

Análisis de presencias con procesos de puntos

Generalidades

Gerardo Martín

2022-06-29

Introducción

¿Qué es un patrón de puntos?

- Base de datos de cosas o eventos en espacio

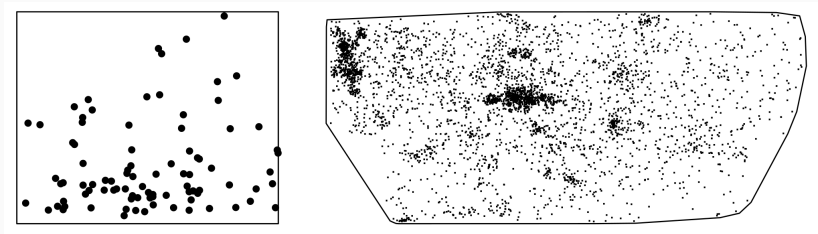


Figure 1: Patrones de puntos de densidad variable. A la izquierda células de mucosa gástrica en corte histológico. A la derecha, cúmulos de galaxias (Baddeley et al. 2016).

- Densidad \rightarrow conteos/unidad espacial

Tipos de puntos

Puntos pueden representar tipos de objetos

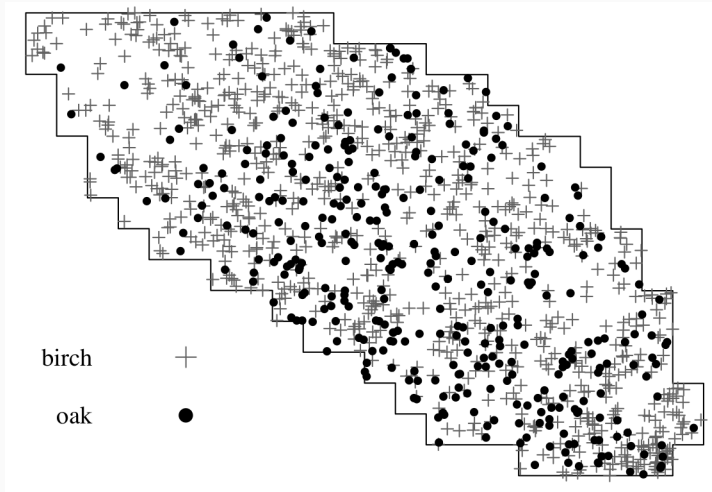


Figure 2: Ubicaciones de dos especie de árbol, abeto y roble, en la misma parcela.

Puntos pueden representar mediciones

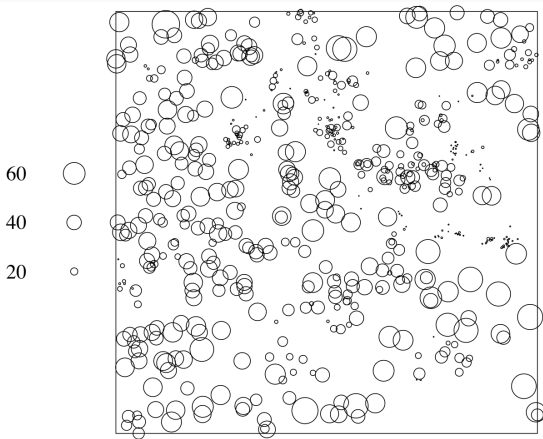


Figure 3: Ubicaciones de árboles con mediciones de diámetro.

Tipos de puntos

Puntos pueden estar definidos en 1-4 dimensiones



Figure 4: Ejemplos de procesos de puntos en 1 y 3 dimensiones

Los procesos de puntos pueden estar definidos en relación a covariables.

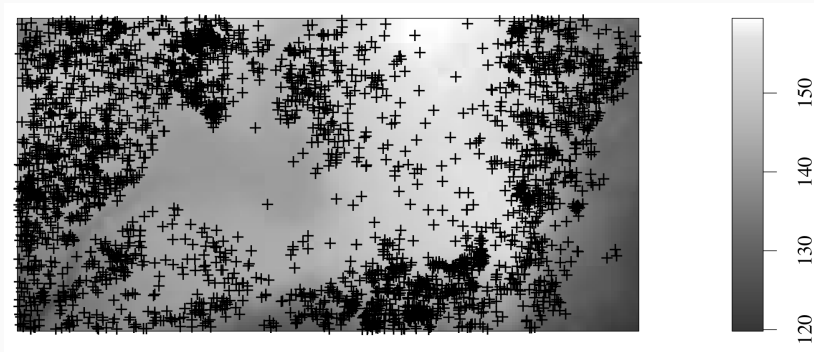


Figure 5: Datos de Beilschmiedia pendula sobre un modelo digital de elevación.

El modelado de procesos de puntos

- Estimar variación de densidad
- Densidad = No. puntos / unidad de área

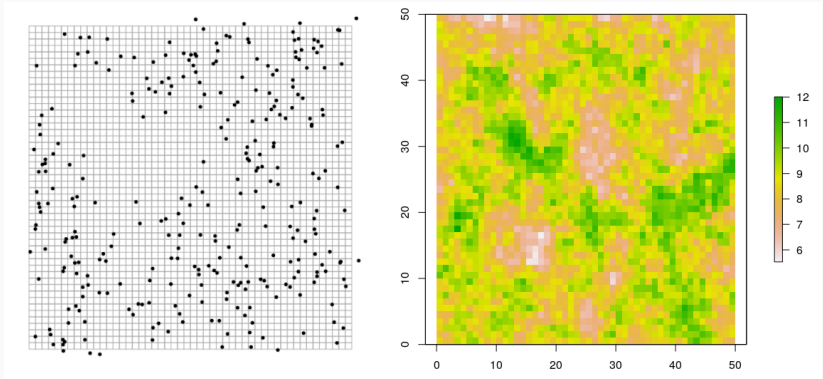


Figure 6: Se analiza un patrón para predecir variación continua.

Procesos de puntos en ecología

- Datos más comunes → sólo presencia
- Colecciones de patrones de puntos



Análisis de procesos de puntos

¿Cómo se analiza un proces de puntos?

- Regresión:

$$y(x) = \alpha + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

- x son las variables ambientales
 - y es la intensidad por unidad de área
 - α, β_i son los efectos de x sobre y

- Regresión lineal simple
 - $-\infty > y < \infty, y \in \mathbb{R}$
 - $y \approx \mathcal{N}$
- Procesos de puntos
 - $y > 0, y \in \mathbb{Z}$
 - $y \approx \mathcal{P}$

Para que $y > 0$

- Regresión lineal

- $y(x) = \alpha + \beta_1 x_1 + \dots$

- Regresión log-lineal

- $\log y(x) = \alpha + \beta_1 x_1 + \dots$

- Equivalentes a MaxEnt
 - Regularización mínima
 - *Features* lineal y cuadrática

Methods in Ecology and Evolution



Methods in Ecology and Evolution 2015, **6**, 366–379

doi: 10.1111/2041-210X.12352

SPECIAL FEATURE – REVIEW

NEW OPPORTUNITIES AT THE INTERFACE BETWEEN ECOLOGY AND STATISTICS

Point process models for presence-only analysis

Ian W. Renner^{1*}, Jane Elith², Adrian Baddeley³, William Fithian⁴, Trevor Hastie⁴, Steven J. Phillips⁵, Gordana Popovic⁶ and David I. Warton⁶

¹*School of Mathematical and Physical Sciences, The University of Newcastle, University Drive, Callaghan, NSW 2308, Australia;* ²*School of BioSciences, The University of Melbourne, Parkville, Vic. 3010, Australia;* ³*Department of Mathematics & Statistics, Curtin University, GPO Box U1987, Perth, WA 6845, Australia;* ⁴*Department of Statistics, Stanford University, 390 Serra Mall, Stanford, CA 94303, USA;* ⁵*2201 4th Street, Boulder, CO 80304, USA;* and ⁶*School of Mathematics and Statistics and Evolution & Ecology Research Centre, The University of New South Wales, Sydney, NSW 2052, Australia*

- *Equivalentes* envolturas
 - Bajo ciertas condiciones biológicas y ecológicas

Discrepancies between point process models and environmental envelopes
identify the niche centroid – geography configuration

Gerardo Martín ^{1,*}, Carlos Yáñez-Arenas ², Xavier Chiappa-Carrara ^{1,2}

¹ Departamento de Sistemas y Procesos Naturales, Escuela Nacional de Estudios Superiores unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México, Ucu, Yucatán 97357, México

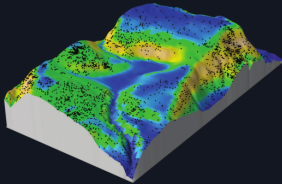
² Laboratorio de Ecología Geográfica, Unidad de Conservación de la Biodiversidad, UMDI-Sisal, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Sierra Papacal, Yucatán 97302, México

Ventajas y Desventajas

- Herramienta *ad-hoc* para puntos
- Transparencia
- Herramientas exploratorias → identificar variables
- Estimación de efectos estadísticos
- Tipos de puntos → interacciones biológicas
- Extensiones para modelar estructura espacial (maximizar utilidad de datos)
- Herramientas diagnósticas

- Formateo
- Difícil automatizar
- Más programación
- Selección de modelo laboriosa
- Optimización no converge
- Poco práctico para muchas especies

Spatial Point Patterns Methodology and Applications with R



Adrian Baddeley • Ege Rubak • Rolf Turner