje que rodea el sitio de muestreo influye positivamente en la composición de las comunidades de dípteros. Una mayor heterogeneidad de la matriz implicaría una mayor disponibilidad y diversidad de recursos, que serían capaces de sostener diferentes familias, con distintos nichos ecológicos. (3) La conectividad de cobertura verde en el paisaje que rodea los sitios influye positivamente en la diversidad de dípteros, debido a que un aumento de la conectividad facilitaría la dispersión y el intercambio de individuos entre los parches.

Materiales y Métodos

Se recolectaron artrópodos en 15 espacios verdes (Fig.1) en verano (febrero) e invierno (julio) de 2014, aspirando con una G-VAC (modelo SH 86, velocidad de aspiración 770 m³/h, boquilla ovalada) sobre la vegetación. Se describió la riqueza y abundancia de familias registradas en cada estación, y se compararon estadísticamente ambas comunidades.

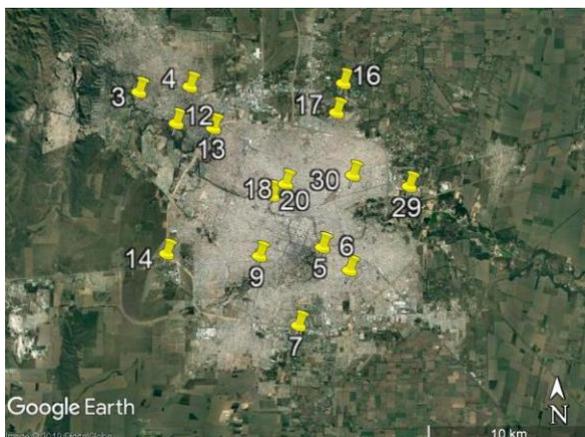


Fig. 1. 15 espacios verdes seleccionados para el muestreo, en la ciudad de Córdoba, Argentina

Utilizando imágenes satelitales Sentinel 2, se realizó una clasificación supervisada para tres áreas buffer crecientes con centro en cada sitio de muestreo (250, 500 y 1000 m de radio), discriminando cuatro clases de cobertura: vegetación abierta, vegetación cerrada, impermeable y agua. Para caracterizar el paisaje se calcularon métricas a nivel de paisaje (de agregación: IJI-L, de subdivisión: MESH-L, DIVISION-L, de diversidad: SIDI-L) y a nivel de clase de parche (IJI-C, MESH-C, DIVISION-C, de agregación: CLUMPY-C) en cada una de estas áreas con el software Fragstats (McGarigal *et al.*, 2012).

Se utilizó el paquete estadístico R (R Development Core Team, 2015) para un análisis de inferencia multimodelo. De las 60 variables totales se seleccionaron 13 variables explicativas según criterios biológicos y evitando colinealidades, con el fin de crear modelos que expliquen la variación de dos variables respuesta: abundancia y riqueza de dípteros. Se generaron 60 modelos, respondiendo a distintas hipótesis sobre qué variables explicativas influyen en la variable respuesta. Se seleccionaron los modelos que mejor ajustaron a los datos tomados utilizando el criterio de información de Akaike (AICc). Para analizar cómo influyen las variables de los mejores modelos en la abundancia y riqueza, y si su efecto es consistente y significativo, se calcularon los promedios ponderados de los coeficientes de las variables de interés.

Finalmente, para analizar si la composición de los ensamblajes de dípteros difería entre categorías de métricas de paisaje se realizó un análisis permutacional multivariado de la varianza (PERMANOVA) utilizando el software PAST (Hammer *et al.*, 2001). Para las métricas con diferencias significativas, se realizó con el mismo software un posterior análisis de porcentaje de similitud (SIMPER), que informa sobre la contribución de cada grupo (familia) a la disimilitud entre categorías. Para esto, las métricas fueron

previamente reclasificadas en dos o tres categorías discretas equitativas decididas arbitrariamente. IJI ("Interspersion and Juxtaposition Index") fue clasificado según el grado de mezcla entre los tipos de parche en Poco (0-33%), Moderadamente (33%-66%) y Altamente (66%-100%) Entremezclados. La métrica a nivel de clase CLUMPY-C ("clumpiness index") se reclasificó en dos categorías: Aleatorio (0-0,5) y Agrupado (0,5-1).

Resultados y discusión

El número de dípteros fue mucho mayor en verano (7236) que en invierno (1756), aunque la riqueza total fue similar en las dos estaciones (32 y 30 familias respectivamente). Por otro lado, la riqueza media por sitio fue mucho menor en invierno, reflejando una gran heterogeneidad en la distribución de familias en esta estación. También se encontraron diferencias significativas en la composición de dípteros entre la comunidad de verano e invierno.

El modelo que mejor ajustó a los datos según AICc para la variable respuesta Abundancia incluyó las variables explicativas "Estación", "Diversidad de clases de parches/SIDI-L", "Entremezcla de parches de vegetación abierta/IJI-VA" y "Entremezcla de parches de vegetación cerrada/IJI-VC". El mismo modelo se ajustó mejor a los datos para la variable respuesta Riqueza, que además contó con un segundo buen modelo, incluyendo las variables "Estación" y "Tamaño medio de parches/MESH-L". Luego de analizar los promedios ponderados de los coeficientes de estas variables explicativas, solo la variable "Estación" presentó efectos consistentes y significativos en la variable respuesta (tanto abundancia como riqueza).

Se encontraron diferencias significativas en la composición de los ensambles de dípteros entre categorías de las métricas de agregación (CLUMPY) y entremezclado (IJI) de parches de vegetación (abierta y cerrada). Prosiguiendo con un análisis SIMPER, las familias que más contribuyeron a la

disimilitud entre categorías de agrupación de vegetación fueron consistentemente más abundantes en paisajes con parches vegetativos agregados. Por otro lado, no se observó una tendencia clara en las categorías de entremezcla de parches de vegetación: cada familia respondió diferente a distintas categorías de esta métrica.

Para todas las métricas, la disimilitud media global entre categorías siempre fue mayor en la comunidad de invierno, lo cual refleja que las características del paisaje tienen una influencia mayor en los ensambles de dípteros cuando las condiciones ambientales son desfavorables.

Conclusiones

Las características del paisaje no tuvieron efectos consistentes y significativos en la abundancia y riqueza de dípteros pero sí en la composición taxonómica de sus comunidades. Más aún, los efectos del paisaje circundante sobre las comunidades de dípteros fueron más evidentes en el invierno, cuando las condiciones ambientales serían desfavorables. Finalmente, la composición de las comunidades de dípteros analizadas respondió al grado de agrupación y entremezcla de los parches de vegetación.

Agradecimientos

A SECYT UNC, CONICET (PIP 112 201301 00315 CO) y FONCYT (PICT-2014-2492) por el financiamiento parcial.

Referencias

- Hammer, Ø, Harper, D.A.T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontología Electrónica* 4:1. 1-9.
- McGarigal, K., Cushman S.A., Ene, E. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst.
- R Development Core Team 2015. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.