



Línea de Trabajo fin de Máster 2025-2026

Máster Universitario en Estadística Aplicada.	
Título	Estadística espacial: fundamentos y aplicaciones
Tipo	INVESTIGACIÓN ☒ ORIENTACIÓN PRÁCTICA ☒
Número de alumnos admitidos	1
Profesor(es)/ email	José Luis Romero Béjar (jlrbejar@ugr.es)
Descripción	La evolución de numerosos fenómenos físicos —frecuentes en ámbitos como el medio ambiente, la hidrología o la epidemiología— puede representarse de forma apropiada mediante modelos de campos aleatorios. Estos permiten caracterizar la correlación espacial y/o temporal que subyace a los datos observados. En este marco, la geoestadística es la rama de la estadística dedicada a describir y modelar la variabilidad espacial de variables que presentan una localización geográfica explícita, es decir, para las que se registran mediciones en puntos con coordenadas conocidas. El propósito de este trabajo es que el estudiante se adentre en los problemas y decisiones metodológicas propios del enfoque geoestadístico, ofreciendo una discusión general y una introducción a las metodologías más asentadas en la literatura. Se propone, además, una exploración detallada de diversos tipos de procesos espaciales —incluidos procesos geoestadísticos, regionales, y puntuales— para brindar una visión actual y coherente de sus fundamentos, de las estrategias de implementación y de sus principales usos aplicados. De este modo, el estudiante desarrollará criterios para seleccionar, ajustar e interpretar modelos espaciales con rigor y para comunicar resultados de manera clara y reproducible.
Objetivos particulares	- Sintetizar el marco teórico de los campos aleatorios y la dependencia espacial/temporal, delimitando conceptos, supuestos y notación usados en geoestadística. - Establecer un protocolo reproducible de análisis: preparación de datos, exploración, caracterización de dependencia, modelización, validación y comunicación de la incertidumbre. - Comparar familias de modelos espaciales (continuos, regionales y puntuales) bajo distintos supuestos (estacionariedad, isotropía) mediante criterios diagnósticos y métricas de validación adecuadas para dependencia espacial. - Implementar un kit metodológico (código y plantillas en R/Python) que incluya ajuste, diagnóstico, generación de mapas de predicción e incertidumbre y documentación orientada a la trazabilidad.
Prerrequisitos y recomendaciones	Dominio del lenguaje de programación R y del editor de textos científicos LaTeX.
Plan de trabajo	- Revisión bibliográfica de material científico. - Desarrollo de aspectos formales. - Adquisición de datos desde fuentes abiertas.

	- Implementación de programas en algún lenguaje de programación. - Redacción de la memoria final de TFM. - Exposición del trabajo realizado.
Competencias generales y específicas	CB: 6, 7, 8, 9, 10 CG: 1, 2, 3, 6, 9 CE: 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 29
Bibliografía	1. Adler, R. J., Taylor, J. E., Random Fields and Geometry, (Springer, New York, 2007). 2. Chiu, S. N., Stoyan, D., Kendall, W. S., Mecke, J., Stochastic Geometry and its Applications, (Wiley, Chichester, 2013). 3. Christakos, G., Spatiotemporal Random Fields, Elsevier, Cambridge, 2017). 4. Kent, J. T., Mardia, K. V., Spatial Analysis, Wiley, Oxford, 2022). 5. Mohd Yousuf Ansari, Amir Ahmad, Shehroz S. Khan, Gopal Bhushan, Mainuddin, Spatiotemporal clustering: a review, Artificial Intelligence Review, 53, (2020), 2381–2423. 6. Romero, J. L., Madrid, A. E., Angulo, J. M., Quantile-based spatiotemporal risk assessment of exceedances, Artificial Intelligence Review, 32, (2018), 2275–2291.