

VI Encuentro Conjunto RSME-SMM  
València, 1-5 de Julio de 2024  
**Sesión Especial “Estadística Matemática”**

Organizadores:

**Octavio Arizmendi**, Centro de Investigación en Matemáticas,  
octavius@cimat.mx

**Inés del Puerto**, Universidad de Extremadura,  
idelpuerto@unex.es

**Arno Siri-Jégousse**, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México  
arno@sigma.iimas.unam.mx

## Procesos Puntuales: Algunas aplicaciones Prácticas en Ecología

Carlos Díaz Avalos

**Palabras clave:** Procesos puntuales, mapas de riesgo, mapas de competencia inter-específica

**Mathematics Subject Classification 2020:** 62P12, 62H11

### Resumen

Un proceso puntual es un proceso estocástico definido en un espacio de probabilidad  $\Omega$  cuyos resultados son configuraciones finitas de puntos, conocidas como patrones puntuales. Los procesos puntuales espaciales han sido utilizados en diversas aplicaciones desde los años 60 del siglo pasado. La aplicación en áreas como sismología (Ogata and Tanemura, ..) en ciencias médicas (cita) y en ecología (citas) entre otras, han dado lugar a un creciente interés de la comunidad ecológica para modelar fenómenos como competencia intra e inter-específica, dispersión de semillas y la elaboración de inventarios forestales. En esta charla se hace una revisión breve de la teoría de procesos puntuales y se muestran dos ejemplos de aplicaciones: Competencia interespecífica entre plántulas de diversas especies de plantas en un bosque de niebla en el estado de Puebla, México, y construcción de mapas de riesgo de incendios forestales en la provincia de Castellón, España. Se discuten las ventajas y desventajas de el uso de métodos analíticos para procesos puntuales. Este es un trabajo conjunto con Camila Toledo Jaime.

### Referencias

- [1] NANCY R MEJÍA-DOMÍNGUEZ, JORGE A MEAVE, CARLOS DÍAZ-ÁVALOS, LORENA GÓMEZ-APARICIO. Using spatial patterns of seeds and saplings to assess the prevalence of heterospecific replacements among cloud forest canopy tree species. *Journal of Vegetation Science* 32 (5), e13083. 2023.
- [2] DÍAZ-AVALOS C, JUAN P AND SERRA-SAURINA L. Modeling fire size of wildfires in Castellon (Spain), using spatiotemporal marked point processes. *Forest Ecology and Management*, 381: 360-369. 2016.

Universidad Nacional Autónoma de México,  
Ciudad de México  
carlos@sigma.iimas.unam.mx

# Inferencia basada en métodos de Computación Bayesiana Aproximada en el contexto de los Procesos de Ramificación Controlados

Miguel González Velasco

**Palabras clave:** Procesos de ramificación controlados, análisis bayesiano, métodos ABC, métodos secuenciales Monte Carlo, estadísticos de resumen, crecimiento logístico

**Mathematics Subject Classification 2020:** 60J80, 62F15

## Resumen

En un contexto bayesiano, nuestro objetivo es aproximar la distribución a posteriori de los parámetros fundamentales de un proceso de ramificación controlado sin calcular explícitamente la función de verosimilitud. Nos centramos en el caso en el que se desconoce el número máximo de descendientes por progenitor.

Los métodos propuestos implican adaptar e implementar técnicas de computación bayesiana aproximada (ABC por sus siglas en inglés) en el marco de procesos de ramificación. Primero, con el objetivo de estimar el número máximo de descendientes por individuo, introducimos un algoritmo ABC de rechazo para la selección del modelo basado en la comparación entre la muestra simulada y la muestra observada sin utilizar estadísticos de resumen. En una segunda etapa, estimamos las distribuciones a posteriori de los parámetros utilizando un algoritmo de tolerancia-rechazo y un método de corrección post-muestreo, después de resumir los datos utilizando un estadístico de resumen adecuado.

Para ilustrar la precisión de nuestro método, presentamos un ejemplo simulado desarrollado con el software estadístico R. También mostramos nuestros resultados para un conjunto de datos reales.

Este es un trabajo conjunto con Carmen Minuesa e Inés del Puerto de la Universidad de Extremadura. Los resultados presentados pueden verse en [1].

Agradecimientos: Esta investigación se enmarca dentro del proyecto de investigación PID2019-108211GB-I00, subvencionado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033.

## Referencias

- [1] M. GONZÁLEZ, C. MINUESA AND I. DEL PUERTO. Approximate Bayesian computation approach on the maximal offspring and parameters in controlled branching processes. *RACSAM* **116**, 147, 2022.

Universidad de Extremadura  
E-06006, Badajoz, Spain  
mvelasco@unex.es

# Construir estimadores robustos en espacios métricos generales

Emilien Joly

**Palabras clave:** Estimación robusta, clasificación

**Mathematics Subject Classification 2020:** 62G05, 62G20, 62G35

## Resumen

Los conceptos de estimación robusta existen formalmente desde los trabajos de Huber en los años 1960. Al inicio de 2010 el tema retomó importancia por la proliferación de nuevas técnicas de tratamiento de datos masivos. En efecto, los datos de alta dimensión tienen naturalmente una tendencia a contener más comúnmente datos atípicos (outliers). Además de este nuevo interés por la robustez, los resultados involucrados se enfocan en desarrollar cotas superiores no-asintóticas. En esta charla, proponemos un estudio general no-asintótico de la estimación robusta en espacios métricos. Mostraremos unos resultados de simulación de las ideas en contextos estadísticos como regresión no-paramétrica, teoría de los bandits y clasificación por  $k$ -medias. Este trabajo es conjunto con Leonardo Moreno y Alejandro Cholaquidis.

CIMAT, Guanajuato (Mexico)  
emilien.joly@cimat.mx

## Estimación de la medida Lambda en coalescentes múltiples

Verónica Miró Pina

**Palabras clave:** Coalescentes, Genealogías, Estimación no-paramétrica

**Mathematics Subject Classification 2020:** 92D10, 60F05, 60G10, 60J05, 60J90, 92D25

## Resumen

Los  $\Lambda$ -coalescentes son herramientas que se utilizan en genética de poblaciones para describir la genealogía de poblaciones con distribuciones sesgadas del número de hijos o donde la selección natural es fuerte. Estimar la medida  $\Lambda$  es un problema interesante, no solo del punto de vista matemático, si no porque puede proporcionar información interesante sobre los procesos biológicos que rigen la genealogía de esta población. En este trabajo, proponemos un método no-paramétrico para estimar la medida  $\Lambda$  que se basa en el espectro de frecuencia de sitios, que es una estadística fácil de obtener a partir de datos de secuenciación. Este trabajo es conjunto con Emilien Joly y Arno Siri-Jégousse.

## Referencias

- [1] MIRÓ PINA, V.; JOLY, E. AND SIRI-JÉGOUSSE, A.. Estimating the Lambda measure in multiple-merger coalescents, *Theor Popul Biol* **154**, 94–101, 2023.

Clarivate, Barcelona (España)  
miropina.veronica@gmail.com