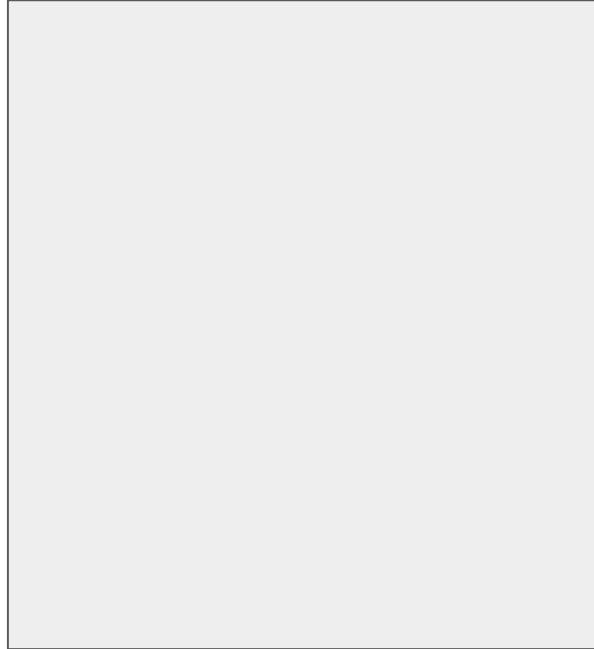


# Introducción a la modelación de nichos ecológicos

Gerardo Martín

¿Qué es un nicho ecológico?



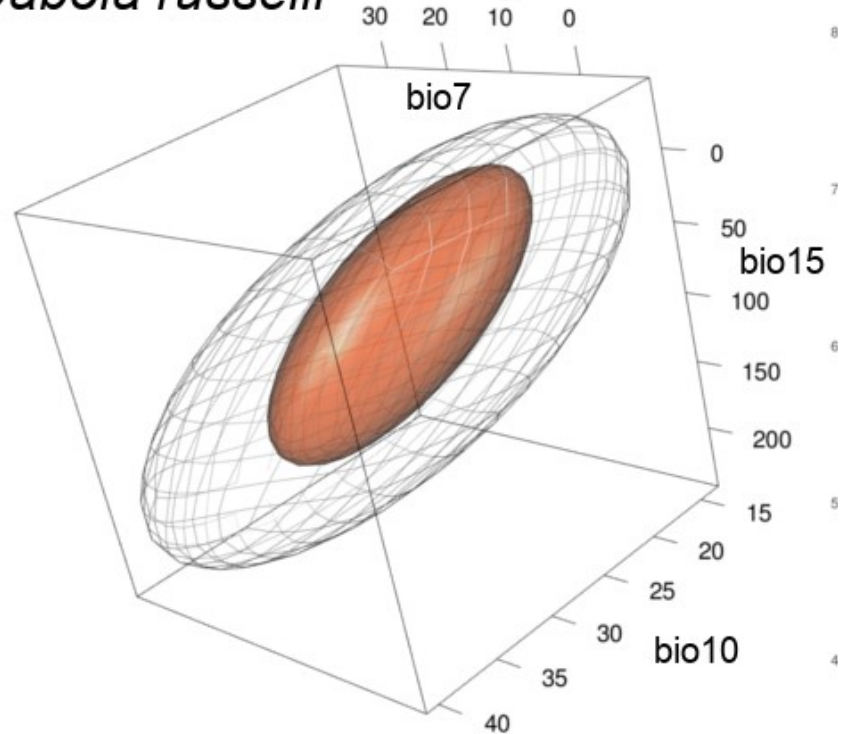
# ¿Qué es un nicho ecológico?

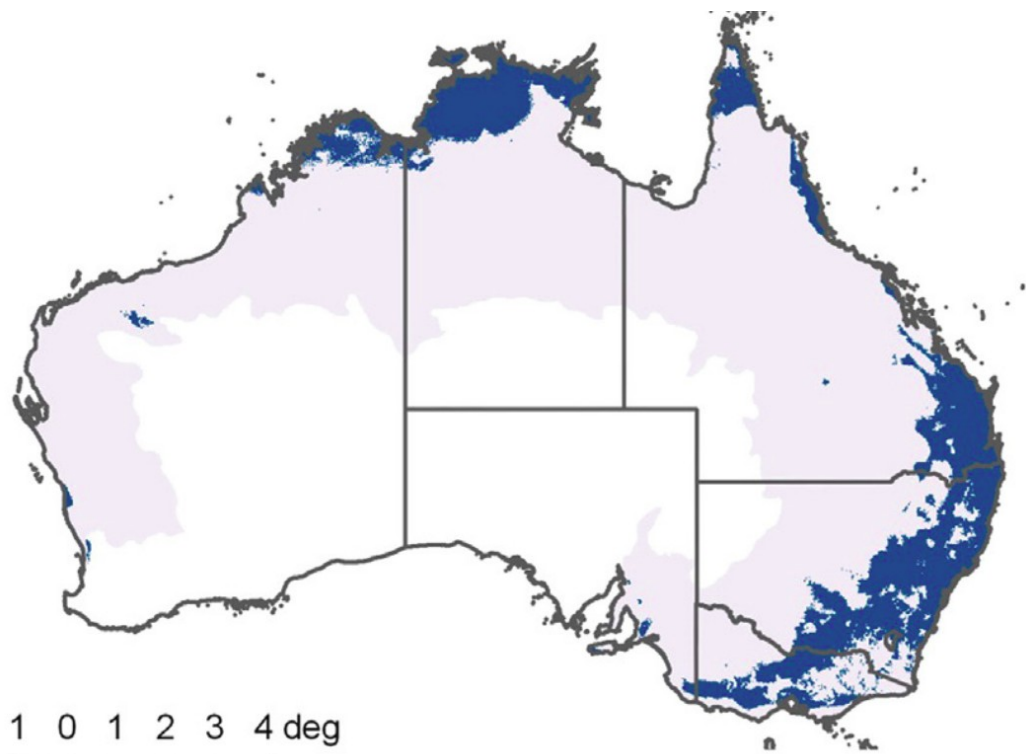
- El lugar de una especie en un ecosistema
- El conjunto de interacciones que permiten la supervivencia
- El conjunto de condiciones climáticas que la especie tolera

*Hay muchas definiciones*

¿Qué es un modelo de nicho ecológico?

*Daboia russelli*

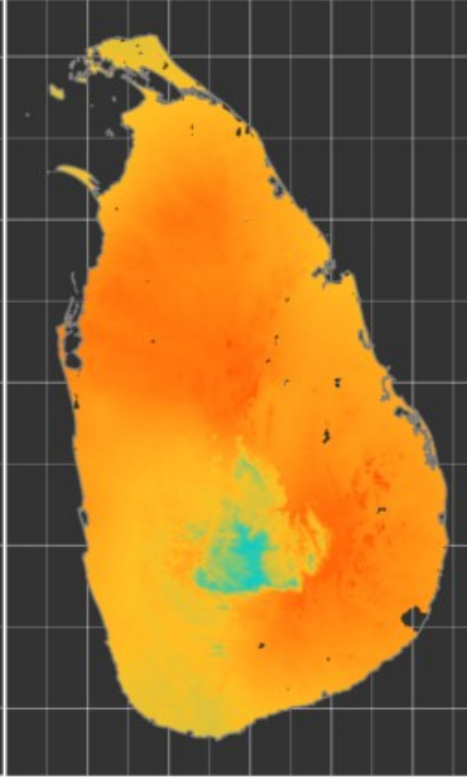




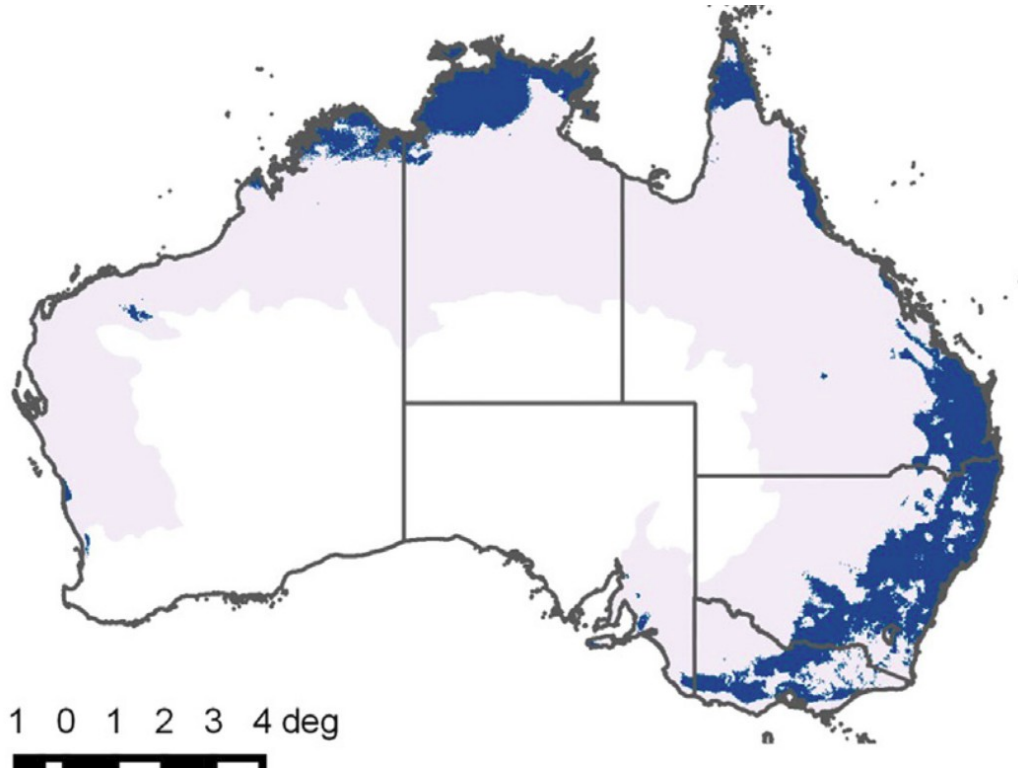
1 0 1 2 3 4 deg



$$\lambda(x_1, x_2) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2$$



¿Qué es un modelo de distribución de especies?





# Modelos de nicho vs modelos de distribución

Modelos de distribución → Estimar geografía ocupada

Modelos de nicho → Estimar tolerancia a condiciones abióticas

# ¿Cómo se estima la tolerancia fisiológica?

- Experimentos de laboratorio
  - Someter organismos a muchas condiciones físicas
    - Temperatura
    - Humedad
    - Radiación



Métodos presentan serios dilemas éticos para algunos organismos



# Modelación mecánica de nichos ecológicos

*Ecology Letters*, (2009) 12: 334–350

doi: 10.1111/j.1461-0248.2008.01277.x

## REVIEW AND SYNTHESIS

### Mechanistic niche modelling: combining physiological and spatial data to predict species' ranges

#### Abstract

Species distribution models (SDMs) use spatial environmental data to make inferences on species' range limits and habitat suitability. Conceptually, these models aim to

Michael Kearney<sup>1\*</sup> and Warren Porter<sup>2</sup>

# Modelación mecanística

## Termodinámica aplicada a seres vivos

- Organismo absorbe y transforma energía
  - Calor, crías
  - Crías, al tener diferente tamaño tienen propiedades termodinámicas distintas
- Predicciones geográficas son muy generales
  - Poca capacidad predictiva en el presente

# Modelación correlativa

## Análisis estadísticos

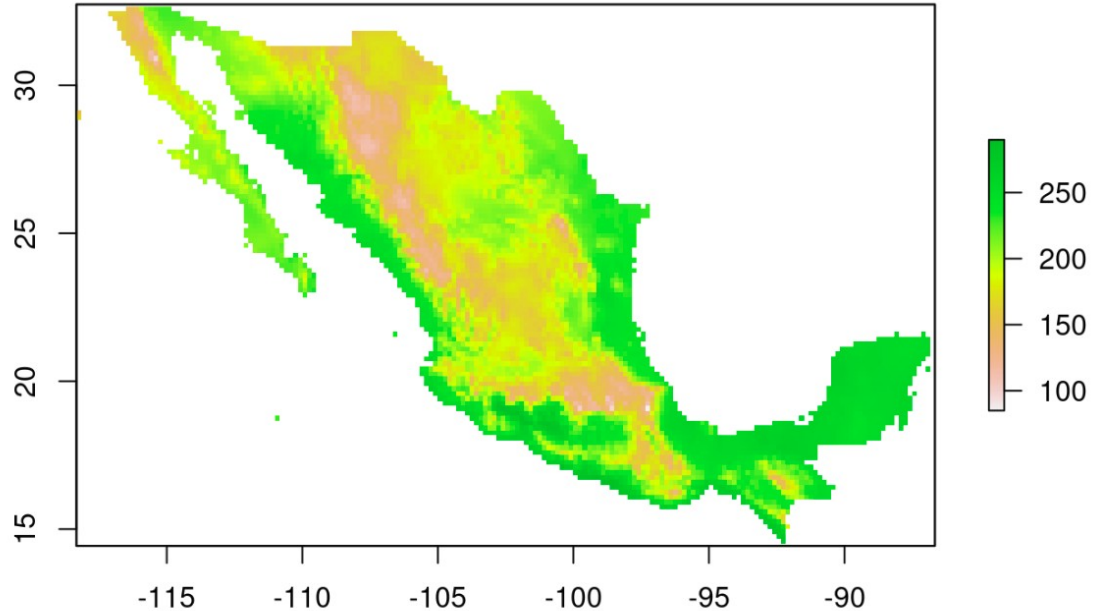
- Condiciones ambientales asociadas a lugares donde especie está presente
- Uso para generación de productos cartográficos
  - Actividades de conservación
  - Impactos de cambio climático
  - Patrones de diversidad
  - Manejo de enfermedades

# Clima - Geografía

## Dualidad de Hutchinson

(Hutchinson 1957):

Características ambientales  
están representadas en la  
geografía.



Capa de temperatura anual promedio de México  
(WorldClim 2; Fick y Hijmans 2017)



# Otras fuerzas expresadas en la geografía

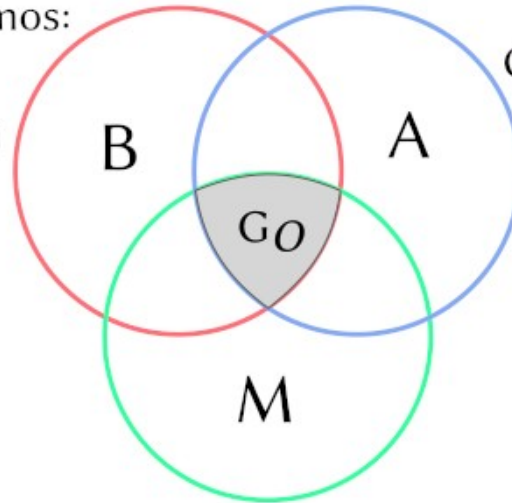
Barreras topográficas

Barreras de hábitat primario (agua vs tierra)

Otras especies

Interacciones con  
otros organismos:

- Mutualismo
- Depredación
- Parasitismo



Condiciones  
climáticas  
toleradas

Zonas  
colonizables

$G_0$  = La geografía ocupada

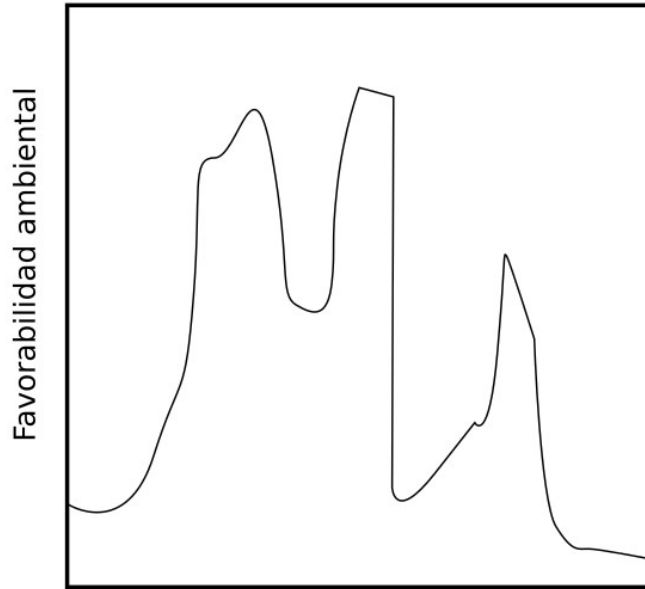
Los modelos de distribución estiman  $G_0$

$A$  = Condiciones abióticas, temperatura, precipitación, radiación solar, humedad

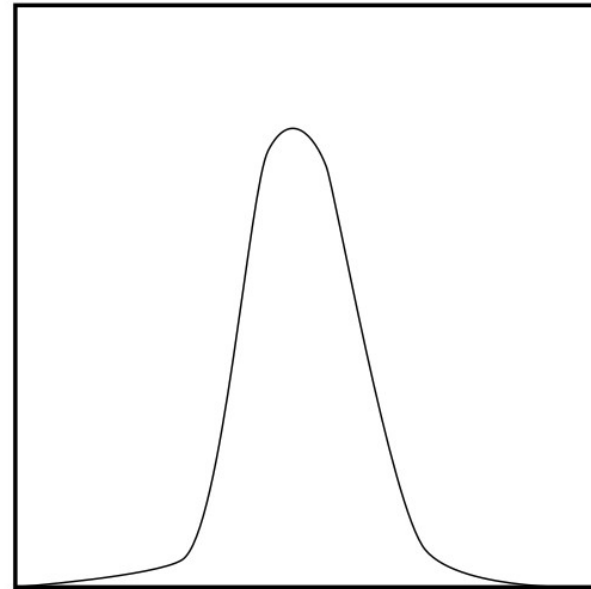
Los modelos de nicho estiman  $A$ , con supuestos de por medio.

# ¿Cómo estiman los MDS $G_0$ ?

Modelo de distribución



Modelo de nicho ecológico



Temperatura

# ¿Cómo estiman los MDS $G_0$ ?

Estiman relaciones muy complejas entre clima y presencia de especies

- Relaciones complejas pueden representar:
  - efectos de otras especies
  - efectos del momento en que fueron colectados los datos
  - efectos del observador

# Métodos populares

Modelos lineales generalizados

MaxEnt

GARP