

# Conservación en paisajes agrícolas

Irene Ramos Pérez, Posgrado en Ciencias de la Sostenibilidad, UNAM, irene.ramosp@gmail.com  
 Con Cecilia González, Ana Urrutia, Emilio Mora y Mariana Benítez

## 1. ¿Conservar o producir?

Ante la pérdida de biodiversidad y la inseguridad alimentaria, el reto es diseñar estrategias para el manejo de paisajes que reconcilien la conservación de la biodiversidad con la producción agrícola. Dos estrategias opuestas proponen separar o integrar las áreas de conservación y producción en un paisaje.



Queremos ir más allá de esta dicotomía. Para eso, estudiamos la respuesta de la biodiversidad a la intensificación en paisajes diversos y exploramos factores que modulan esta respuesta con un modelo de metacomunidad.

## 2. Modelo de metacomunidad

Desarrollamos un modelo de metacomunidad, esto es, una comunidad de comunidades que interactúan a través de la migración de individuos por el paisaje.

Paisaje y comunidad

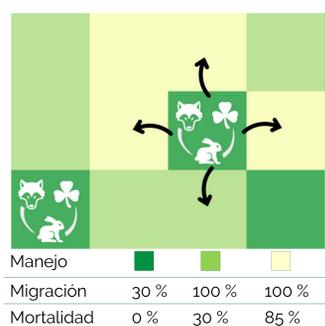
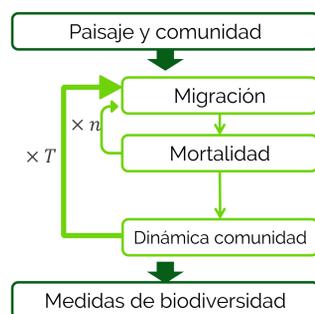


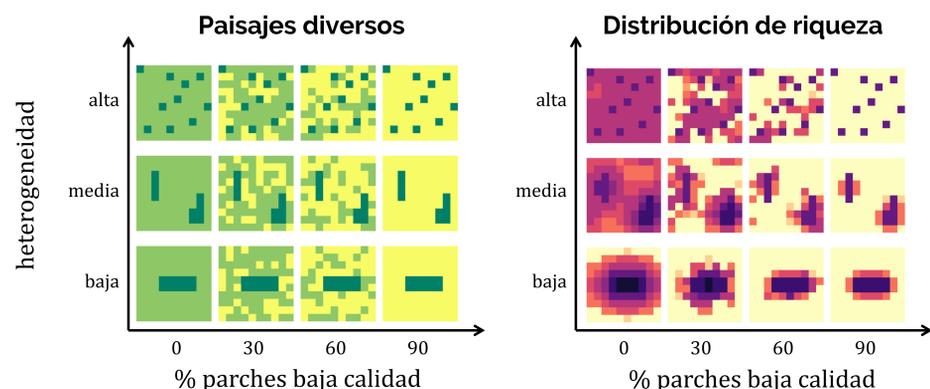
Diagrama del modelo



- Comunidades de 10 especies.
- Tres tipos de manejo: hábitat, agricultura de alta calidad (agroecológica) y agricultura de baja calidad (intensiva).
- La calidad del parche indica qué tanto permite el establecimiento de individuos.
- Se acopla una dinámica de migración con una de comunidad local.
- El resultado es la distribución espacial de las comunidades.
- Al final medimos riqueza: cuántas especies alcanzan un umbral mínimo  $s$  de individuos.

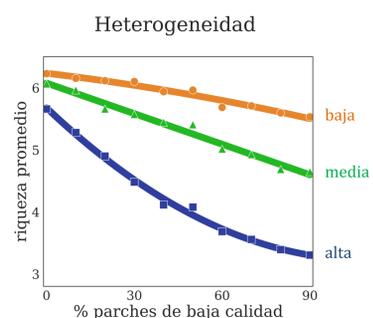
## 3. Simulaciones

Construimos paisajes en un gradiente conjunto de intensificación y heterogeneidad. En cada uno simulamos la distribución espacial de 100 comunidades y calculamos la riqueza promedio. Así obtenemos curvas de pérdida de riqueza que indican la respuesta de la biodiversidad a la intensificación.

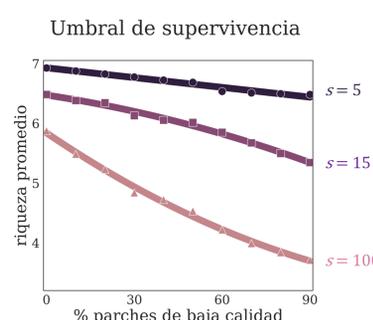


## 4. Respuestas a la intensificación

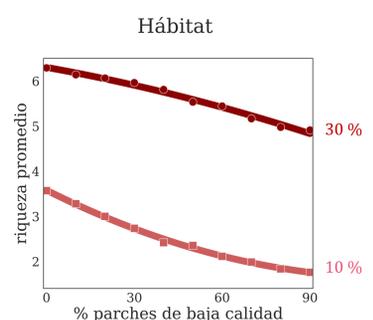
La respuesta de la biodiversidad a la intensificación cambia de un comportamiento robusto a un decaimiento pronunciado conforme aumentan los factores de presión: la heterogeneidad, el umbral de supervivencia y la pérdida de hábitat.



- Mayor heterogeneidad  $\Rightarrow$  menor riqueza, decaimiento pronunciado.
- Mayor intensificación  $\Rightarrow$  mayor impacto de la heterogeneidad sobre la riqueza.
- Intensificación facilita o inhibe la migración.



- Umbral de supervivencia indica vulnerabilidad de las comunidades.
- Mayor umbral de supervivencia  $\Rightarrow$  menor riqueza, decaimiento pronunciado.
- Rango pequeño de comportamiento robusto.

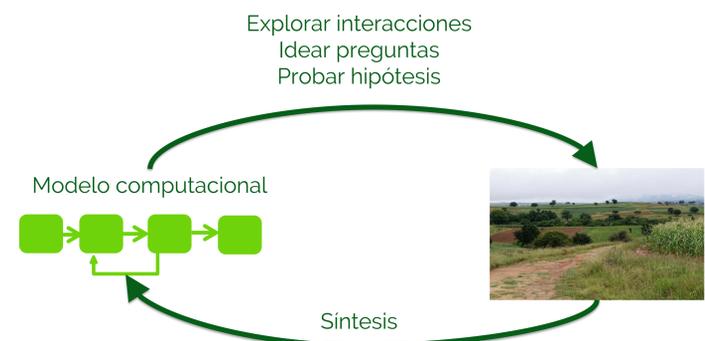


- Menor hábitat  $\Rightarrow$  menor riqueza, decaimiento pronunciado.
- Efecto conjunto de pérdida de hábitat y aumento de heterogeneidad.

Esta exploración permite identificar cómo características del paisaje y de las comunidades modulan la respuesta de la biodiversidad a la intensificación, lo cual podría informar el diseño de estrategias integrales de manejo.

## 5. Posibilidades

El debate entre conservar o producir se ha planteado como un problema de optimización, omitiendo las interacciones ecológicas y la diversidad de paisajes. En cambio, la flexibilidad de un modelo computacional permite explorar escenarios que representen distintas estrategias de manejo.



**Adentrarse en un campo interdisciplinario amplía las opciones de hacer matemáticas en cuanto a problemas de estudio, herramientas, colaboraciones y entornos de trabajo.**

## Referencias

- González González, Cecilia, et al. 2016. "A dynamical model to study the effect of landscape agricultural management on the conservation of native ecological networks." *Agroecology and Sustainable Food Systems* 40 (9): 922-40.
- Ramos, Irene, et al. 2018. "Combined effect of matrix quality and spatial heterogeneity on biodiversity decline." Submitted to *Ecological Complexity*.
- Fotografía de paisaje 1 de Sam Beebe via Flickr
- Fotografía de paisaje 2 de David L. Van Tassel via Wikimedia Commons

## Gracias

Laboratorio La Parcela



Código disponible en <https://github.com/laparcela/MatrizAgroecologica>

Segundo Encuentro de Mujeres Matemáticas Mexicanas

UASLP

abril 2018