



Análisis morfológico de la dinámica de fragmentos de *Paspalum quadrifarium* en una zona de la cuenca del río Salado del sur

Marcelo Gandini¹ Bruno Lara²

¹ Facultad de Agronomía UNCPBA– República de Italia 780 (B7300), Azul, Buenos Aires, Argentina.

² Becario CIC (Comisión de investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires)

Mail de contacto: mgandini@gmail.com

RESUMEN

A pesar de su gran distribución a nivel mundial, sólo un 4.6% de los pastizales templados figura dentro de los sistemas nacionales de áreas protegidas. En Argentina, esta situación es aún más alarmante ya que solamente el 1.05% se encuentra protegido. El área de estudio (zona central de la cuenca del río Salado del sur) posee una gran representatividad de pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*), que son sometidos desde el siglo pasado a diversas prácticas de manejo. En este trabajo se aplicó el MSPA (Morphological Spatial Pattern Analysis) y su consecuencia de análisis de grafos, el análisis de redes para estimación de conectividad, con el fin de analizar el cambio en el tiempo (1975-2011) en los fragmentos de hábitat mencionados. Los resultados indican una disminución drástica de la representatividad de las zonas núcleo de estos hábitat, y de su conectividad, hecho que probablemente afecte la movilidad de especies de la fauna local.

Palabras claves: Pastizales, MSPA, Conectividad

ABSTRACT

Despite its wide distribution worldwide, only 4.6% of temperate grasslands are contained within national systems of protected areas. In Argentina, this situation is even more alarming: only 1.05% is protected. The study area (central area of the southern Salado River basin) has a large representation of grasslands of *Paspalum quadrifarium* which has been target since the last century of a variety of management practices. In this work the MSPA (Morphological Spatial Pattern Analysis) and their consequence: network analysis applied to graphs, was performed for estimation of connectivity between patches in order to analyze the change in time (1975-2011) of the habitat fragments mentioned. The results indicate a drastic decrease of representativeness of the core of these habitat areas and its connectivity, which probably affects the mobility of some species of local fauna.

Keywords: Grasslands, MSPA, Connectivity

Introducción

Desde la introducción del ganado doméstico por los colonos europeos, el pajonal ha sido intervenido favoreciendo el cambio de cobertura y uso de la tierra. De igual manera afecta la práctica del fuego, el cual es utilizado en el período invierno-primaveral con el objetivo de aumentar la productividad neta y, así, la receptividad ganadera (Lattera, 2003). La interacción del fuego con el pastoreo vacuno provoca cambios profundos que pueden percibirse a nivel de la comunidad y el paisaje: se ve favorecida la invasión de especies exóticas y especies nativas ajenas al pajonal (Lara y Gandini, 2011) y se promueve la fragmentación del paisaje (Herrera et al, 2009).

A pesar de su gran distribución a nivel mundial, sólo un 4.6% de los pastizales templados figura dentro de los sistemas nacionales de áreas protegidas. En Argentina, esta situación es aún más alarmante ya que solamente el 1.05% se encuentra protegido (Bilenca & Miñarro 2004). La subestimación del valor productivo de estos pastizales naturales parten de la dificultad de visualizar objetivamente los bienes y servicios que proveen.

El actual aumento de la actividad agrícola-ganadera en la región (Cañibano et al., 2004; Vázquez et al., 2012) presupone un panorama poco alentador debido al reemplazo de las coberturas de pastizal natural. Sin embargo, persisten remanentes de *Paspalum* (pastizales de Paja Colorada) en el centro de la provincia de Buenos Aires (Herrera et al., 2009) que se mantenían como sitios de pastizal en buen estado de conservación según estudios de Fundación Vida Silvestre Argentina. Estos sitios fueron catalogados como Áreas Valiosas del Pastizal (AVPs), dada su



importancia como sustento de una gran diversidad animal autóctona (Bilena y Miñarro, 2004) y por los numerosos servicios ecosistémicos que proveen.

La conectividad se define como el grado en que el paisaje facilita el movimiento de especies y otros flujos ecológicos (Taylor et al. 1993). Se considera una parte clave de los esfuerzos para la conservación de la biodiversidad en todo el mundo, una de las mejores respuestas para contrarrestar los efectos negativos de la fragmentación del hábitat y para facilitar el acomodamiento de las especies a cambios en su hábitat natural (Crooks y Sanjayan 2006).

El análisis morfológico de los patrones espaciales (Morphological Spatial Pattern Analysis; MSPA) ha sido promovido en la última década por el Centro Conjunto de Investigación de la Comisión Europea (JRC) para contribuir al conocimiento e intercambio de información sobre temas relacionados con los patrones de fragmentación y conectividad en Europa y en el mundo, principalmente en el estudio de bosques. En este trabajo se aplicó el MSPA con el fin de analizar el cambio multitemporal en los fragmentos de hábitat de los pajonales de paja colorada (*Paspalum quadrifarium*).

Materiales y Métodos

El estudio se realizó en las zonas “Pampa deprimida” y “Pampa interior” de la Provincia de Buenos Aires (Gandini et al 2014), las que concentran la mayor representatividad del pajonal de interés.

Como base para el modelado espacial de las pérdidas de superficie de pajonal, se utilizaron mapas de cobertura de los años 1974-75, 2000 y 2011 provenientes de clasificaciones supervisadas de imágenes Landsat, basadas en datos históricos (Lara y Gandini 2013). Se identificaron los fragmentos de pajonal basándose en estas clasificaciones, y se crearon mapas binarios de presencia-ausencia de Pajonal. De esta manera estos mapas binarios de 2000 y 2011 fueron cruzados con el mapa de 74-75 y luego analizados mediante una clasificación morfológica (MSPA) con el software Guidos Toolbox (Soille y Vogt, 2009; Vogt 2014), para cada año de estudio.

Se realizó luego un análisis comparativo de conectividad del paisaje, evaluando las variaciones en el tamaño y conectividad de los parches de pajonal. El análisis se realizó considerando como elemento de paisaje único, a cada conjunto de parches conectados entre sí. De esta manera el tamaño de los elementos fue variando a medida que los parches se desconectaban por efecto del manejo.

Resultados y Discusión

La observación de las imágenes producto de MSPA indica una pérdida de superficie de pajonal como un todo, y de los núcleos de hábitat entre el inicio y el fin del período de estudio. También se observa una reducción drástica de la conectividad, ver figura 1.

Tabla 1: Resultados numéricos del análisis morfológico. Resultados más significativos del MSPA (en porcentajes sobre el total) en análisis de conectividad: Número de componentes, media y mediana de conectores/componente.

| Análisis | Forma/Período | 74-75 | 2000 | 2011 |
|--------------|---------------|-------|-------|-------|
| MSPA | Núcleo | 46,89 | 20,82 | 25,53 |
| | Isleta | 2,46 | 14,94 | 12,72 |
| | Perforación | 4,05 | 0,36 | 0,57 |
| | Borde | 30,94 | 30,33 | 34,17 |
| | Rulo | 2,47 | 3,29 | 2,44 |
| | Puente | 7,55 | 15,47 | 11,43 |
| | Rama | 5,63 | 14,80 | 13,14 |
| Conectividad | Número comp. | 3891 | 4572 | 15642 |
| | Conect. media | 1495 | 287 | 167 |
| | mediana | 55 | 41 | 21 |

La cantidad de fragmentos de pajonal grandes (>50 ha) decreció durante el período de estudio, pero la mayor caída se observó en 2000, aunque en 2011 esta tendencia continuó a menor tasa.

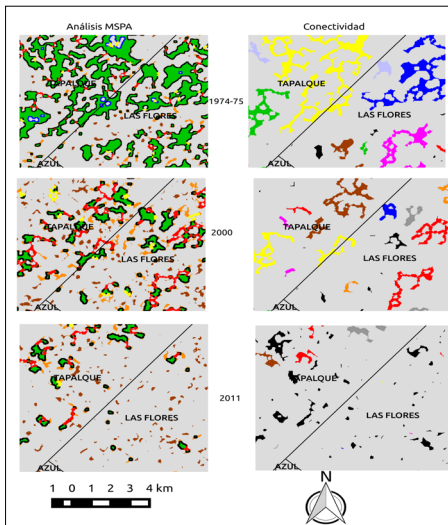


Fig 1: Evolución temporal de los componentes del análisis morfológico (se muestran un sector del área de estudio para mejor comprensión). Los componentes negros (derecha) son núcleos aislados y los distintos grises corresponden a grupos.

Esta observación concuerda con los datos de MSPA, en el que los núcleos de pajonal tuvieron su mínimo de representatividad en 2000, y se recuperaron hacia 2011, observándose un aumento porcentual significativo de los parches pequeños (isletas) durante el período de estudio. Mientras que los bordes y rulos permanecieron relativamente estables, los puentes y ramas (elementos lineares) aumentaron su representatividad porcentual (Tabla 1; MSPA) y Figura 1. Este hecho, aunque favorece la dispersión de la diversidad presente, en los núcleos de hábitat, provoca una degradación del mismo por un efecto de borde.

Si bien los elementos conectores del paisaje se mantuvieron y/o recuperaron en porcentaje, observándose corredores de mayor extensión (principalmente los bordes de caminos) la conectividad total del paisaje cae abruptamente (Tabla 1; conectividad). El efecto sobre la diversidad podría ser más importante cuando se tiene en cuenta que los parches de hábitat forma una "red" y que no están conectados entre sí. Esto se evidencia claramente en la figura 1.

Conclusiones

El trabajo muestra que el hábitat donde domina *Paspalum quadrifarium*, los pajonales de Paja Colorada, ha sido objeto de transformaciones profundas desde 1975, que se evidencian aplicando el análisis morfológico (MSPA) y de Conectividad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la C.I.C (Comisión de investigaciones científicas de la provincia de Buenos Aires) y a la UNCPBA por el financiamiento parcial del proyecto 03/A194, radicado en la UNCPBA.

Bibliografía

- Bilencia D. & F. Miñarro. 2004. Identificación de áreas valiosas de pastizal (AVPs) en las pampas y campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil. 1a ed., Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires, Argentina.
- Cañibano M.A., M. Gandini & M. Sacido. 2004. Evaluación de la intensificación del uso de la tierra, en la cuenca del Arroyo del Azul, Buenos Aires, Argentina. XI Simposio Latinoamericano de percepción remota. Santiago, Chile.



Crooks, K. R. and Sanjayan, M. 2006. Connectivity conservation. Cambridge Univ. Press.

Gandini M. Lara B. y Scaramuzzino R. 2014. Zonificación basada en la respuesta de ecosistemas a oscilaciones climáticas. Revista estudios Ambientales Vol 2, Nº 2.

Herrera L., P. Laterra, N. Maceira, K. Zelaya & G. Martínez. 2009. Fragmentation status of tall-tussock grassland relicts in the Flooding Pampa, Argentina. Rangeland Ecol. Manag. 62: 73-82.

Lara B. & M. Gandini. 2011. Biogeografía de islas en fragmentos de pajonal del Paisaje Ariel (Azul, Buenos Aires, Argentina). Rev. Asoc. Argent. Ecol. Paisajes 2: 1-8.

Lara B. & M. Gandini. 2013. Subdivisión de paisajes basada en aspectos funcionales de la Pampa Deprimida. Rev. Fac. Agron.UNL-Pam 22(Supl.2): 93-98.

Lara, B. y Gandini, M. 2014. Quantifying the land cover changes and fragmentation patterns in the Argentina Pampas, in the last 37 years (1974-2011). *GeoFocus (Artículos)*, 14:163-180.

Laterra P. 2003. Desde el Paspaletum: bases ecológicas para el manejo de pajonales húmedos con quemas prescriptas. En: Fuego en los ecosistemas argentinos (C.R. Kunt, S. Bravo & J.L. Panigatti eds.). Ediciones INTA, Santiago del Estero, Argentina.

Soille P, Vogt P, 2008. Morphological segmentation of binary patterns. Pattern Recognition Letters 30, 4:456-459, doi:10.1016/j.patrec.2008.10.015

Taylor, P. D. et al. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68: 571:573.

Vazquez P., L. Zulaica & E. Requesens. 2012. Análisis del proceso de agriculturización en el partido de Azul (provincia de Buenos Aires), mediante el uso de sensores remotos (1984-2011). Actas del Congreso Argentino de Teledetección. Córdoba, Argentina.

Vogt P, 2014. GuidosToolbox (Graphical User Interface for the Description of image Objects and their Shapes): Digital image analysis software collection available at the following web site: <http://forest.jrc.ec.europa.eu/download/software/guidos>
