

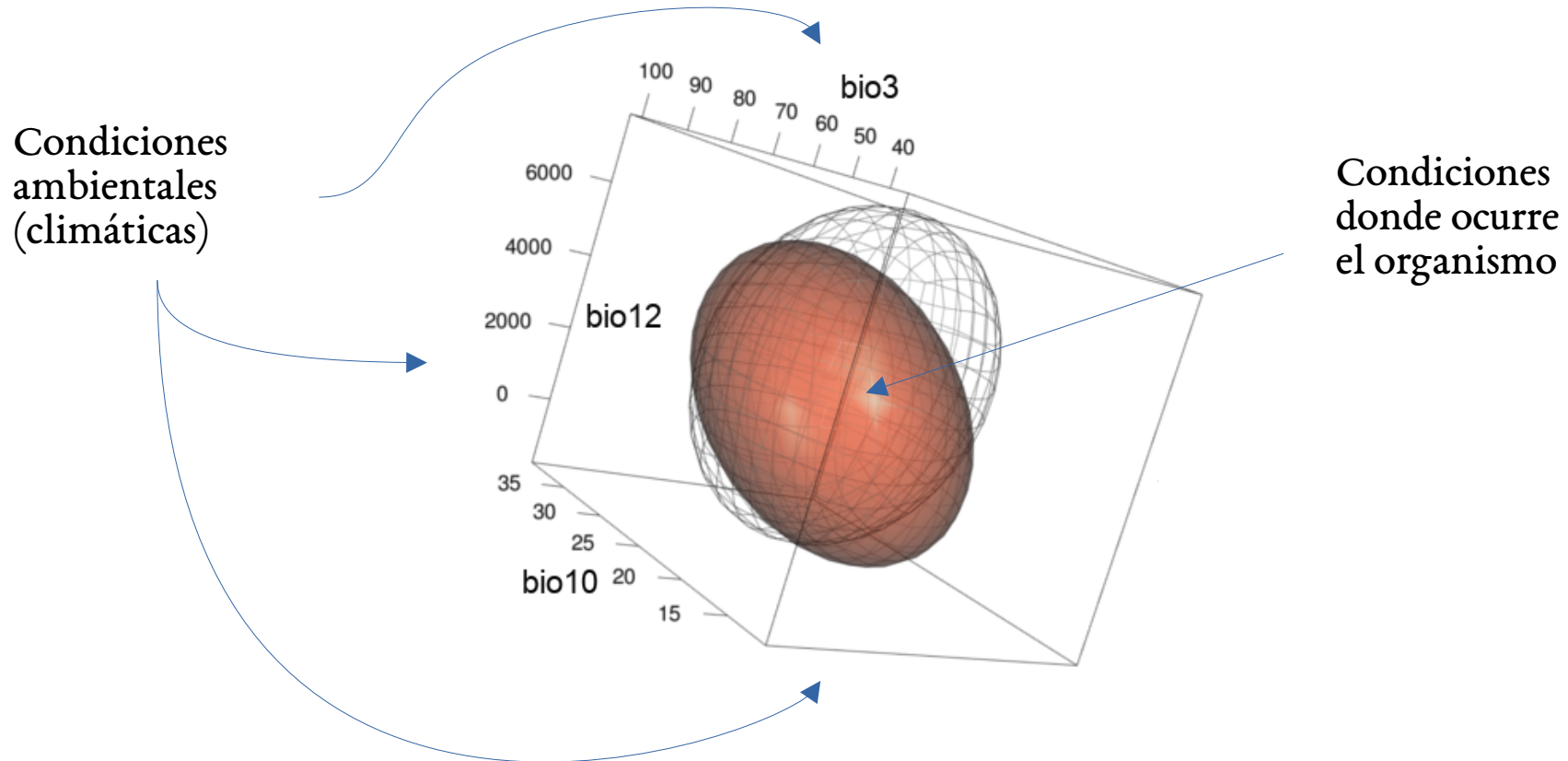
# Una mirada correlativa a los nichos ecológicos

Ecología Teórica II

*Hipervolumen n-dimensional en cuyo centro están las condiciones más favorables para la especie.*

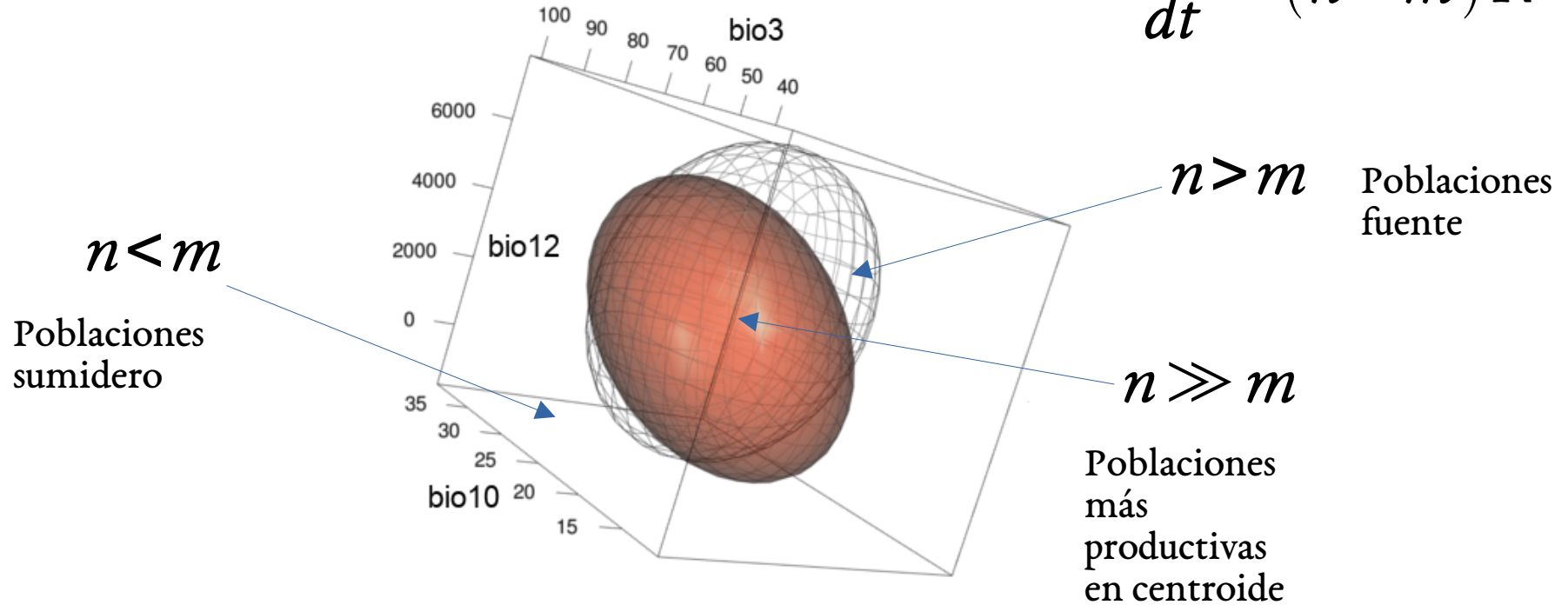
Hutchinson (1957)

# Representación geométrica de concepto de nicho



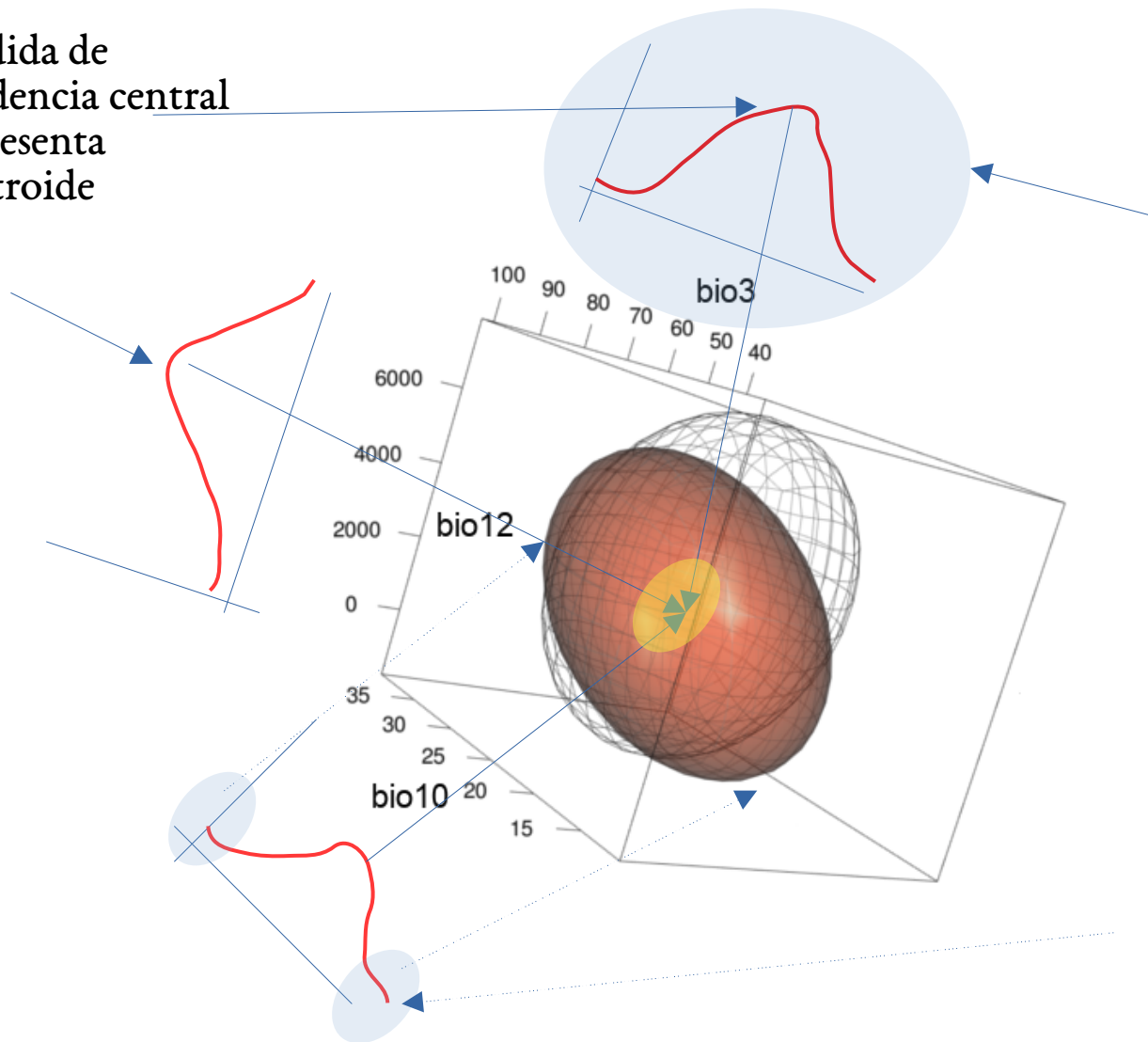
# Interpretación demográfica

$$\frac{dN}{dt} = (n - m) N$$



Medida de  
tendencia central  
representa  
centroide

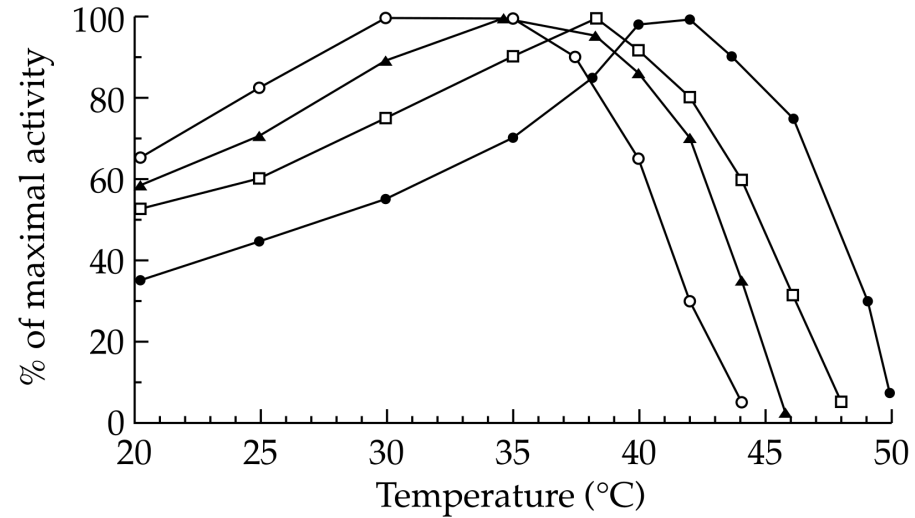
Distribución  
estadística de  
cada variable se  
asume unimodal



Límites de  
elipsoides son  
extremos de  
distribución

# ¿Qué estima un MNE?

- Desempeño fisiológico
- Límites de tolerancia fisiológica

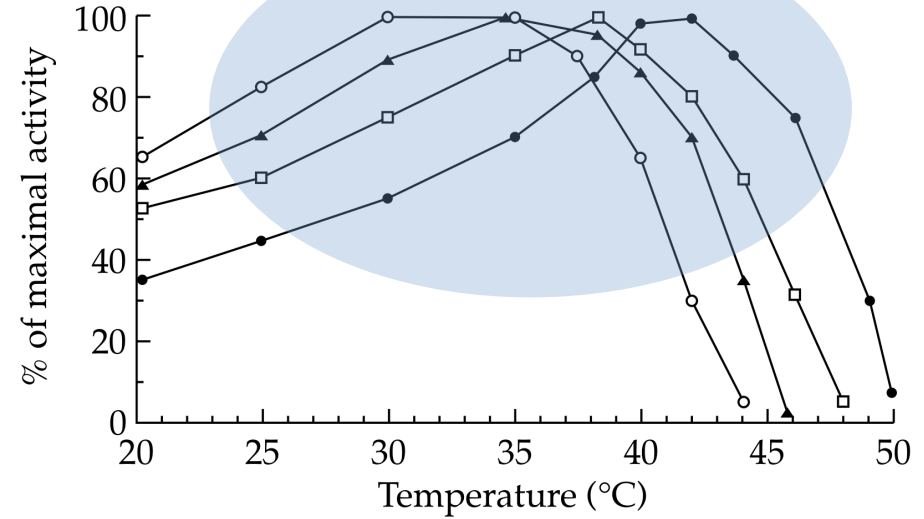


% de ATP activo en cuatro spp. de lagartijas a diferentes temperaturas (Angiletta 2009).

Frecuencia

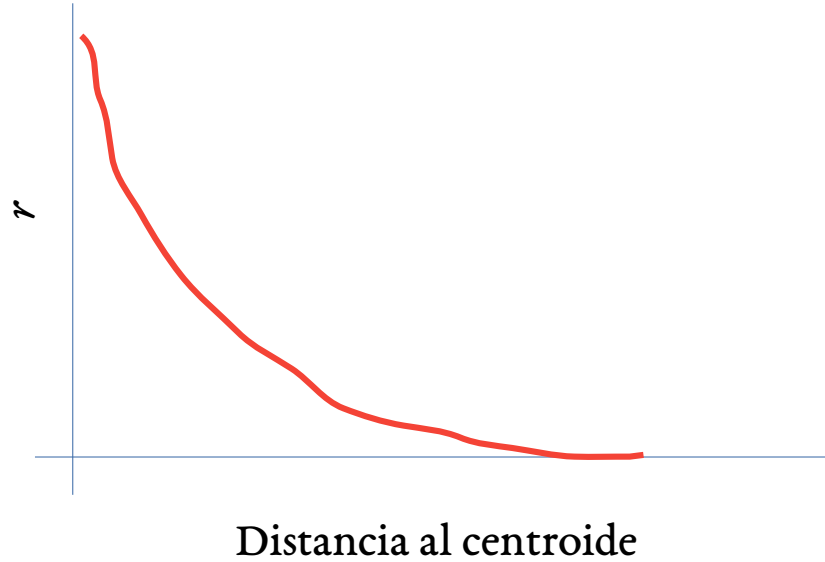
Temperatura (°C)

Supuesto de unimodalidad  
puede aproximar curvas de  
desempeño

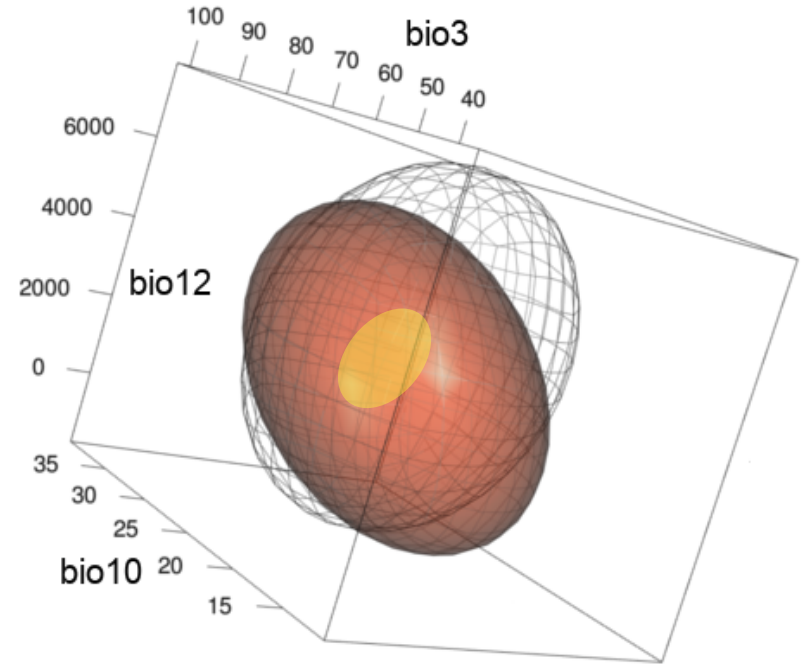


Desempeño térmico tiende a  
ser unimodal en la mayoría de  
organismos

# Centralidad de nicho



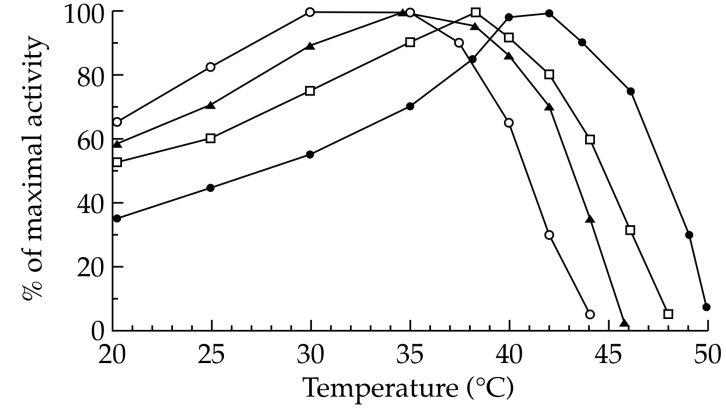
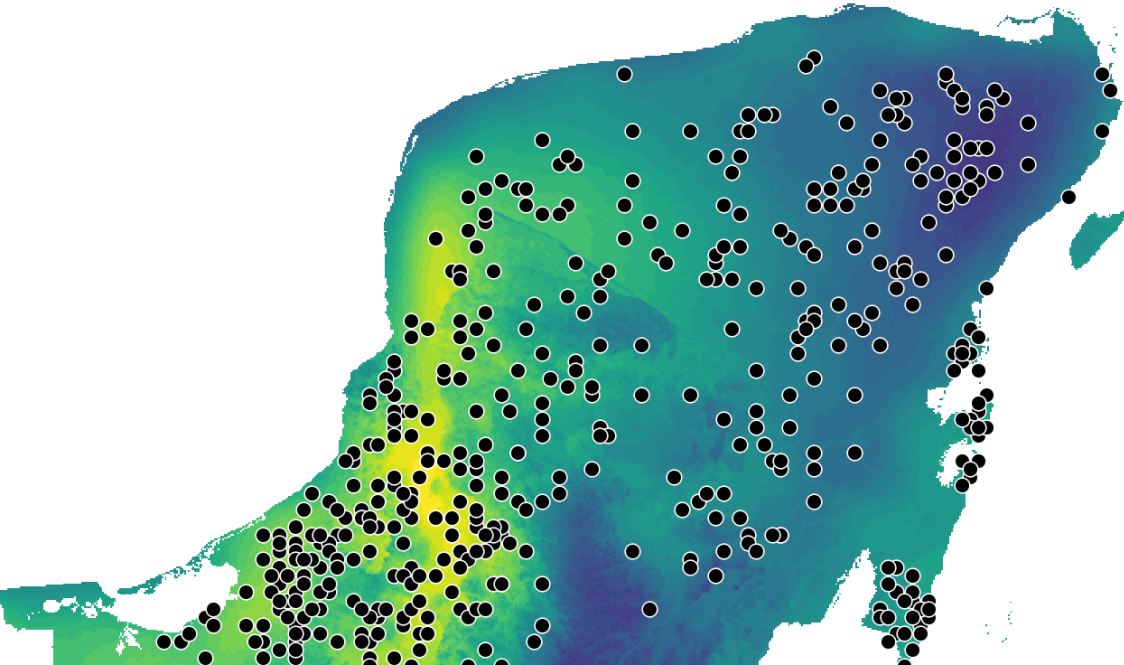
Mayor tasa de crecimiento poblacional tiende a resultar en mayor densidad poblacional





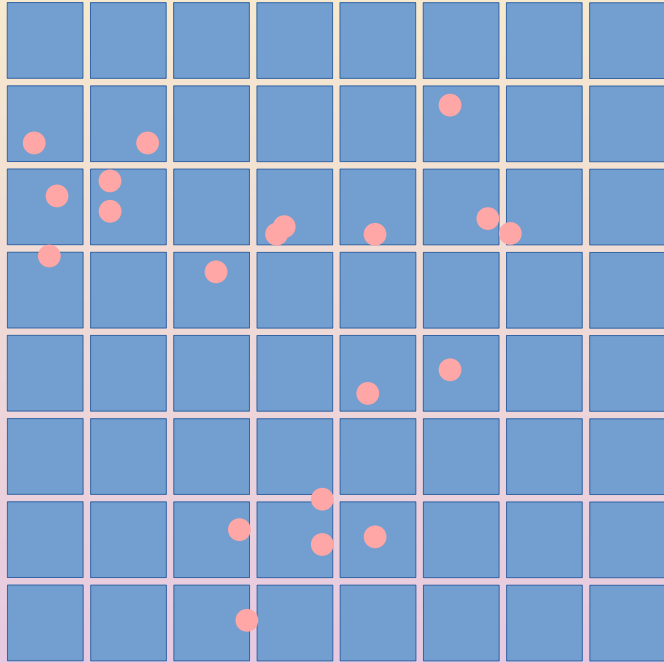
# Problemática común, modelación corelativa

Patrón de puntos  
(colección de coordenadas  
geográficas) definido en  
relación a co-variable

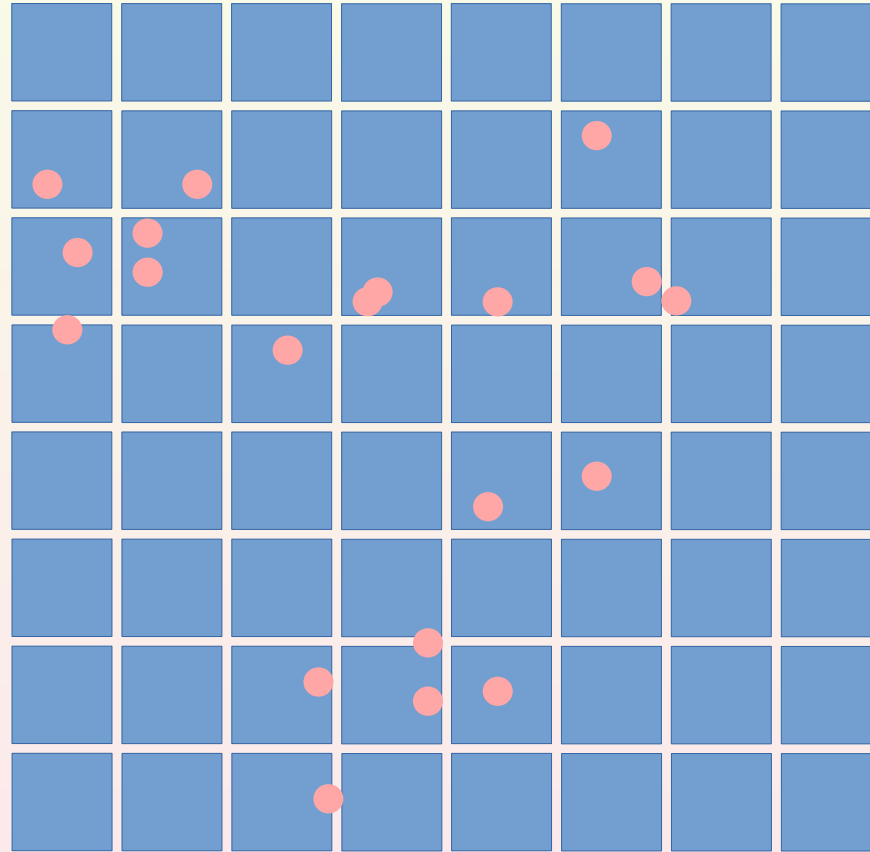


Desempeño fisiológico  
en relación a co-variable

# Procesos de puntos

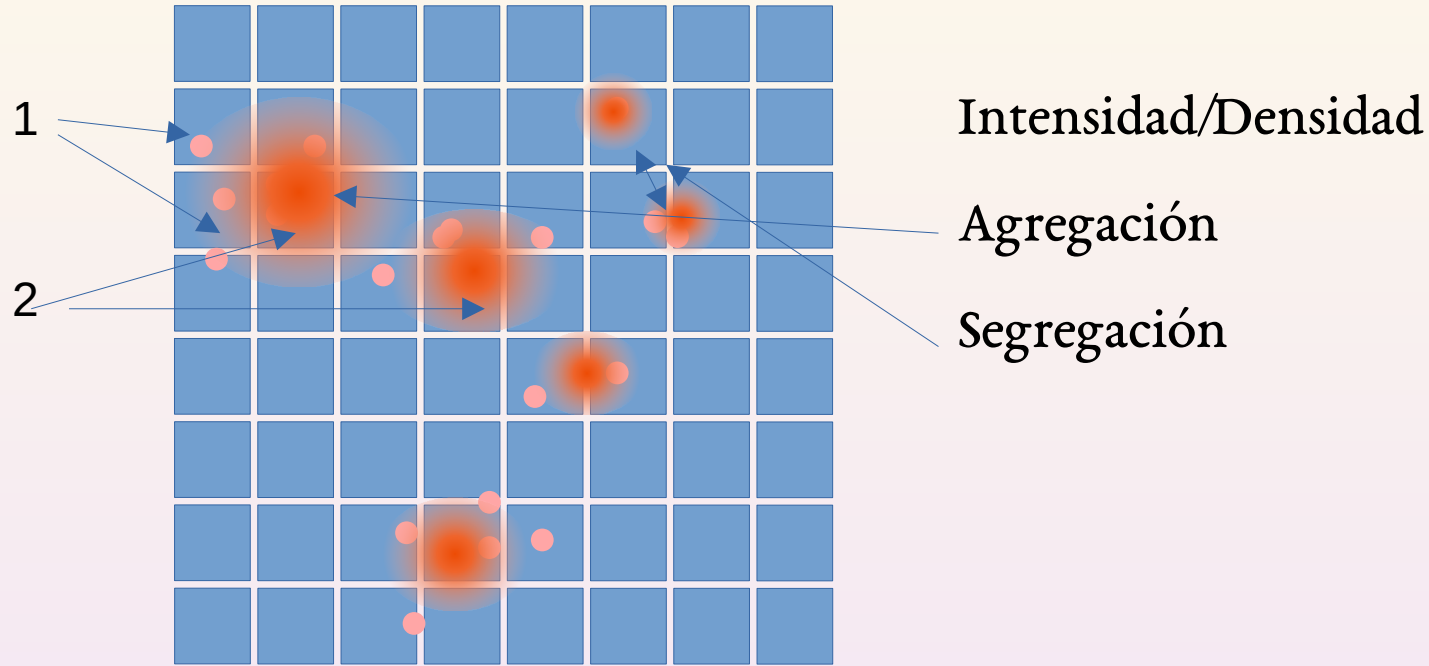


Colección de  
objetos  
distribuidos en  
plano  
bidimensional  
con unidades  
discretas de  
tamaño regular



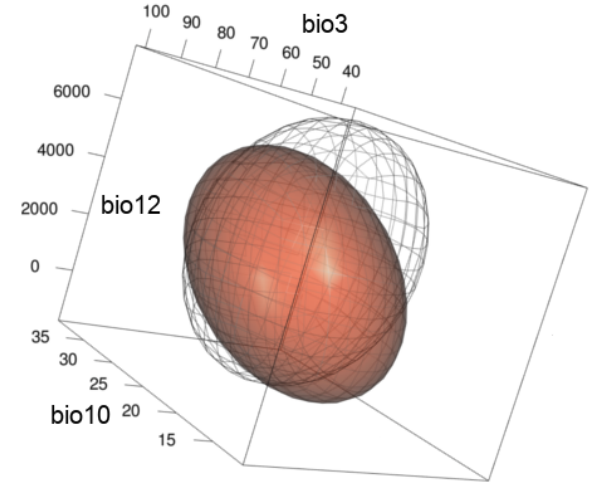
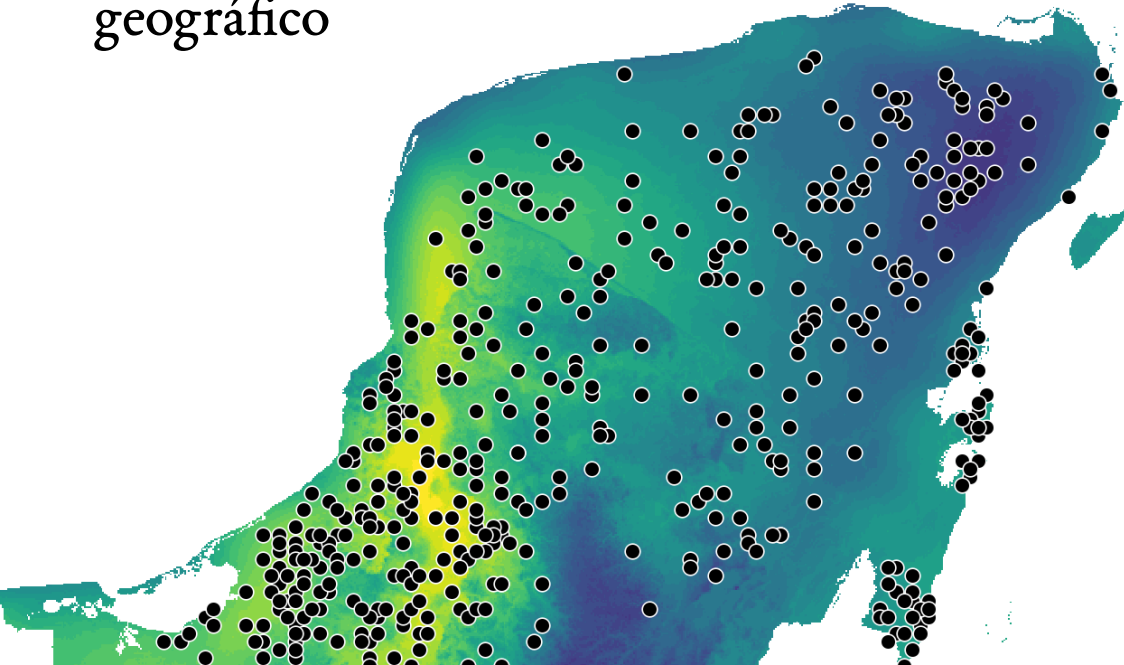
¿Cómo describirías el patrón de puntos? ¿Qué propiedades le atribuyes?

# Propiedades de los PPs



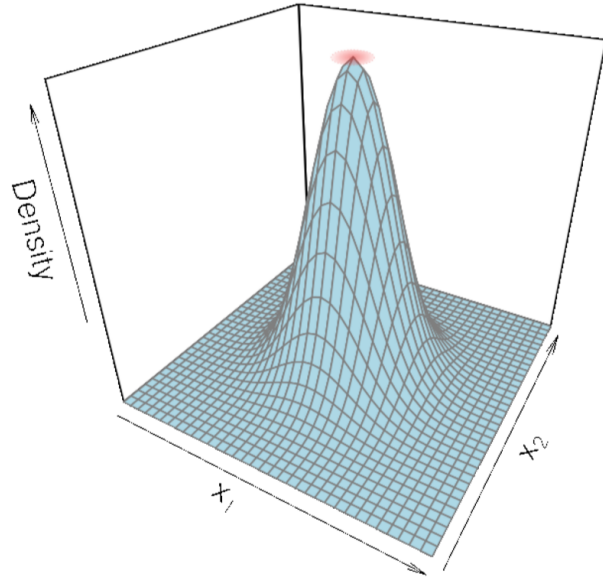
# Relación entre elipsoides y PPs

Definidos  
espacio  
ambiental y  
geográfico

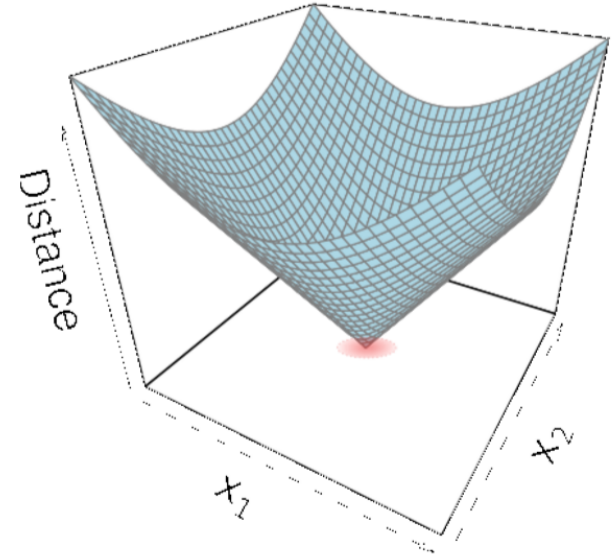


Definidos  
únicamente en  
espacio  
ambiental

# Distribución → distancia

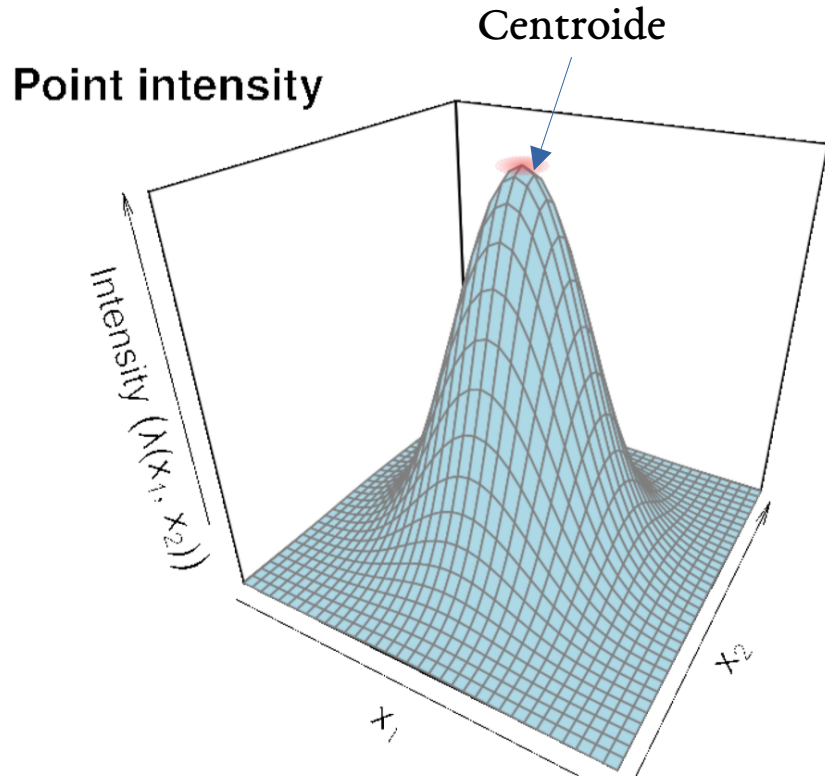


Distribución de la frecuencia de presencia en dos variables ambientales



Distancia ambiental al centroide con coordenadas representadas con las medias de  $x_1$  y  $x_2$

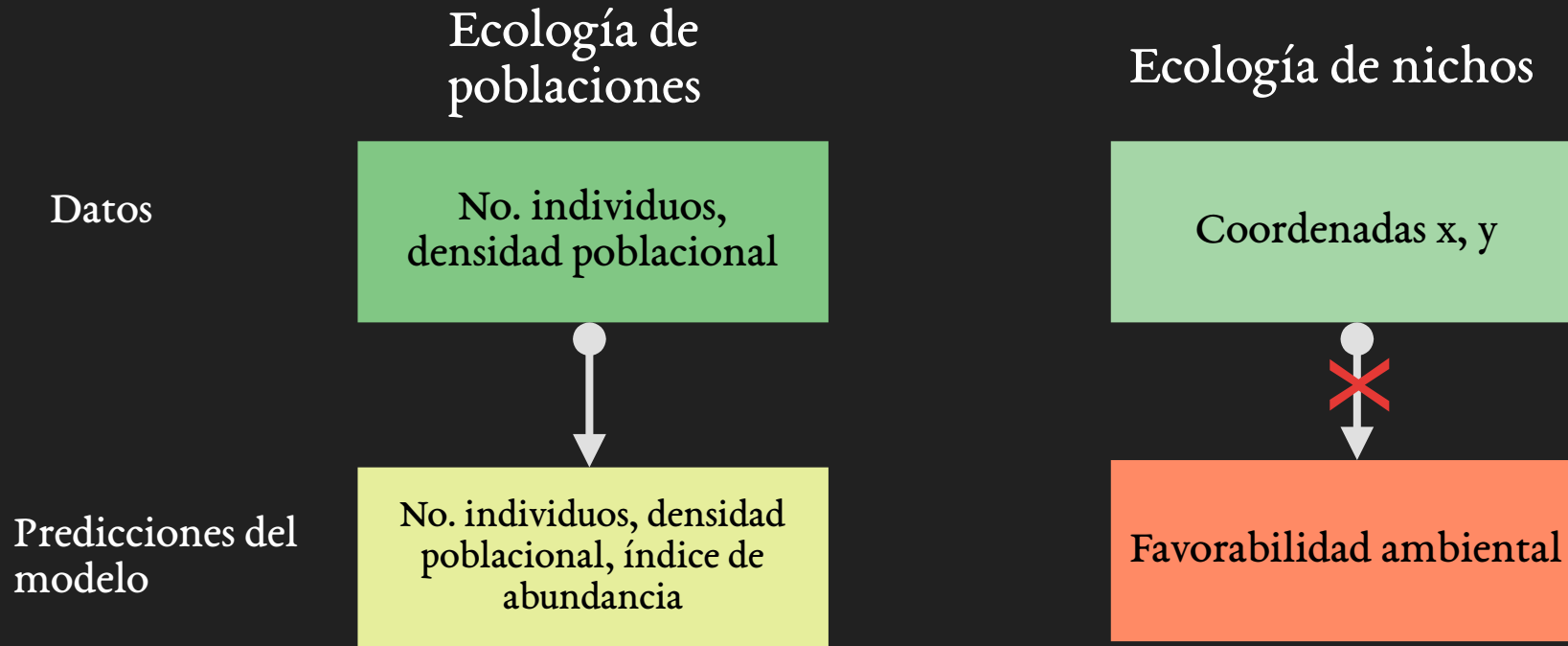
# Intensidad de puntos en relación a covariables



En procesos de puntos  
construimos funciones  
que explican la variación  
de la intensidad de  
puntos.

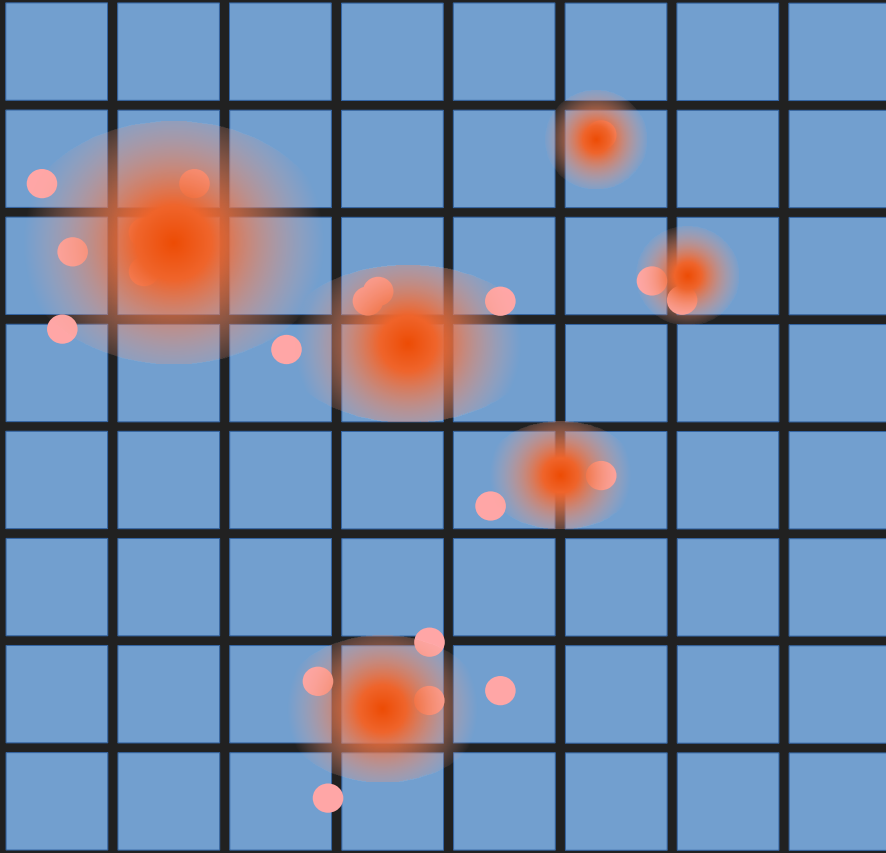
$$\log \lambda(x_1, x_2, \dots, x_n) = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta'_1 x_1^2 + \dots + \beta_n x_n + \beta'_n x_n^2$$

# Críticas a la modelación correlativa de nichos ecológicos





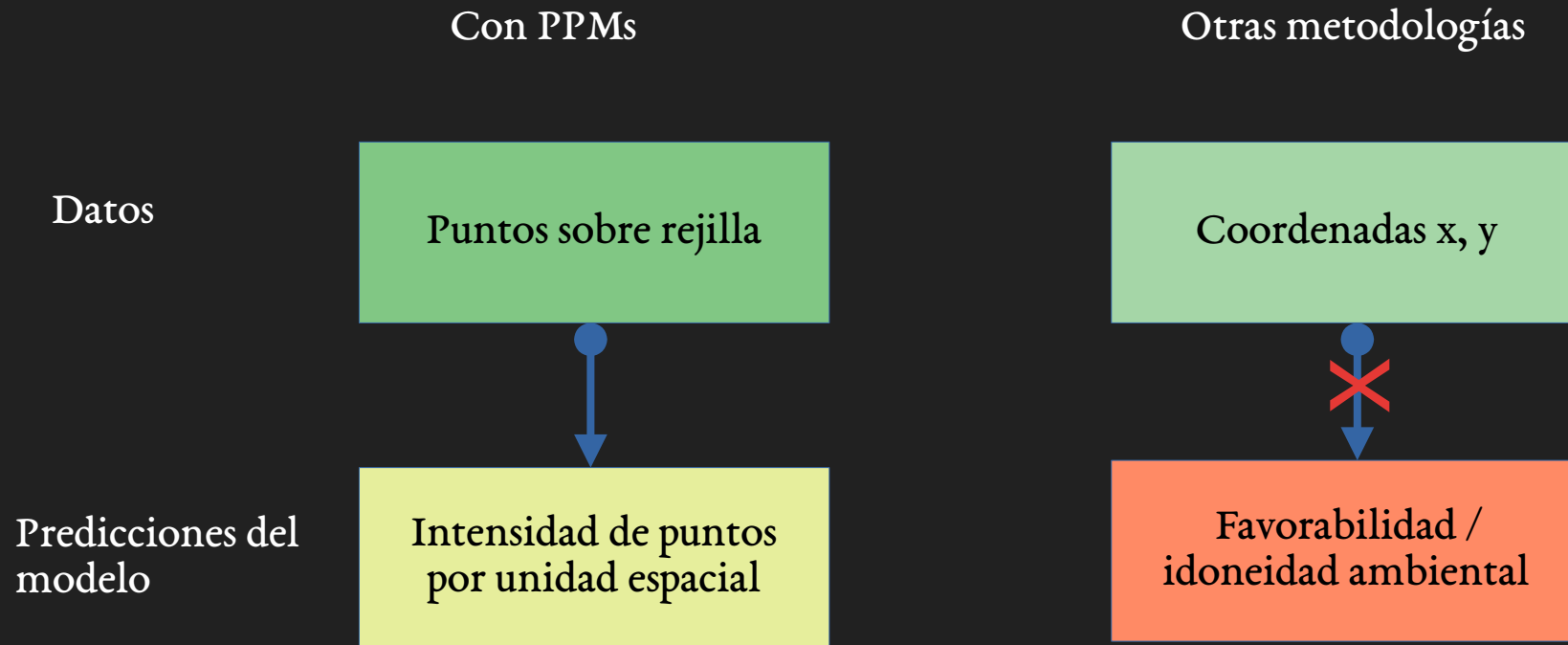
En MNE hay una desconexión conceptual  
completa entre lo que se modela y lo que nos  
“escupe” el modelo



Los procesos de puntos **resuelven** parcialmente la **desconexión** conceptual:

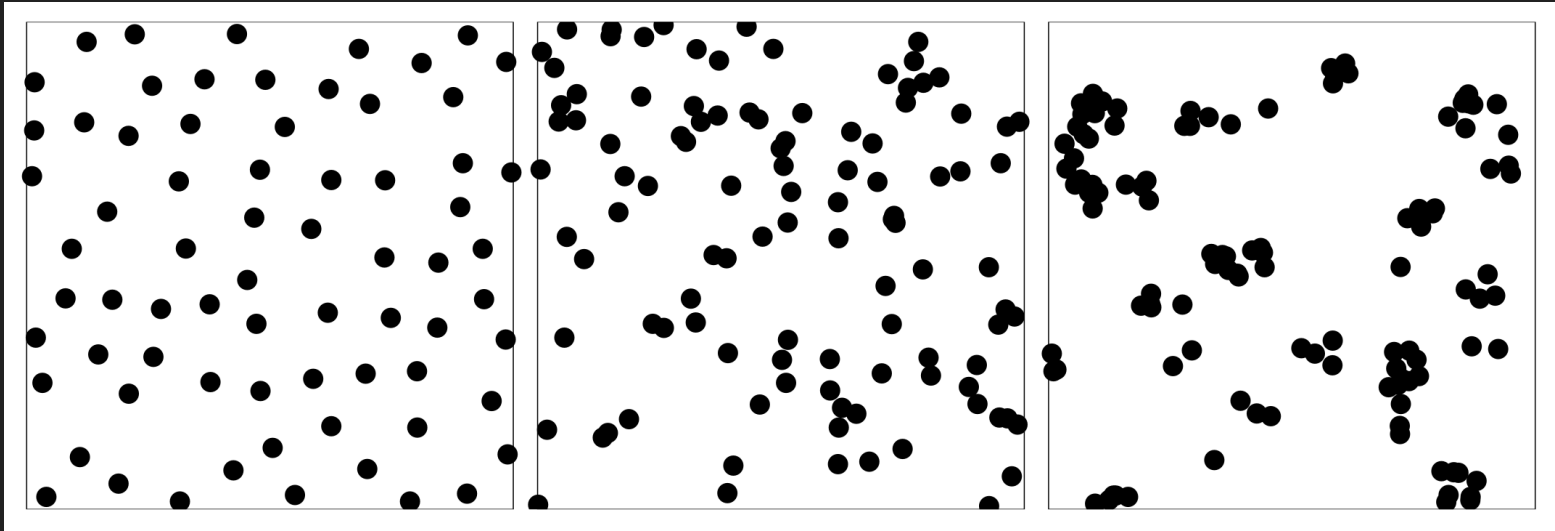
- 1) Puntos están **definidos** en conjunto de **unidades espaciales**
- 2) Existe el concepto de **densidad de puntos**
- 3) Se puede definir claramente la **densidad** de puntos como **variable de respuesta**

# Modelación correlativa de nichos con PPMs



¿De dónde viene y qué es el concepto de  
“Favorabilidad/idoneidad ambiental”?

La modelación de nichos y áreas de  
distribución como procesos de puntos

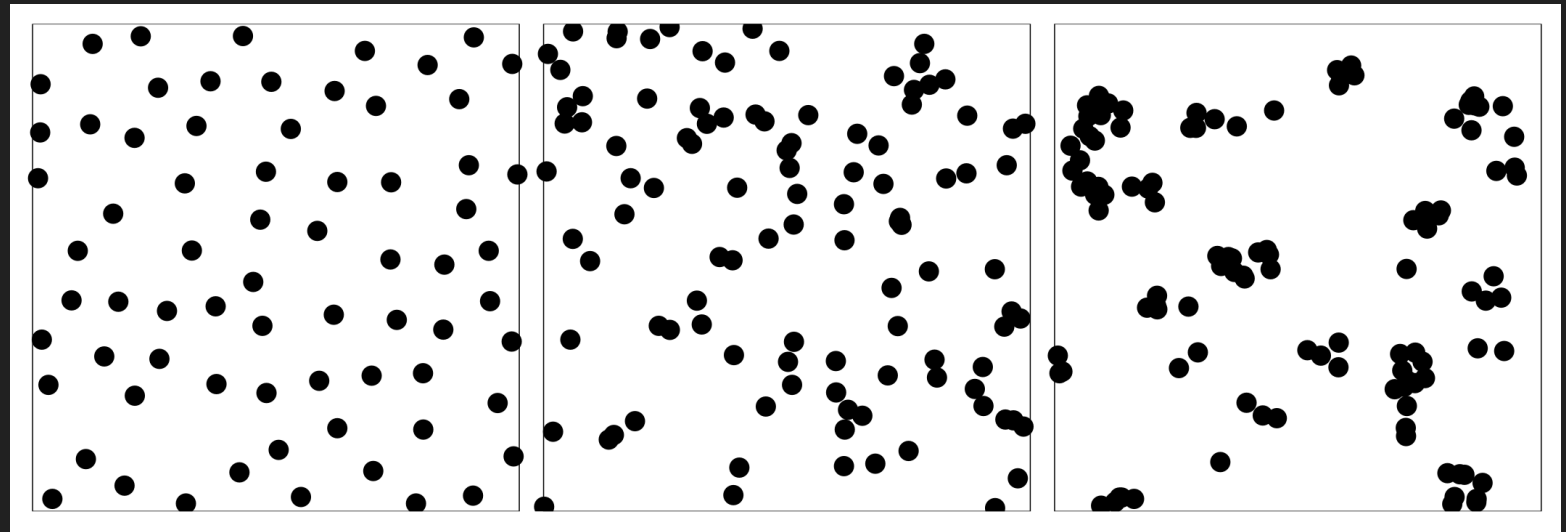


¿Qué diferencias hay entre estos patrones de puntos?

# Conceptos básicos y supuestos de procesos de puntos

Puntos  
definidos en  
espacio con  
unidades  
discretas

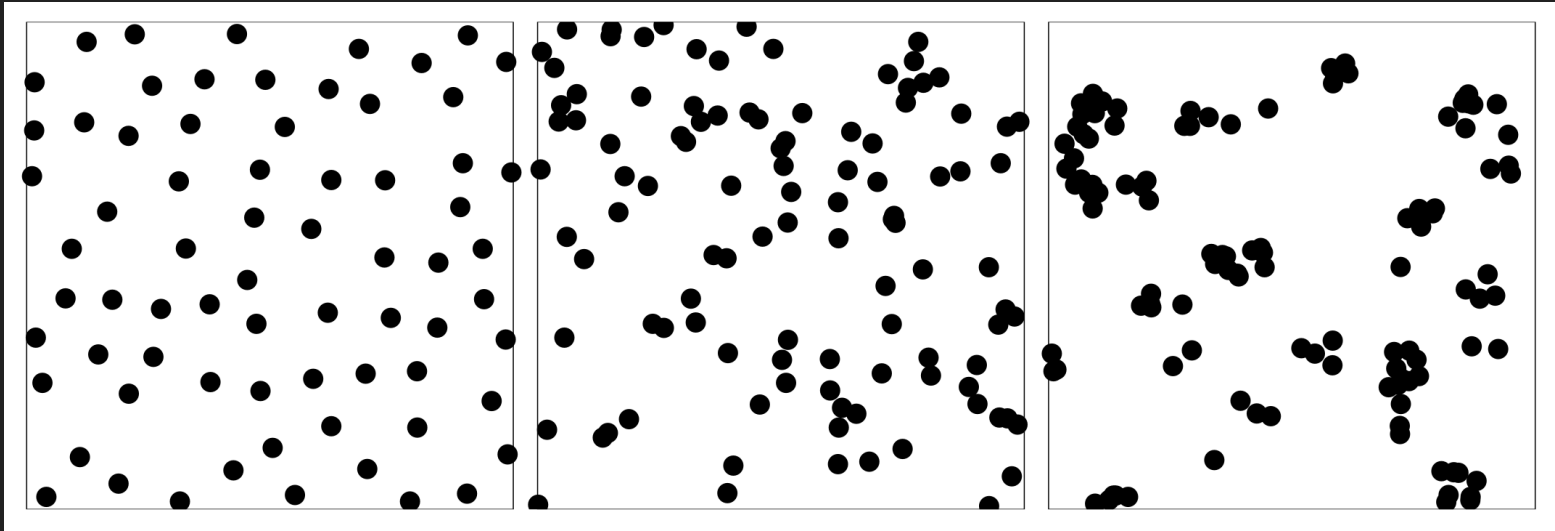
Distancias  
entre pares de  
puntos



Segregado

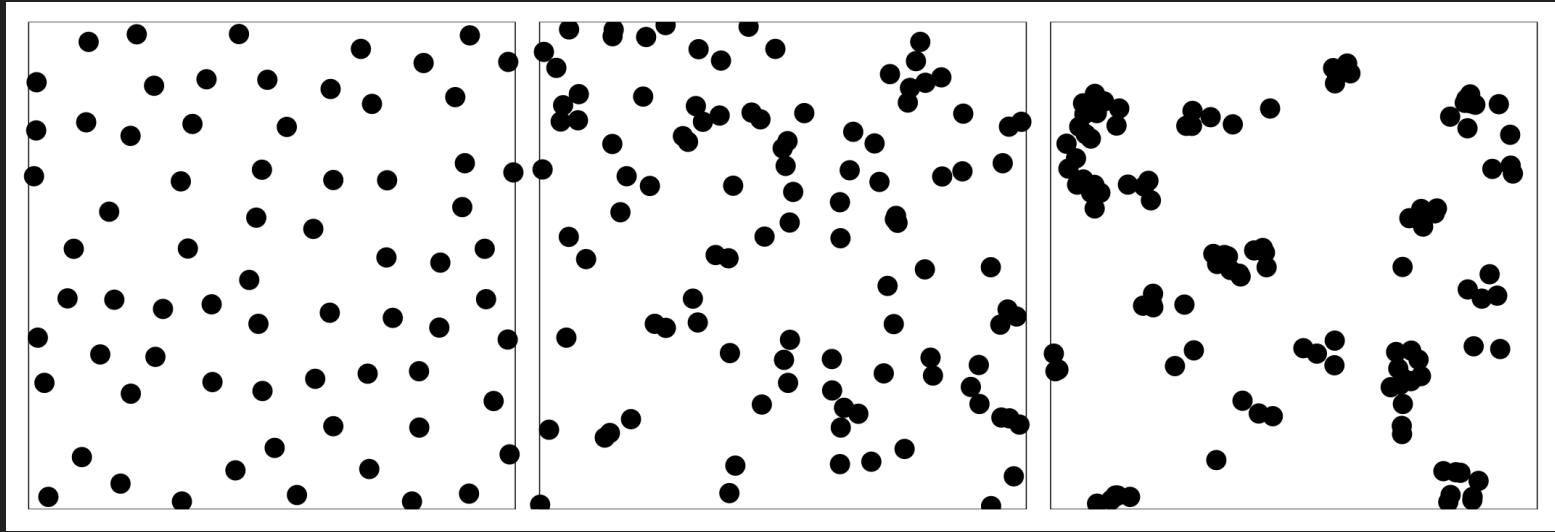
Aleatorio

Agregado



¿Qué fenómenos ecológicos podrían dar origen a estos patrones?





Propiedades  
estadísticas

Puntos se alejan  
de otros

Puntos son  
independientes

Puntos se atraen entre sí

Interpretación  
ecológica  
(ejemplo)

Competencia

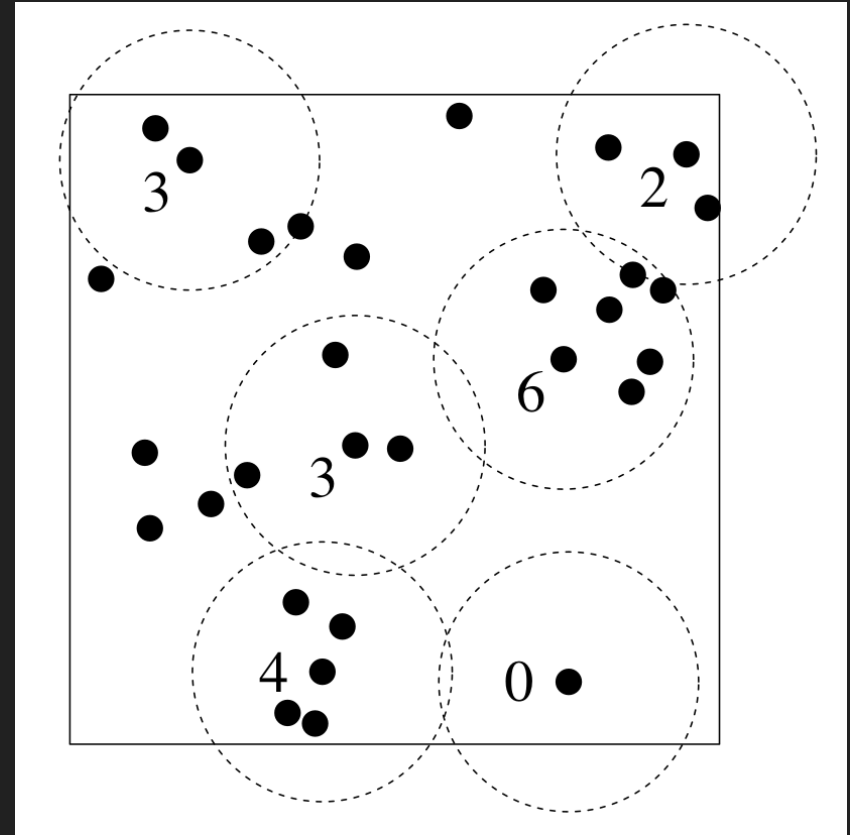
Distribución  
aleatoria

Cooperación, organismo  
crea condiciones  
propicias para sí mismo

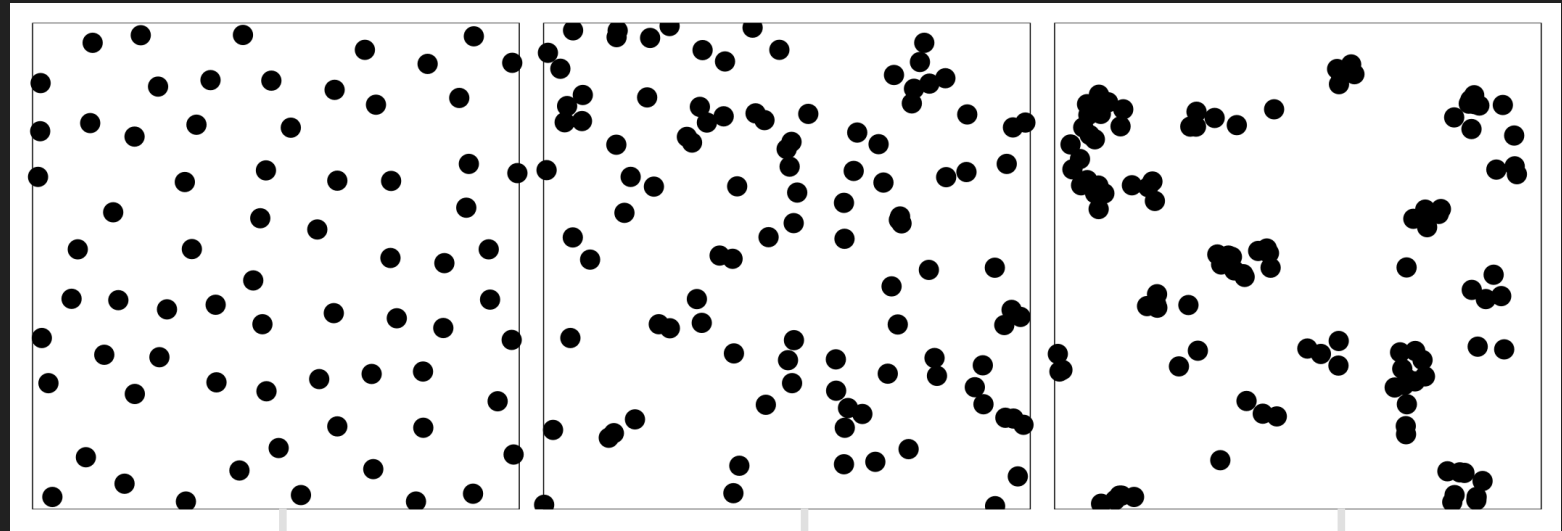
# Medición directa de agregación

Conteo de vecinos como función de distancia para cada punto

Mayoría de métodos asumen independencia

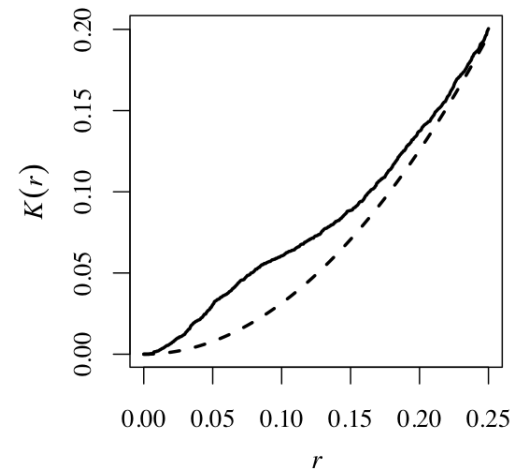
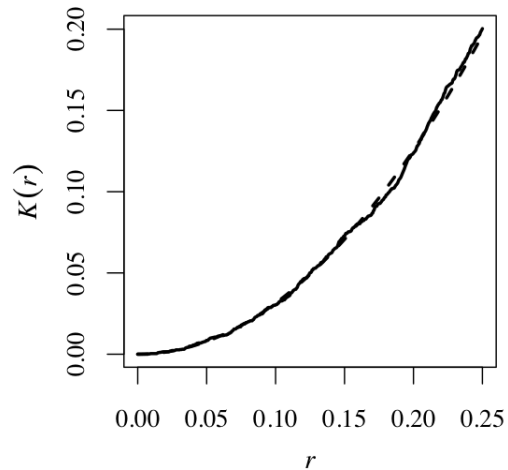
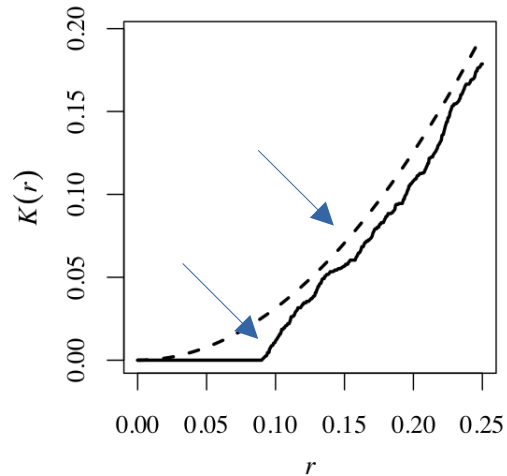


Patrón de  
agregamiento



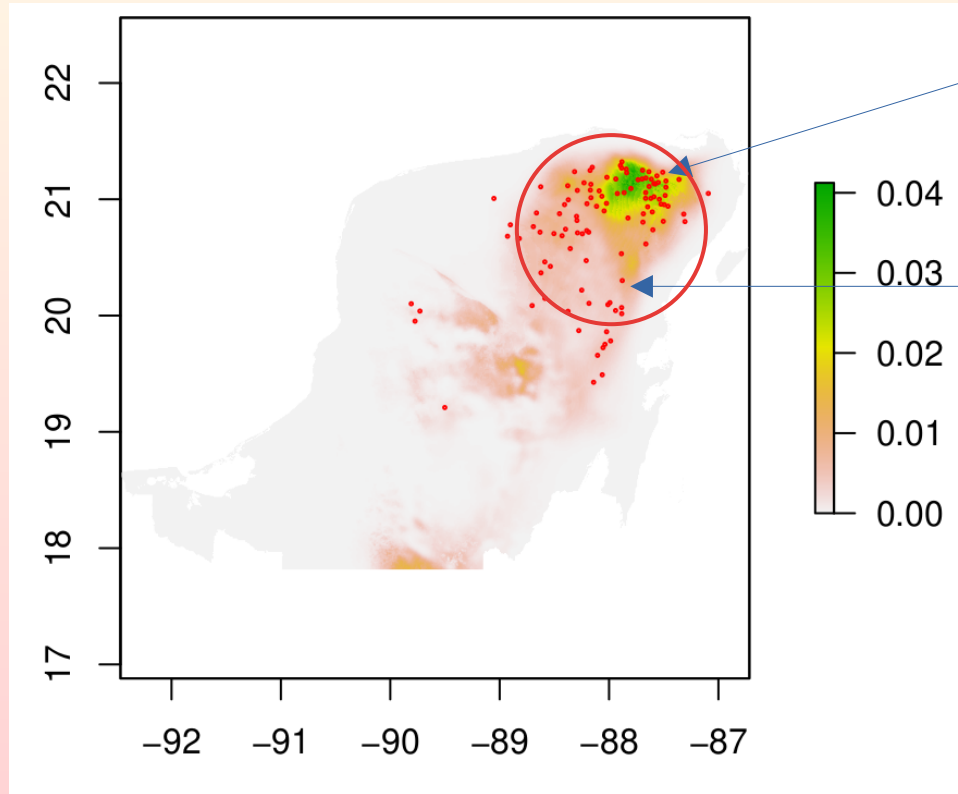
Función de  
Ripley

NO. PROMEDIO DE VECINOS



TAMAÑO DE RADIO ALREDEDOR DE PUNTOS

# ¿Qué se estima en un proceso de puntos?

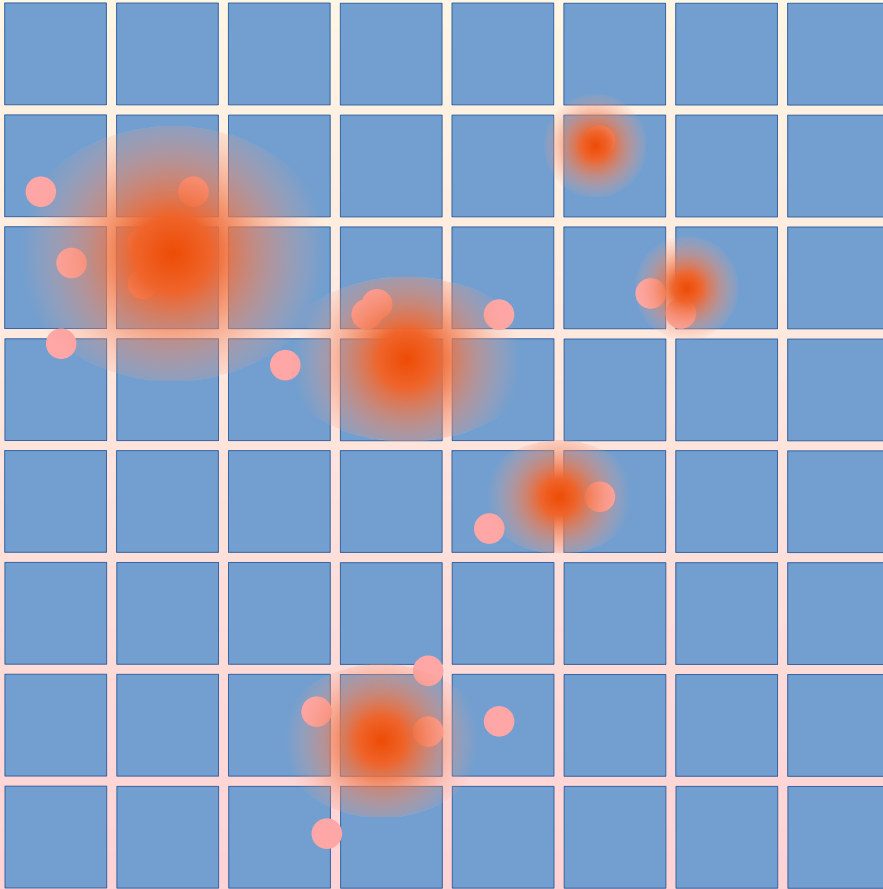


Patrón de puntos

Variación en la intensidad ( $\lambda$ )

$$\log \lambda = \alpha + \beta_I x_I + \beta'_I x_I^2 + \dots$$
$$\beta_n x_n + \beta'_n x_n^2$$

Función log-lineal de covariables  
que representa la variación espacial  
de intensidad de puntos

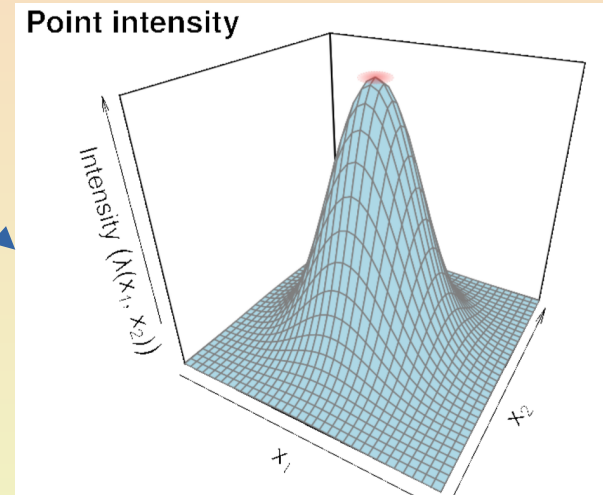
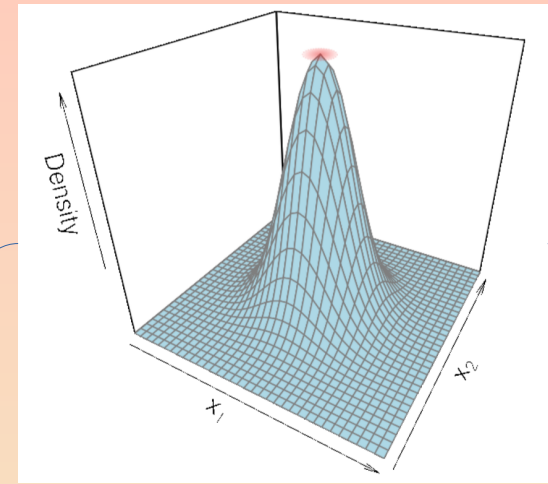


Intensidad de puntos son  
conteos, así que  $\lambda$  es  
modelada como una  
variable con distribución  
Poisson

Si la función log-linear que  
estimamos es polinomial de 2o grado:

$$\log \lambda = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta'_1 x_1^2 + \dots \\ \beta_n x_n + \beta'_n x_n^2$$

Y todas las  $\beta' < 0 \rightarrow$  podemos  
estimar centroides



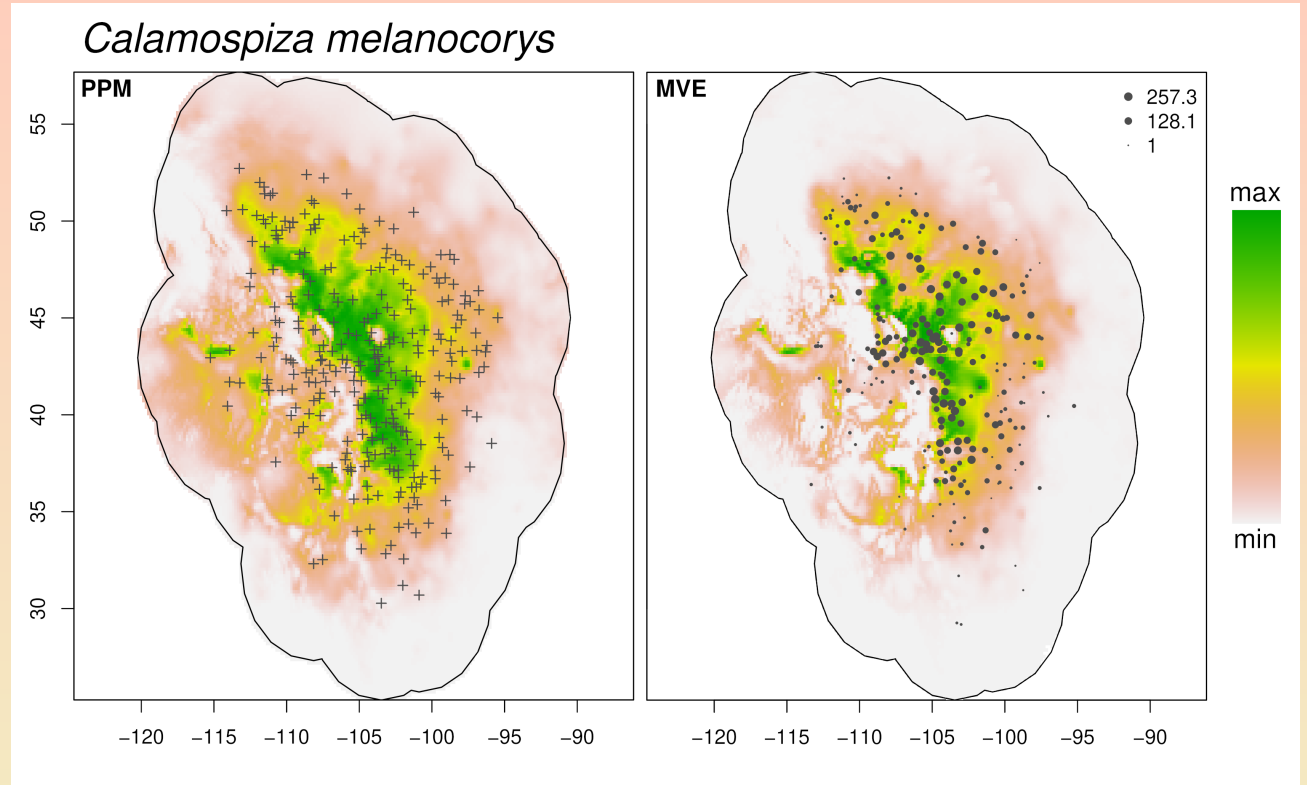
# Aplicación



Densidad pob  
0.56 (MPP) vs 0.52 (Elipsoide)

Dist entre centroides  
0.28

Correlación entre *predicciones*  
0.94



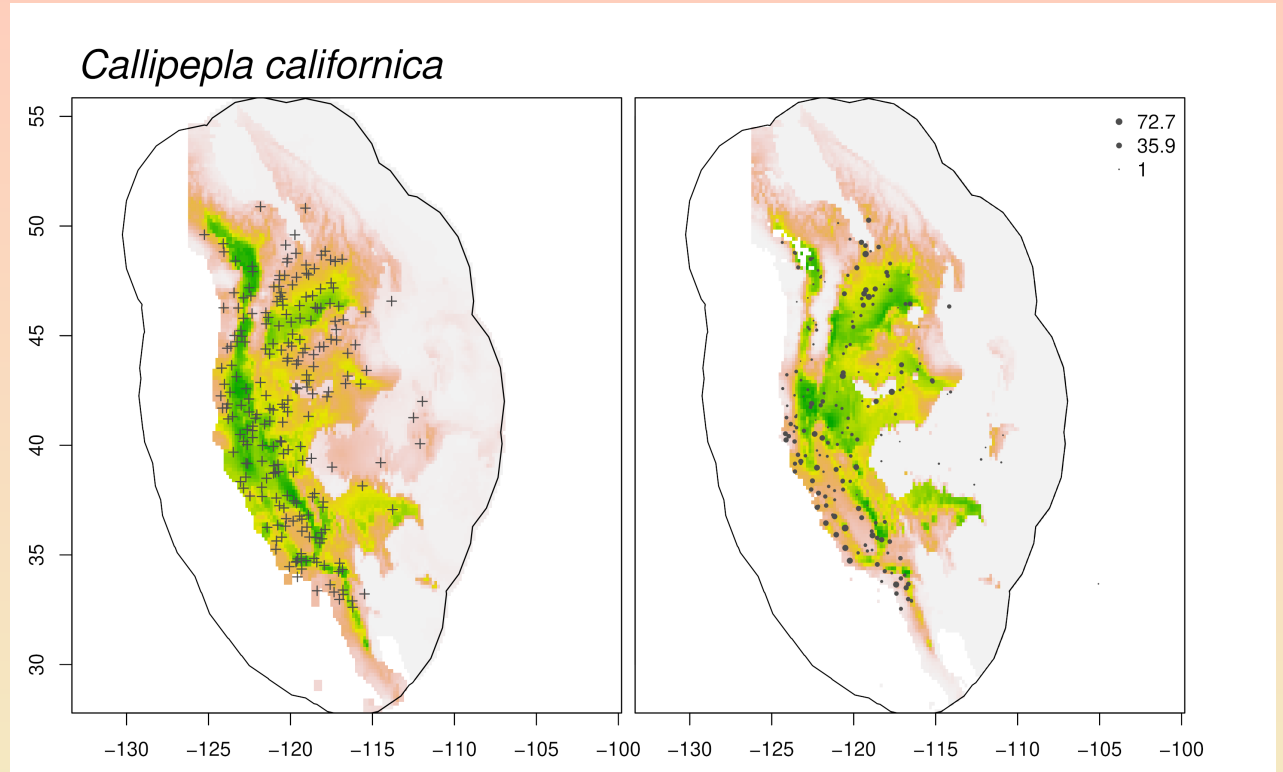
# Aplicación



Densidad pob  
0.04 (MPP) vs 0.006 (Elipsoide)

Dist entre centroides  
405.8

Correlación entre favorabilidades  
0.87





Brevísimo tutorial a continuación