

## ENSAYO

## FRAGMENTACIÓN DE PAISAJE: ¿NUEVOS PAISAJES, NUEVAS POSIBILIDADES?

## OPEN ACCESS

**Cita:** Rubini Pisano MA<sup>1\*</sup>; Akira-Umeno, M<sup>1-2</sup>; Ahamendaburo GM<sup>3</sup>; Aravena Acuña, MC<sup>4</sup>; Di Carlo-Robles, G<sup>5</sup>; Espinoza, D<sup>6</sup>. (2025) Fragmentación de paisaje: ¿nuevos paisajes, nuevas posibilidades? RASADEP 13(1)

\* Autor correspondiente:

[aluhe.rubini@gmail.com](mailto:aluhe.rubini@gmail.com)

1. Instituto de Biología Subtropical (IBS) - CONICET, UNaM, Argentina
2. Laboratório de Biodiversidade, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Brasil
3. Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD)
4. Laboratorio de Ecología Terrestre y Acuática, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – CONICET
5. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina
6. Universidad de Chile, Santiago, Chile

**Editor:** Leonardo A. Datri  
(Adaptativa)

**Recibido:** 23 de octubre de 2025

**Aceptado:** 24 de noviembre de 2025

**Publicado:** 30 de noviembre de 2025

Este es un artículo de acceso abierto, que permite el uso, la distribución y la reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre que se cite al autor original y la fuente.

**Financiación:** Los y las autoras no expresan haber recibido financiación específica para este trabajo.

**Conflictos de interés:** Los autores han declarado no tener conflictos de interés.

Malén Aluhé Rubini Pisano<sup>1</sup>, Marcos Akira-Umeno<sup>1,2</sup>, Glenda Marlen Ahamendaburo<sup>3</sup>, Marie Claire Aravena Acuña<sup>4</sup>, Gonzalo Di Carlo-Robles<sup>5</sup>, Daisy Espinoza<sup>6</sup>

1. Instituto de Biología Subtropical (IBS) - CONICET, UNaM, Argentina
2. Laboratório de Biodiversidade, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Brasil
3. Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural (IRNAD)
4. Laboratorio de Ecología Terrestre y Acuática, Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC) – CONICET
5. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina
6. Universidad de Chile, Santiago, Chile

## RESUMEN

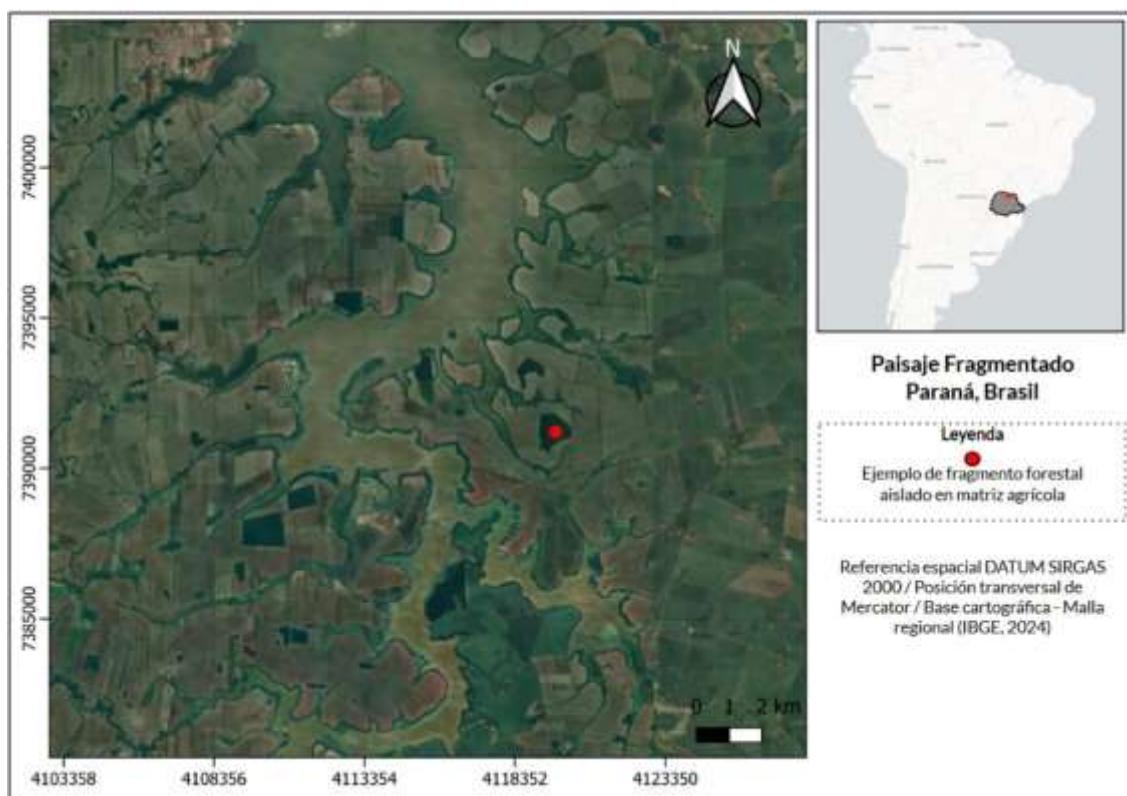
La fragmentación del hábitat constituye una amenaza creciente para los ecosistemas, al reducir la biodiversidad, alterar las funciones ecológicas y generar nuevas configuraciones cuyo grado de conectividad es incierto. Junto con la pérdida y sobreexplotación de recursos y el cambio climático, este proceso contribuye a la actual extinción generalizada de especies. En este contexto, el paisaje se vuelve un concepto necesario para comprender la dinámica de los ecosistemas, ya que representa una unidad espacio-temporal donde interactúan elementos naturales y socioculturales. Los paisajes son sistemas heterogéneos formados por mosaicos de ecosistemas cuyas interacciones determinan flujos de energía, nutrientes y biodiversidad, influyendo en la persistencia de las especies y en la estabilidad ecológica. La detección de corredores ecológicos comprende una herramienta fundamental para mantener la conectividad y favorecer la dispersión de organismos. Su efectividad depende del contraste entre hábitats, de la calidad de la matriz y del comportamiento de las especies. Más allá de su función estructural, los corredores facilitan movimientos de aves y semillas, demostrando beneficios que superan el simple aumento de superficie de hábitat. Comprender sus efectos, junto con los procesos asociados a los bordes, es esencial para orientar estrategias de conservación basadas en la estructura del paisaje.

**Palabras clave:** Conectividad – Fragmentación – Corredores ecológicos

**ABSTRACT**

Habitat fragmentation is an increasing threat to ecosystems, as it reduces biodiversity, alters ecological functions, and generates new configurations with uncertain levels of connectivity. Together with resource loss, overexploitation, and climate change, this process contributes to the current widespread extinction of species. In this context, the landscape becomes a necessary concept for understanding ecosystem dynamics, as it represents a space-time unit where natural and sociocultural elements interact. Landscapes are heterogeneous systems composed of mosaics of ecosystems whose interactions determine flows of energy, nutrients, and biodiversity, influencing species persistence and ecological stability. The identification of ecological corridors is a key tool for maintaining connectivity and facilitating organism dispersal. Their effectiveness depends on the contrast between habitats, the quality of the surrounding matrix, and species behavior. Beyond their structural function, corridors facilitate the movement of birds and seeds, demonstrating benefits that exceed the simple increase in habitat area. Understanding their effects, along with processes associated with edges, is essential for guiding conservation strategies grounded in landscape structure.

**Keywords:** Connectivity – Fragmentation – Ecological corridors



**Figura 1.** Fragmento de Mata Atlántica Estacional Semidecidual (manchas verdes oscuras) aislado en una matriz agropecuaria, en el norte del estado de Paraná, Brasil. Elaborado por Marcos Akira Umeno

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen dos grandes amenazas responsables de la extinción generalizada frente a la que nos encontramos (Isaac 2009, Torres *et al.*, 2023). Por un lado, el cambio climático y por otro la conversión o pérdida de hábitats, ambos mediados por actividades humanas. La transformación de ambientes naturales debido a la urbanización o actividades agropecuarias impactan negativamente a la biodiversidad y a la supervivencia de las especies, promoviendo la fragmentación de hábitat, teniendo como resultado una modificación a nivel de paisaje (Fischer *et al.*, 2007). Estos procesos pueden a su vez alterar las funciones ecosistémicas, como el suministro de alimentos, el ciclo de los nutrientes, la captura de carbono, el ciclo hidrológico (Costanza *et al.* 2017), o incluso realizar una reestructuración de los nichos de las especies (Torrenta *et al.*, 2018). Estos efectos que se producen en los ecosistemas, se ven magnificados por el paso del tiempo (Haddad *et al.*, 2025) dando lugar a nuevas configuraciones ecológicas, cuya conectividad es incierta o nula, pudiendo tener a su vez repercusiones en los ecosistemas incluso sin que se produzca la extinción de especies en ese preciso momento (*delay* conocido como deuda de extinción) (Kuussaari *et al.*, 2009; Mora *et al.*, 2011).

Si consideramos que un paisaje es un parche contiguo de hábitat en una matriz de no hábitat (Haddad *et al.*, 2015; Fischer *et al.*, 2007), podemos decir que la fragmentación de éste ocurre cuando un parche continuo se divide en porciones aisladas. Sin embargo, esta concepción binaria trae consigo percepciones del paisaje limitadas, ignorando los gradientes de idoneidad

que pueden existir y las diferencias entre especies con respecto a lo que constituye un hábitat adecuado para ellas (Fischer *et al.*, 2007; Torres *et al.*, 2023). Es en este punto que el concepto de conectividad ecológica adquiere particular relevancia a la hora de abordar la fragmentación del paisaje, ya que considera el flujo de materiales, energía, organismos y/o genes dentro y a través del paisaje (Benítez *et al.*, 2025). Ya no sólo estaríamos hablando de la división física de un hábitat, sino también de la separación causada por barreras naturales o antrópicas, que impiden el movimiento o el intercambio entre áreas. Es en este contexto que surgen los corredores ecológicos, franjas estrechas de terreno que conectan parches de hábitat similares, cuya función se centra en el mantenimiento de la conectividad ecológica y su persistencia. Por ello, el entendimiento del movimiento de los organismos a través de paisajes heterogéneos, es esencial para evaluar su efectividad, y así orientar estrategias de conservación basadas en la estructura del paisaje y sus funciones (Turner *et al.*, 2001). Sin embargo, su eficacia responde a múltiples factores frente a diferentes estructuras y calidades del hábitat (contraste entre los parches, la matriz circundante, la funcionalidad del corredor como hábitat de uso principal o como vía de desplazamiento, el comportamiento de las especies y el efecto borde).

Realizando una revisión bibliográfica, diversos autores señalan que la fragmentación no siempre deriva en la pérdida total de la funcionalidad ecológica, sino que puede generar corredores multifuncionales que integran tanto biodiversidad como servicios ecosistémicos. En mosaicos agrícolas o agroforestales, la presencia de elementos naturales (cercos vivos, parches remanentes de bosque) puede mantener niveles significativos de conectividad ecológica y provisión de hábitat (Perfecto & Vandermeer, 2010; Fahrig, 2017; Bennett *et al.*, 2023). Estos sistemas, aunque responden a cambios antrópicos, permiten la coexistencia entre actividades humanas y procesos ecológicos, representando una nueva configuración de paisajes con potencial para la conservación funcional.

Por ejemplo, en el trabajo de Schaaf (2024) se sintetiza que, si bien las plantaciones monoespecíficas (pinos y eucaliptos) disminuyen la riqueza, diversidad y abundancia de las especies de vertebrados que usan estos ambientes, existe una proporción de este grupo, que reportaron efectos neutrales o incluso aumentos en las métricas. Por ejemplo, para ciertas especies de anfibios las plantaciones pueden no ser un ambiente de baja calidad viéndose reflejado en un aumento de tamaño y condición corporal de los individuos. En este artículo se destaca que, al procurar un buen manejo de las plantaciones, sobre todo con respecto a la mantención del sotobosque y la conectividad con el bosque nativo, se podrían disminuir los efectos negativos hacia las especies de vertebrados asociados a esos hábitats. En otro estudio, donde se analizaron los movimientos de los monos caí, se demostró que cuando las poblaciones se encuentran en ambientes fragmentados (bosque nativo intercalado con plantaciones de pino) las mismas aumentan su *home range* hasta tres veces más, lo que resulta en poblaciones menos densas, incluso reduciendo su capacidad de carga comparado con respecto a bosques más protegidos (Zarate *et al.*, 2025). Sin embargo, este escenario, si bien es subóptimo, resulta un hábitat permeable en comparación con los cultivos de siembra (como la soja) ya que la canopia continua de bosque reduce el costo energético del traslado de un parche a otro (Zarate *et al.*, 2025). A su vez, el principal componente dietario de los monos son las frutas, por lo que este escenario podría representar una mayor área de dispersión de plantas nativas, colonizando nuevos micrositios, produciendo un potencial alejamiento de la planta madre y disminuyendo así la competencia y mortalidad (Wehncke *et al.*, 2003). Por

último, podemos mencionar el estudio llevado a cabo por Herrera (2017) que evidenció que existe una baja conectividad general entre parches, pero también reveló que, pese a su reducido tamaño, ciertos fragmentos funcionan como conectores clave (*stepping stones*, es decir, parches intermedios que facilitan el movimiento) para especies de alta movilidad. La contribución de estos parches al mantenimiento de la conectividad aumenta para dispersores de largo alcance ( $\geq 5$  km), y la pérdida de algunos de ellos reduce de manera marcada la conectividad del paisaje, a pesar de su pequeño tamaño. En términos de conservación, estos resultados indican que no basta con proteger los parches más grandes, también es fundamental mantener aquellos que cumplen funciones de conectores críticos dado que su pérdida interrumpe rutas de dispersión clave, teniendo en cuenta así tanto a la conectividad estructural como a la conectividad funcional.

Estos ejemplos muestran cómo la estructura del paisaje y el grado de fragmentación modulan tanto los movimientos de las especies como los procesos ecológicos asociados. Las interacciones entre los elementos del paisaje se traducen en términos de flujos de energía, nutrientes y configuración de la biodiversidad, que a su vez determinan la supervivencia de las poblaciones de especies y la persistencia del paisaje en un ‘equilibrio dinámico’ con el paso del tiempo (Turner *et al.*, 2001; Laforteza *et al.*, 2005). Comprender y estudiar los procesos que llevan a la fragmentación y los resultados de la misma resulta esencial para discutir hasta qué punto los nuevos paisajes mantienen su funcionalidad ecológica o si representan configuraciones totalmente nuevas y en qué medida estos cambios pueden implicar nuevas oportunidades o pérdidas funcionales. La fragmentación del paisaje no debe interpretarse sólo como una pérdida, sino también como una oportunidad para considerar los sistemas socioecológicos. Los nuevos paisajes, producto de la interacción entre procesos naturales y humanos pueden mantener e incluso generar nuevas funciones ecológicas si se planifican de forma integrada. Si bien la respuesta que la ciencia puede aportar frente a estos nuevos escenarios cambiantes no es binaria, creemos necesaria una revisión más extensa y abarcativa así como también nuevos estudios que apunten a realizar análisis más holísticos sobre las consecuencias de la fragmentación en los diversos grupos funcionales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Benitez, L. M., Parr, C. L., Sankaran, M., Ryan, C. M. (2025). Fragmentation in patchy ecosystems: a call for a functional approach. *Trends in ecology & evolution*, 40(1), 27-36. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tree.2024.09.004>
- Bennett, A. F., Radford, J. Q., Haslem, A. (2023). *Habitat connectivity and multifunctional landscapes in a changing world*. *Ecological Applications*, 33(4), e2791.
- Chetkiewicz, C. L. B., St. Clair, C. C., Boyce, M. S. (2006). Corridors for conservation: integrating pattern and process. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 37(1), 317-342. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110050>
- Costanza, R., De Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., Grasso, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem services*, 28, 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Fahrig, L. (2017). *Ecological responses to habitat fragmentation per se*. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, 1-23.

- Fischer, J., Lindenmayer, D. B. (2007). Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global ecology and biogeography*. 16(3), 265-280. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2007.00287.x>
- Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science advances*, 1(2), e1500052.
- Herrera, L. P., Sabatino, M. C., Jaimes, F. R., Saura, S. (2017). Landscape connectivity and the role of small habitat patches as stepping stones: An assessment of the grassland biome in South America. *Biodiversity and Conservation*, 26, 3465–3482. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1416-7>
- Isaac, J. L. (2009). Effects of climate change on life history: implications for extinction risk in mammals. *Endangered Species Res.* 7, 115–123.
- Kuussaari, M., Bommarco, R., Heikkinen, R. K., Helm, A., Krauss, J., Lindborg, R., Steffan-Dewenter, I. (2009). Extinction debt: a challenge for biodiversity conservation. *Trends in ecology & evolution*, 24(10), 564-571.
- Laforteza, R., Corry, R. C., Sanesi, G., & Brown, R. D. (2005). Quantitative approaches to landscape spatial planning: clues from landscape ecology. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 84. DOI: [10.2495/SPD050241](https://doi.org/10.2495/SPD050241)
- Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G., & Worm, B. (2011). How many species are there on Earth and in the ocean? *PLoS biology*, 9(8), e1001127.
- Perfecto, I., Vandermeer, J. (2010). *The agroecological matrix as alternative to the land-sparing/agriculture intensification model*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(13), 5786–5791.
- Schaaf, A. A., Juan, M., Rioja, N., Reppucci, J. I., Ruggera, R. A. (2024). Efecto de las plantaciones forestales no nativas de pinos y eucaliptos en los vertebrados terrestres: Una revisión descriptiva sobre los trabajos realizados en la Argentina. *Ecología Austral*, 34(3), 477-485. DOI: <https://doi.org/10.25260/EA.24.34.3.0.2390>
- Torrenta, R., Lacoste, F. & Villard, MA (2018). Loss and fragmentation of mature woodland reduce the habitat niche breadth of forest birds. *Landscape Ecol* 33, 1865–1879. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0718-9>
- Torres, R., Kuemmerle, T., Baumann, M., Romero-Muñoz, A., Altrichter, M., Boaglio, G. I., Cabral, H., Camino, M., Campos Krauer, J.M., Cartes, J. L., Cuéllar, R.L., Decarre, J., Gallegos, M., Giordano, A. J., Lizarraga, L., Maffei, L., Neris, N.N., Quiroga, V., Saldivar, S., Tamburini, D., Thompson, J., Velilla, M., Wallace, R. B. , Yanosky, A. et al. (2023). Partitioning the effects of habitat loss, hunting and climate change on the endangered Chacoan peccary. *Divers. Distrib.* <https://doi.org/10.1111/ddi.13701>
- Turner, M. G., Gardner, R. H., O'neill, R. V. (2001). *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process*. New York, NY: Springer New York. DOI: [https://doi.org/10.1007/0-387-21694-4\\_8](https://doi.org/10.1007/0-387-21694-4_8)

Wehncke, E. V., Hubbell, S. P., Foster, R. B., Dalling, J. W. (2003). Seed dispersal patterns produced by white-faced monkeys: implications for the dispersal limitation of neotropical tree species. *Journal of ecology*, 91(4), 677-685.

Zárate, V., Torge, I., Tujague, M. P., Baldovino, M. C., Arrabal, J. P., Vanderhoeven, E. A., Di Bitetti, M. S. (2025). Movement ecology and conservation of capuchin monkeys in pine plantation landscapes. *Biological Conservation*, 309, 111304. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111304>