

# Simulando corredores ecológicos mediante Modelación Basada en Agentes

Isabella Arango Moreno<sup>\*1,2</sup> and Laura Salcedo Sepúlveda<sup>\*\*1,2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería y Ciencias, Departamento de Ciencias Naturales y Matemáticas.

<sup>2</sup>Estudiante de Matemáticas Aplicadas. Pontificia Universidad Javeriana, Cali, Colombia.

## Resumen

La implementación de corredores ecológicos busca reducir la fragmentación del hábitat, una de las principales amenazas a la biodiversidad global. Al conectar fragmentos de hábitat separados por infraestructura humana, estos corredores permiten el libre movimiento de la fauna, asegurando el acceso a recursos esenciales, la variabilidad genética, y la continuidad de comportamientos migratorios o territoriales [1].

Existen distintas herramientas que se han usado para modelar y simular el comportamiento de diferentes especies es corredores ecológicos. En particular ecuaciones diferenciales estocásticas para modelar y analizar el movimiento aleatorio de los animales [8] [6], modelación basada en agentes (ABM, por sus siglas en inglés) para estudiar la interacción de los animales con el entorno a través de los corredores [7] [3] y redes neuronales [5].

El presente trabajo tiene como objetivo modificar y adaptar el modelo Paths [4], desarrollado en NetLogo [9], para simular el comportamiento de osos en entornos humanizados. Esta propuesta se fundamenta en el artículo "Making the best possible choice: Using agent-based modelling to inform wildlife management in small communities-[2], el cual emplea la modelación basada en agentes como herramienta para comprender y gestionar las interacciones entre la fauna silvestre en particular, osos negros (*Ursus americanus*) y pequeñas comunidades humanas en contextos rurales.

La propuesta consiste en incorporar al modelo Paths una serie de modificaciones que reflejen el comportamiento observado en dicho estudio. En primer lugar, se añadirá una carretera recta como una línea de repulsión, que representa una barrera percibida por los osos como un riesgo o algo desagradable, limitando así su movimiento natural. En segundo lugar, las casas serán redefinidas como zonas de alimentación, las cuales contendrán una cantidad limitada de comida que se regenerará en ciclos temporales, simulando la variación estacional en la disponibilidad de recursos (mayor abundancia en primavera/verano, escasez en otoño/invierno).

Los agentes-osos tomarán decisiones guiados por su necesidad de alimento y su aversión a cruzar la carretera, permitiendo observar los patrones de movimiento resultantes. El foco estará en identificar las rutas más utilizadas que implican el cruce de la carretera, para así detectar zonas críticas donde podrían implementarse corredores ecológicos. Además, al ofrecer rutas seguras para cruzar zonas de alto riesgo como carreteras, los corredores contribuyen a reducir los conflictos entre humanos y animales silvestres, como colisiones vehiculares, invasión de propiedades, o riesgos para la seguridad pública.

## Referencias

- [1] Sergio Feoli Boraschi. Corredores biológicos: una estrategia de conservación en el manejo de cuencas hidrográficas. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 6(17):1–5, 2009.

---

\*iarango@javerianacali.edu.co

\*\*laurasalcedo@javerianacali.edu.co

- [2] Lucas Phillip Crevier, Joseph H Salkeld, Jessa Marley, and Lael Parrott. Making the best possible choice: Using agent-based modelling to inform wildlife management in small communities. *Ecological Modelling*, 446:109505, 2021.
- [3] Carlos González-Crespo, Beatriz Martínez-López, Carles Conejero, Raquel Castillo-Contreras, Emmanuel Serrano, Josep Maria López-Martín, Santiago Lavín, and Jorge Ramón López-Olvera. Predicting human-wildlife interaction in urban environments through agent-based models. *Landscape and Urban Planning*, 240:104878, 2023.
- [4] R. Grider and U. Wilensky. Netlogo paths model, 2015. Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling, Northwestern University, Evanston, IL.
- [5] DA Miranda, CA Conde, C Celis, and SP Corzo. Modelado del comportamiento de ratas en laberinto en cruz elevado basado en redes neuronales artificiales. *Revista Colombiana de Física*, 41(2):406, 2009.
- [6] Haiganoush K Preisler, David R Brillinger, Alan A Ager, John G Kie, and R Patrick Akers. Stochastic differential equations: a tool for studying animal movement. In *Proceedings of IUFRO4. 11 Conference: 'Forest Biometry, Modelling and Information Science', University of Greenwich*, 2001.
- [7] Daniele PROVERBIO and Pietro TERNA. On the modeling of green corridors with agent-based simulations.
- [8] James C Russell, Ephraim M Hanks, Murali Haran, and David Hughes. A spatially varying stochastic differential equation model for animal movement. *Ann. Appl. Stat.* 12 (2) 1312 - 1331, June 2018., 2018.
- [9] Uri Wilensky. Netlogo. evanston, il: Northwestern university. *Center for Connected Learning and Computer-Based Modeling. Retrieved from <http://ccl.northwestern.edu/netlogo>*, 1999.