

# El proceso de modelación con PPMs

Gerardo Martín

# Contenidos

El proceso de  
modelación con  
PPMs

De la ecuación log-lineal a la  
distribución Poisson

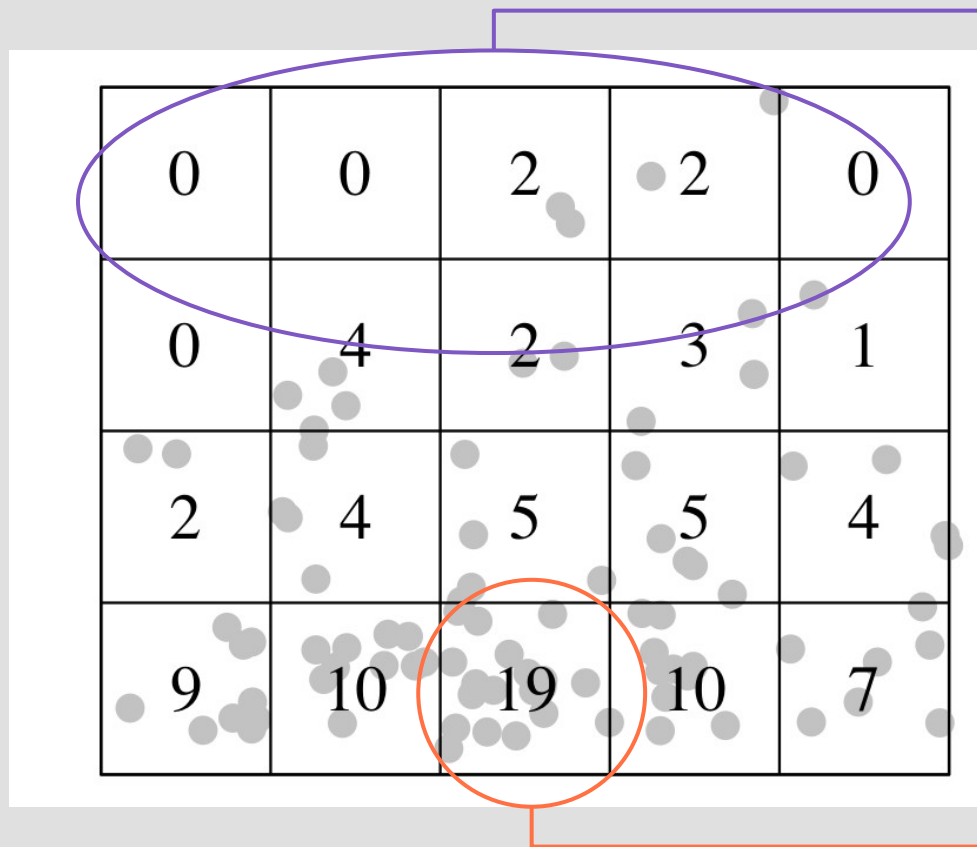
Análisis exploratorio

Propuesta de modelos

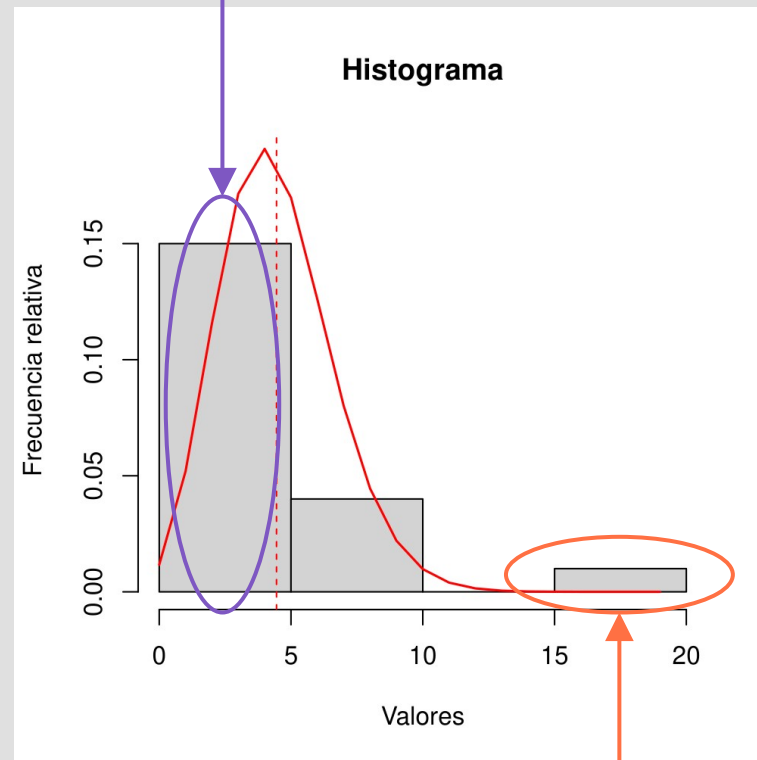
Selección del MODELO

De la ecuación a la distribución

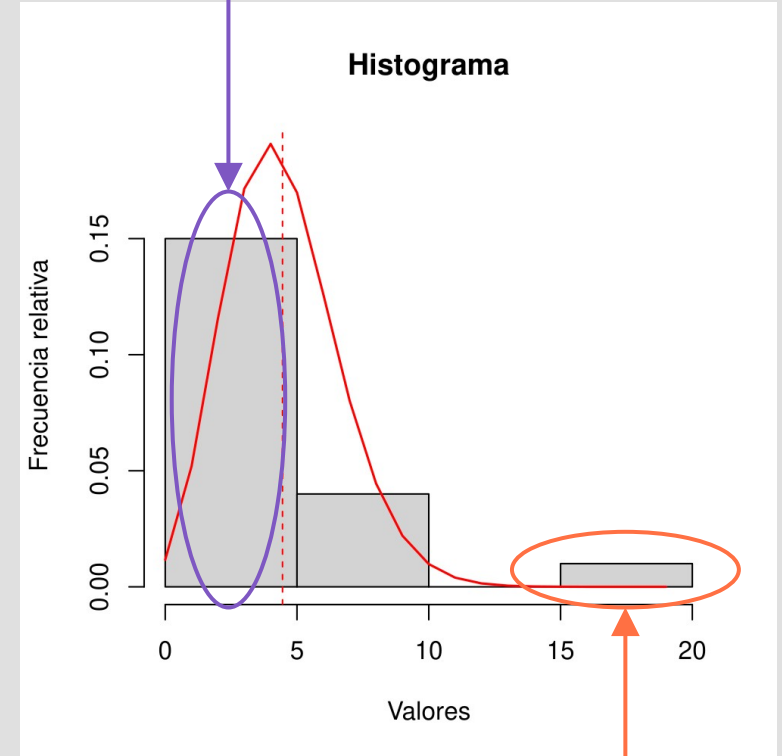
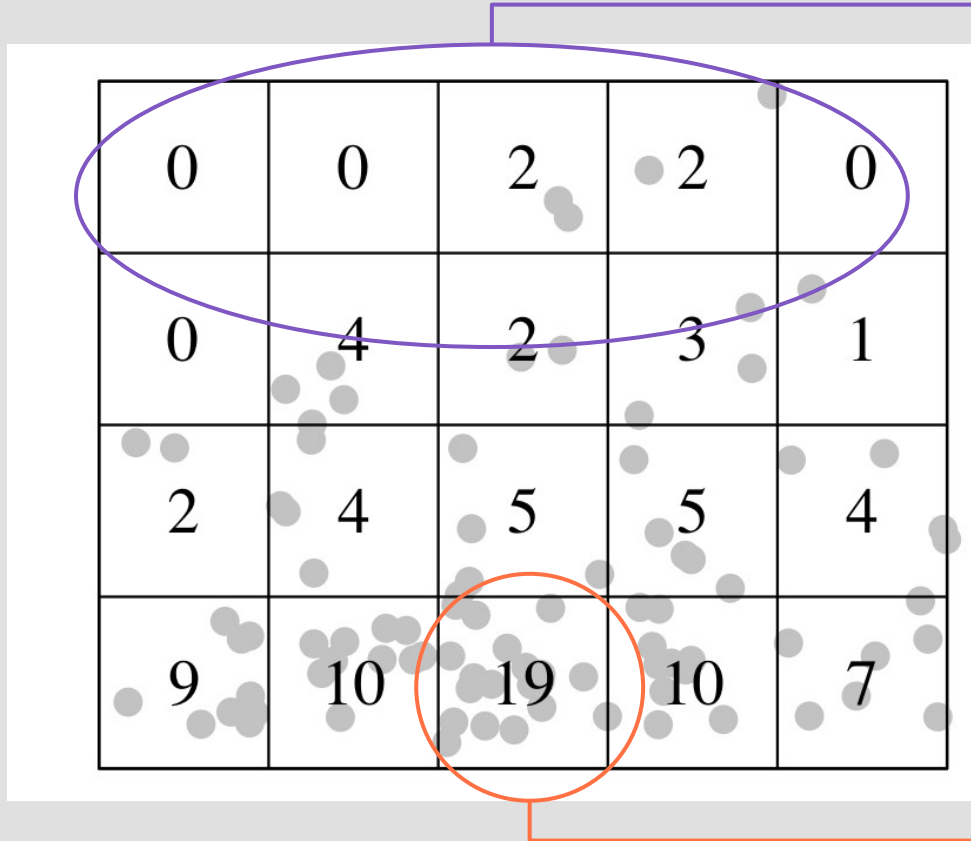
## El caso de la mucosa gástrica



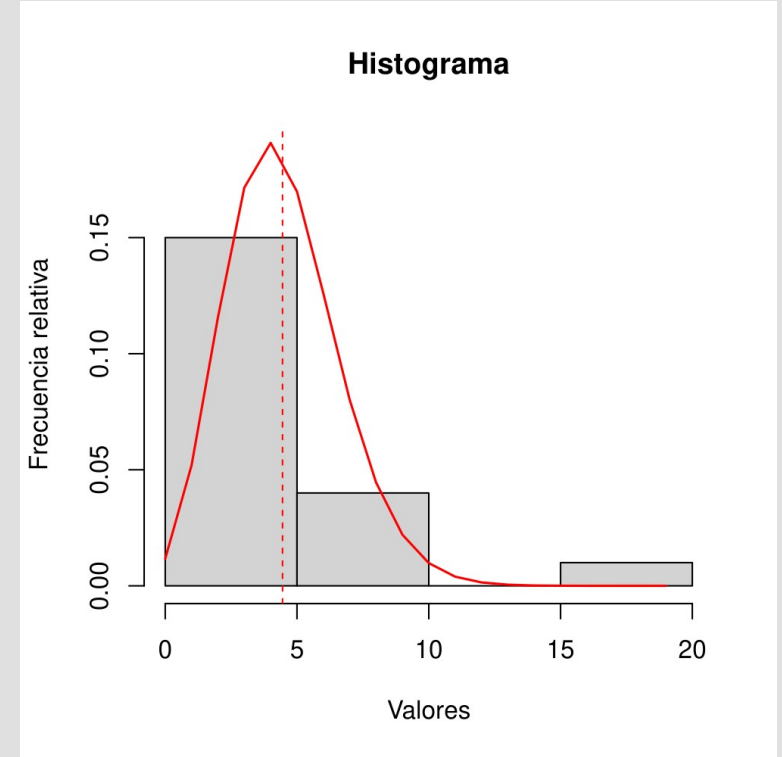
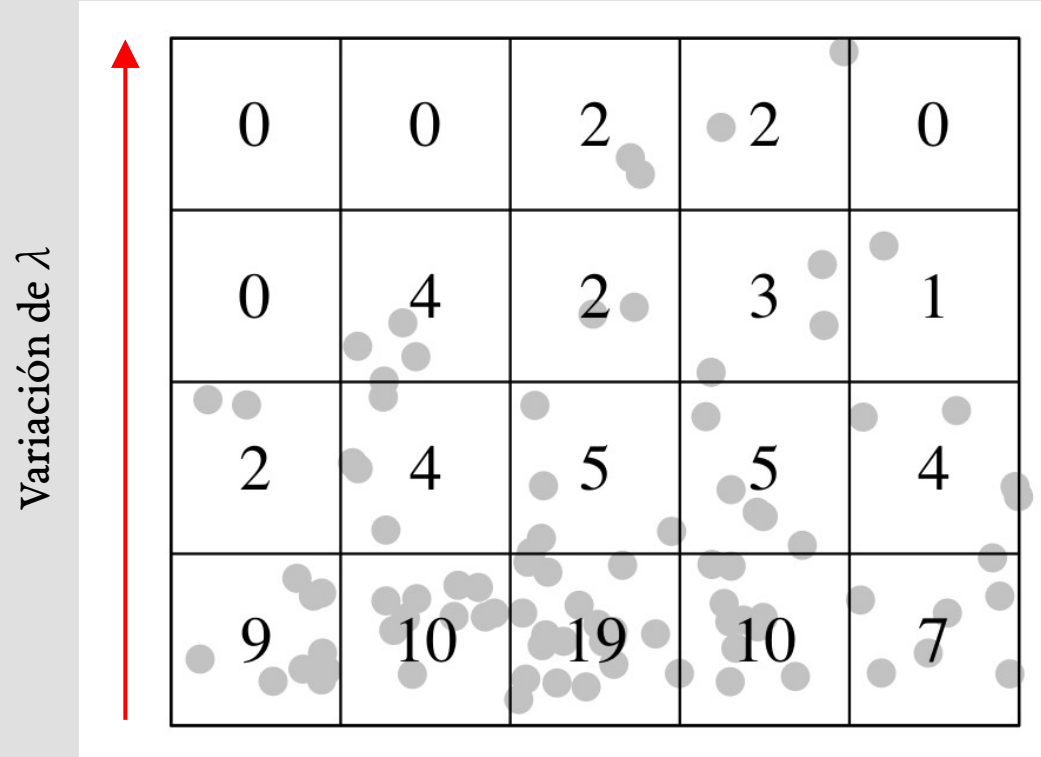
## Dispersión de la densidad



¿Por qué hay áreas grandes con valores pequeños de  $\lambda$  y pocos con valores altos?



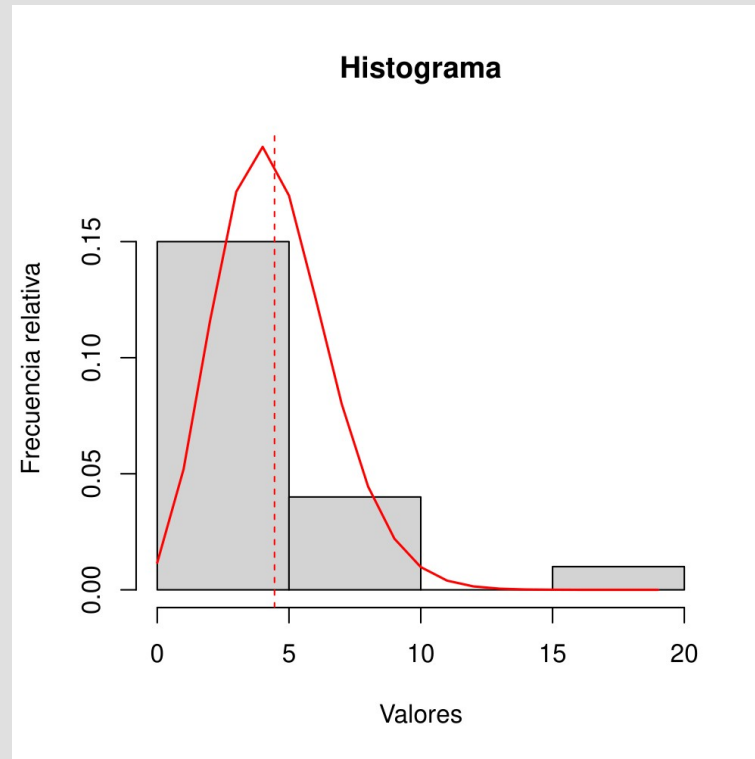
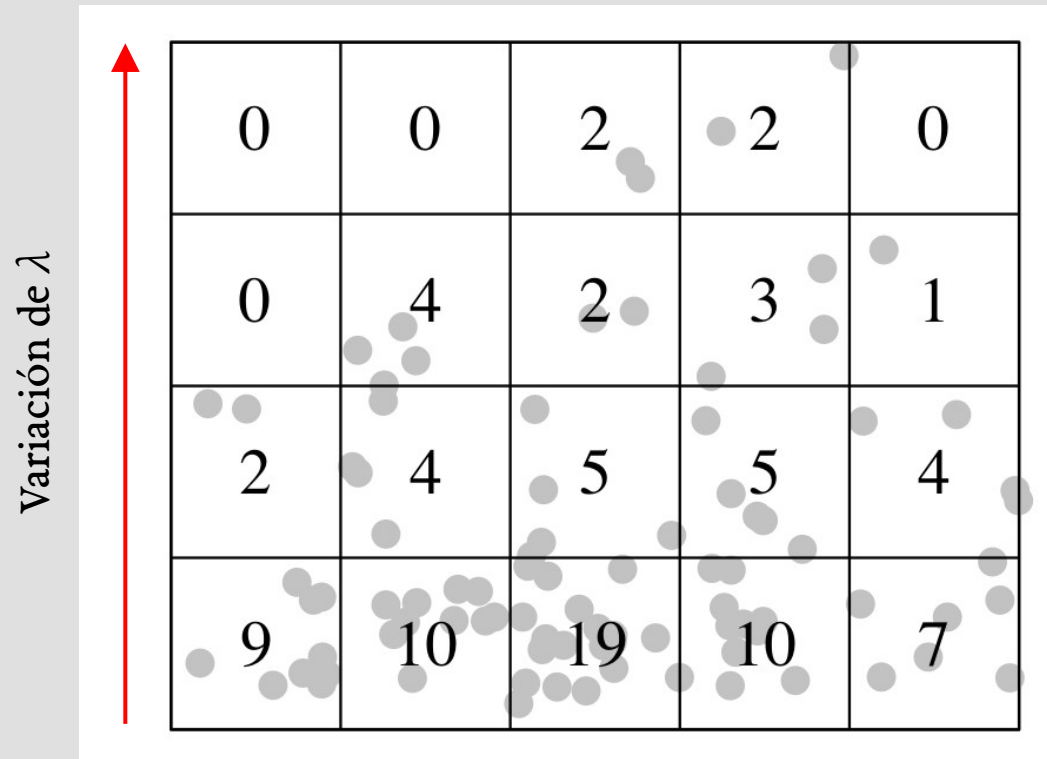
¿Por qué hay áreas grandes con valores pequeños de  $\lambda$  y pocos con valores altos?



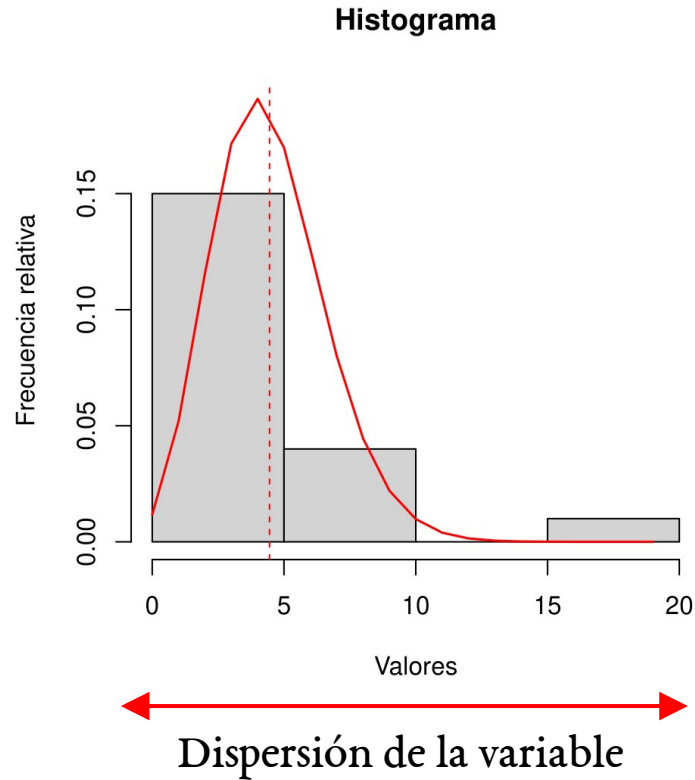
Dispersión de la variable

$$\log \lambda = \beta_0 + \beta_1 x_1$$

$$f(\kappa, \lambda) = \frac{\lambda^\kappa e^{-\lambda}}{\kappa!}$$



Dispersión de la variable



$$\log \lambda = \beta_0 + \beta_1 x_1$$

Parte de la varianza de  $Y$  (Variable de respuesta), es función de covariables

Covariables afectan la media ( $\lambda$ )

$$f(\kappa, \lambda) = \frac{\lambda^\kappa e^{-\lambda}}{\kappa!}$$

Dispersión de variable de interés

$$\log \lambda = \beta_0 + \beta_1 x_1$$

Ecuación para la media

$$f(\kappa, \lambda) = \frac{\lambda^\kappa e^{-\lambda}}{\kappa!}$$

Dispersión de variable de interés

$$\log \lambda = \beta_0 + \beta_1 x_1$$

Ecuación para la media

¿Cómo la encontramos?

¿Es posible explicar toda la variación?

¿Es deseable explicar toda la variación?

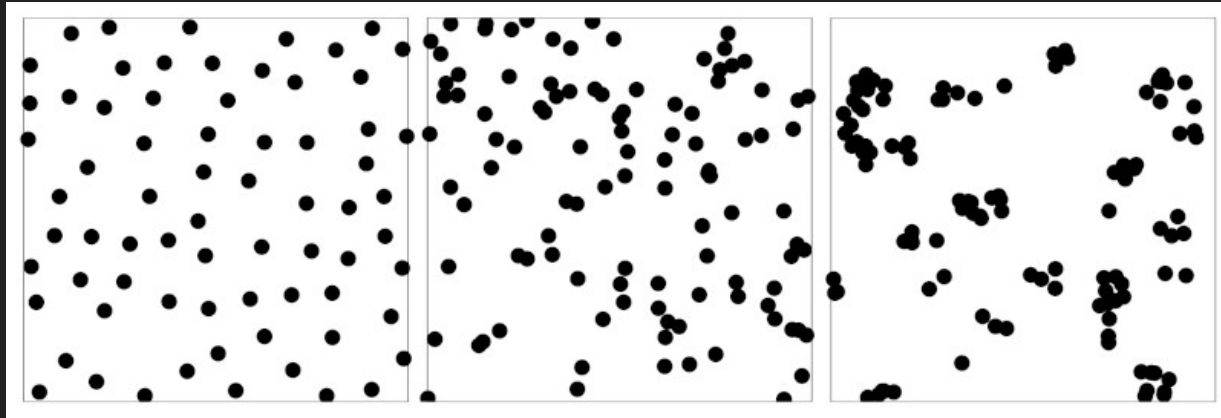
# El análisis exploratorio

# Aspectos a explorar sobre los puntos

$$E(X) = \lambda > Var(X)$$

$$E(X) = Var(X) = \lambda$$

$$E(X) = \lambda < Var(X)$$



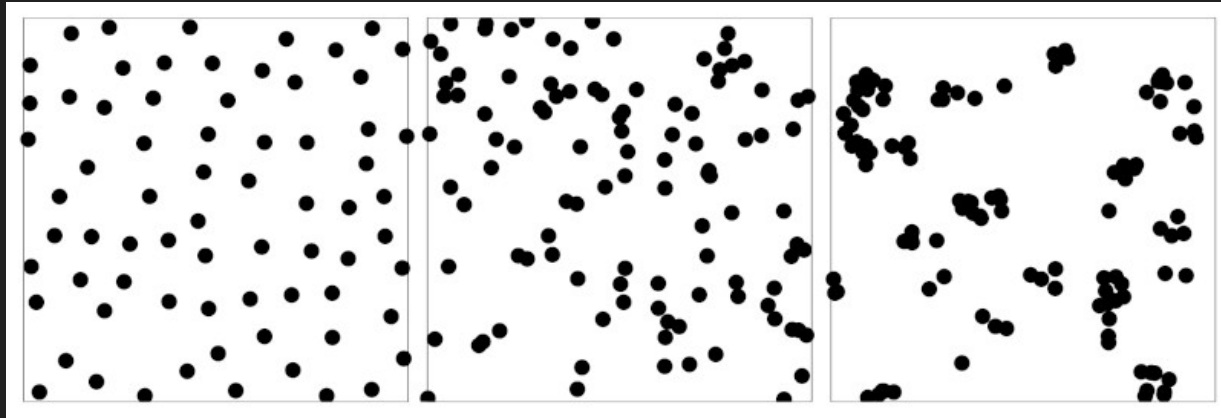
Heterogeneidad, agregación-segregación

# Aspectos a explorar

$$E(X) = \lambda > Var(X)$$

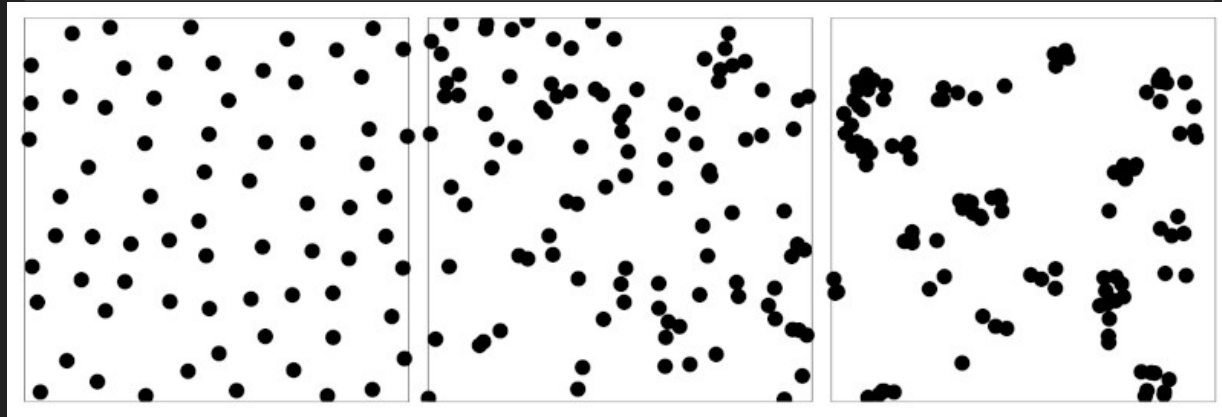
$$E(X) = Var(X) = \lambda$$

$$E(X) = \lambda < Var(X)$$

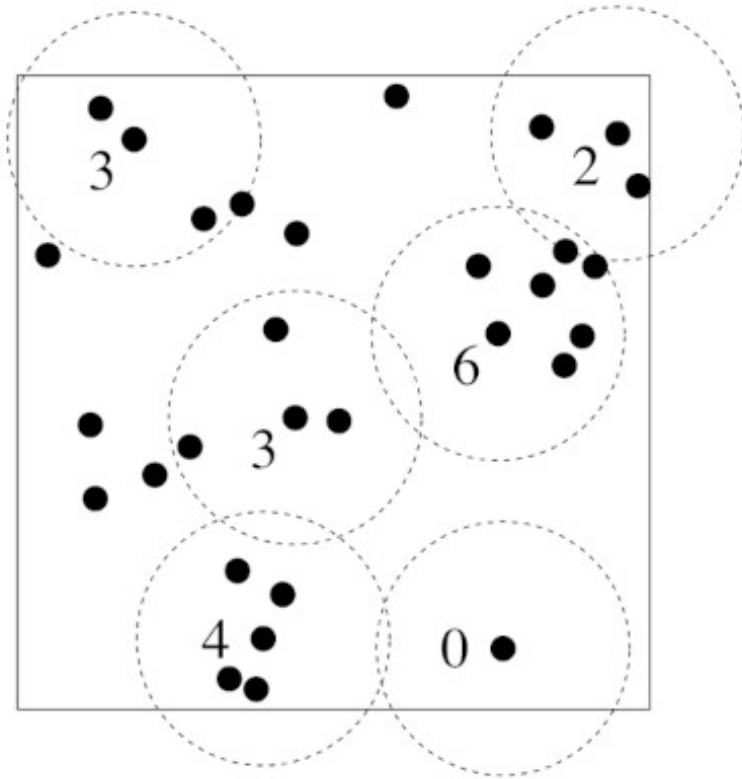


Heterogeneidad, agregación-segregación

# Aspectos a explorar



# Medición de agregación

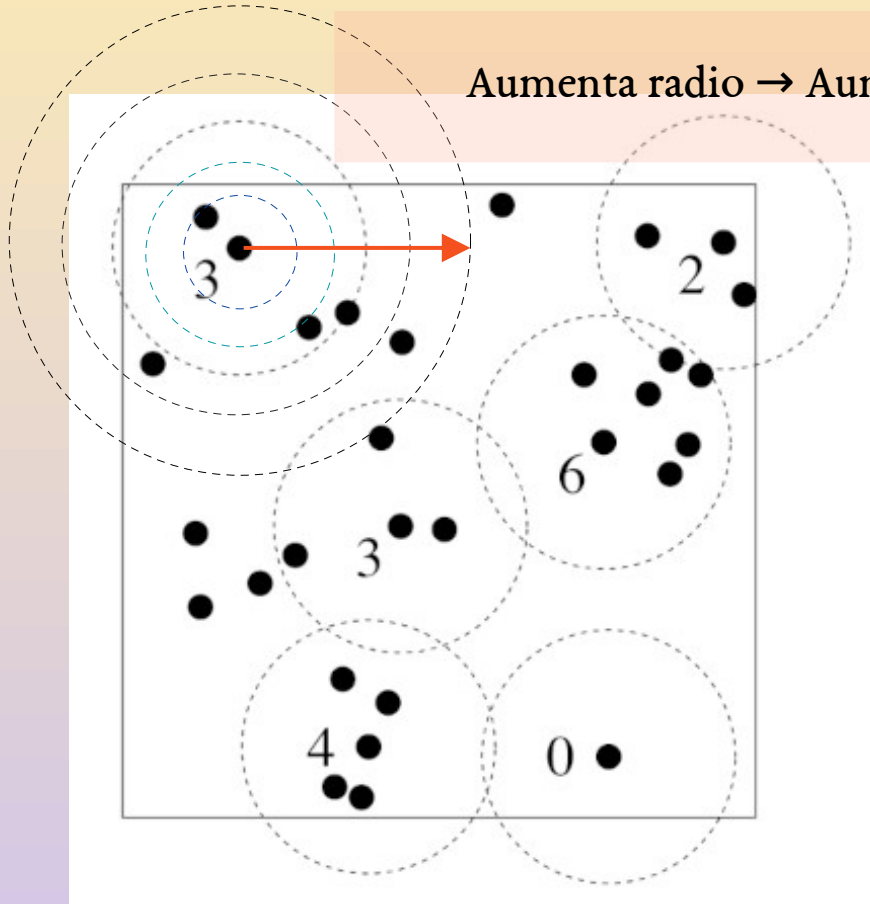


Por asequibilidad, función  $K$  de Ripley

Número de vecinos como función de distancia a puntos

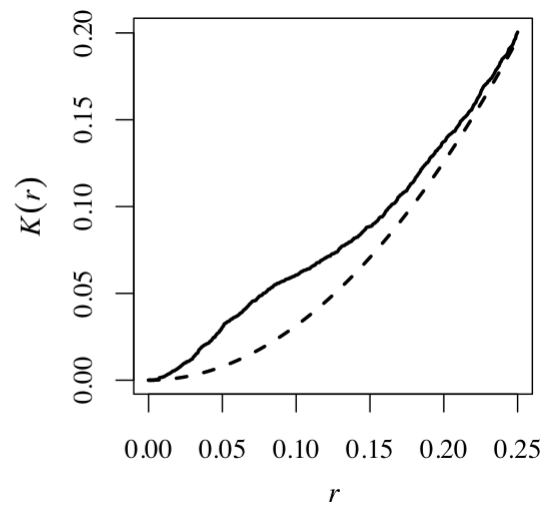
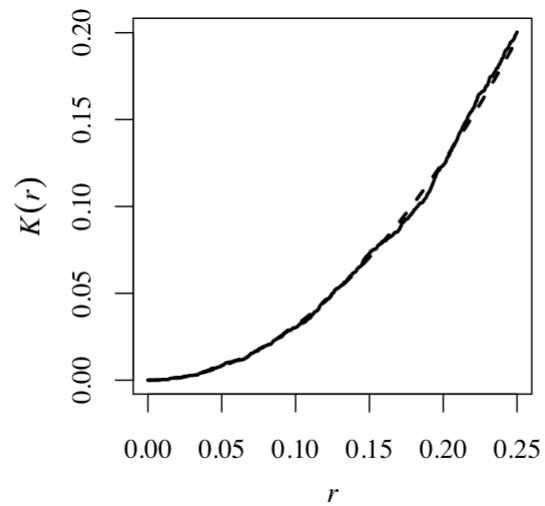
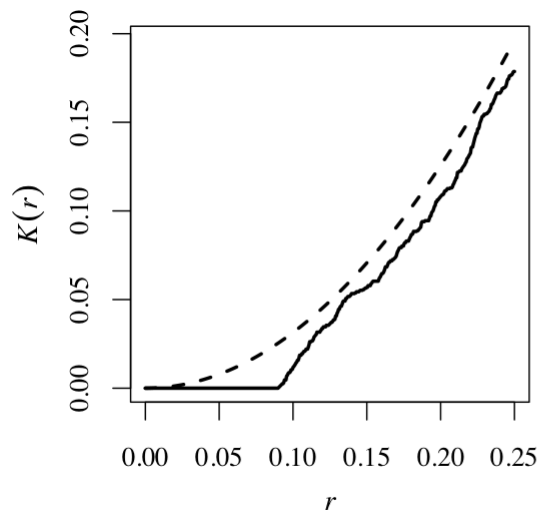
Comparación con expectativa aleatoria por simulación para probabilidad

Aumenta radio  $\rightarrow$  Aumentan vecinos

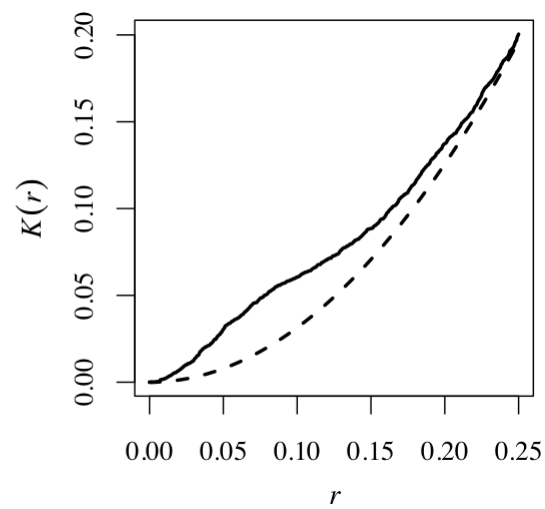
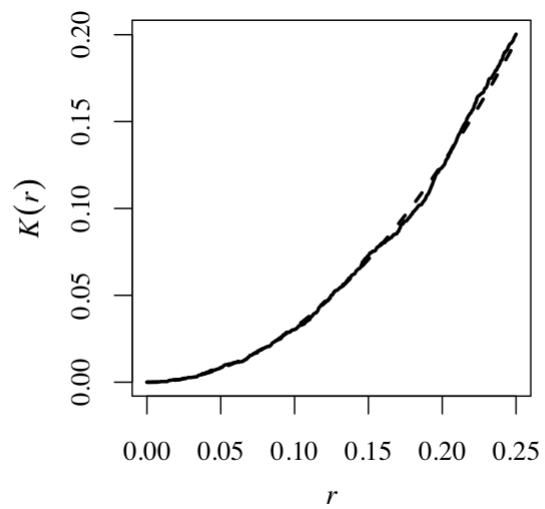
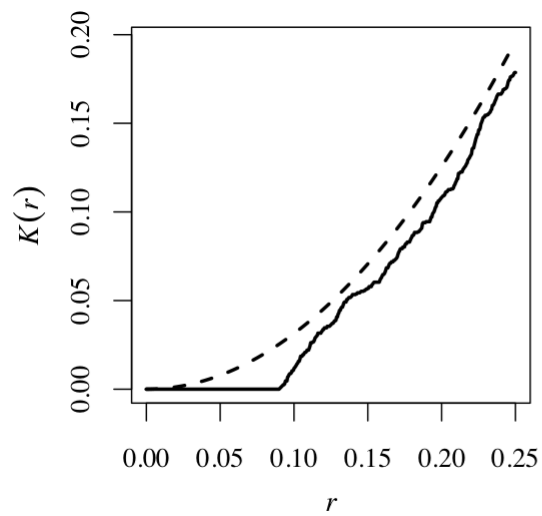
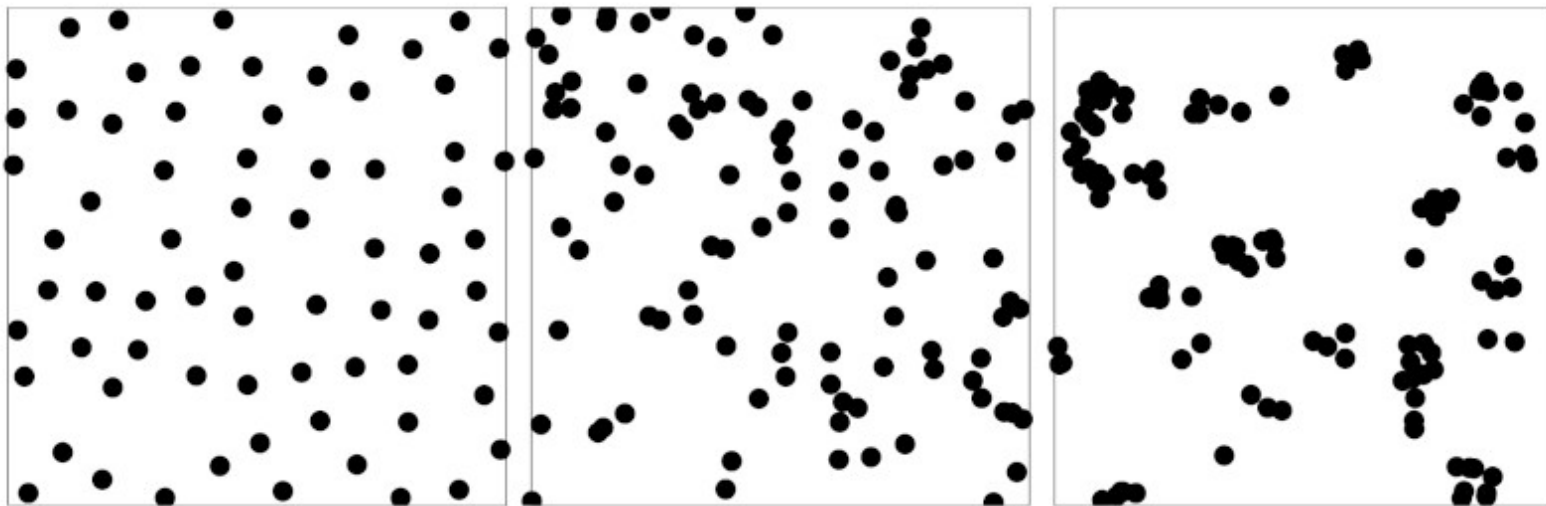


Valor puntual de  $K$ ,  
promedio de vecinos  
por punto

Función  $K$



Tamaño de los radios

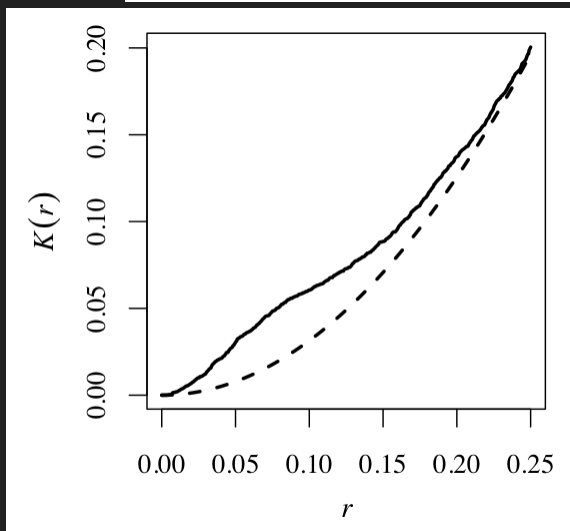


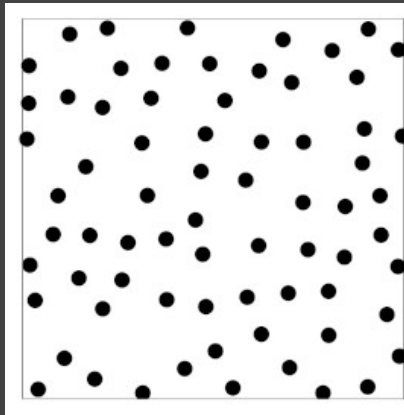


Más vecinos de lo  
esperado al azar

Posible autocorrelación

Un punto *atrae* a otros

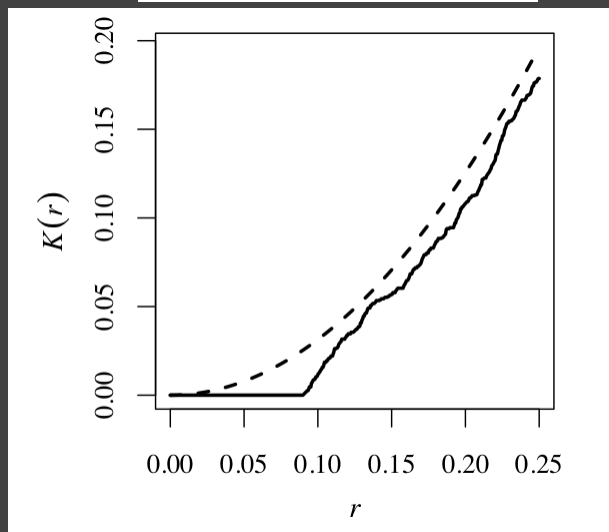




Menos vecinos de lo  
esperado al azar

Posible autocorrelación

Un punto *repele* a otros



# Aspectos a explorar de las covariables

¿Cómo se relacionan entre sí las covariables?

¿Cómo se relacionan los puntos con las covariables?

# Relación entre variables

## Lecciones de diseño experimental

Dos factores con dos niveles

Una variable de respuesta

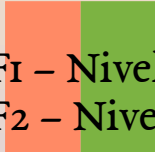
|       | Nivel 1                                                                             | Nivel 2                                                                             |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $f_1$ |  |  |
| $f_2$ |  |  |

# Relación entre variables

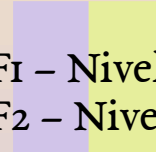
## Tratamientos experimentales posibles



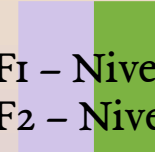
F<sub>1</sub> – Nivel 1  
F<sub>2</sub> – Nivel 1



F<sub>1</sub> – Nivel 1  
F<sub>2</sub> – Nivel 2



F<sub>1</sub> – Nivel 2  
F<sub>2</sub> – Nivel 1

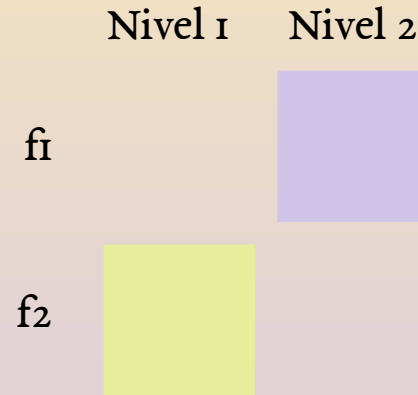


F<sub>1</sub> – Nivel 2  
F<sub>2</sub> – Nivel 2

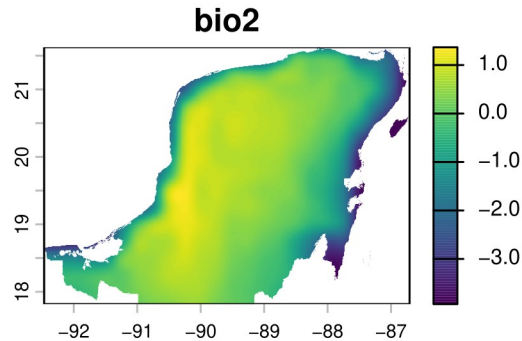
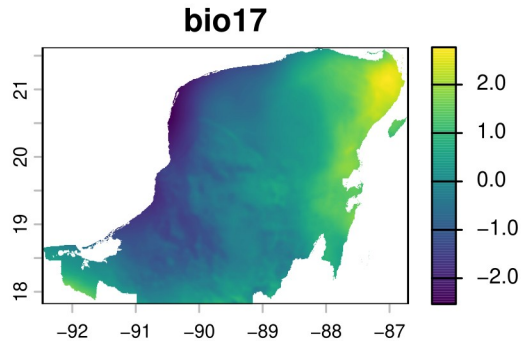
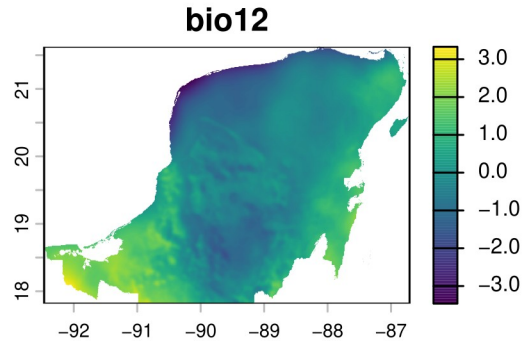
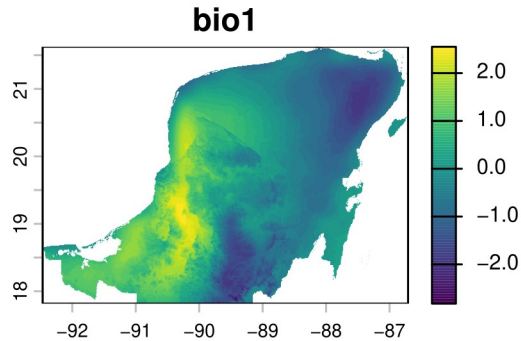
Combinaciones de factores y niveles (4) → distinguir efecto de factor 1 ó 2

# Relación entre variables

¿Qué sucede si  
eliminamos un nivel  
de cada factor?



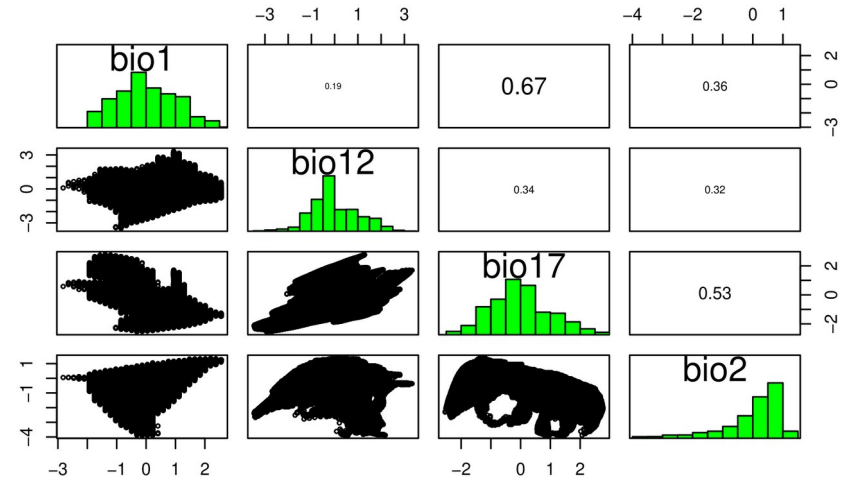
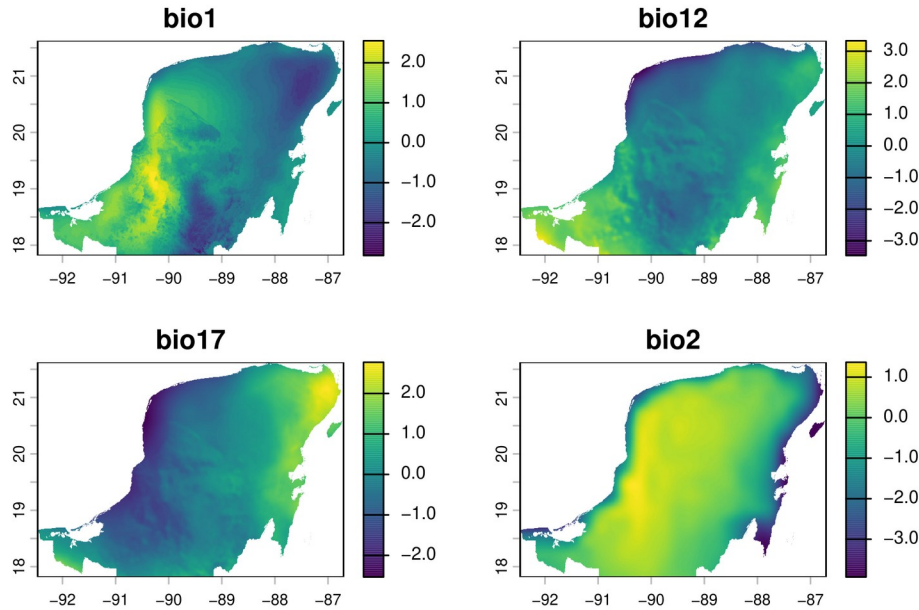
# En el contexto de covariables raster



Evaluación de  
similitud geográfica

Medición formal,  
mediante índices de  
correlación

# En el contexto de covariables raster



# Relación entre puntos y variables

Visualizar cambio en la densidad de puntos como función de covariables individuales

Proceso más efectivo mediante suavizado no paramétrico

Base para proponer fórmulas de modelos

$$\text{Bio 1} = \{29.01, 29.01, 29.08, \dots, 31.05\}$$

$$\text{puntos} = \{0, 0, 3, 10, \dots, 1\}$$

$$\text{Area} = \{0.01, 0.01, 2.1, 3.2, \dots, 0.02\}$$

$$\lambda = \{0, 0, 1.42, 4.76, \dots, 5\}$$

# Graficado de respuestas

