



Línea de Trabajo fin de Máster 2025-2026

Máster Universitario en Estadística Aplicada.	
Título	Simulación de campos aleatorios
Tipo	INVESTIGACIÓN ☒ ORIENTACIÓN PRÁCTICA ☐
Número de alumnos admitidos	Correspondiente a cuatro créditos
Profesor(es)/ email	M. Dolores Ruiz Medina/mruiz@ugr.es
Descripción	El alumno/a aplicará las técnicas usuales de simulación para campos aleatorios Gaussianos, incluyendo el caso especial de campos aleatorios definidos mediante ecuaciones en derivadas parciales estocásticas. Asimismo, se extenderán técnicas tradicionales de generación del Proceso de Poisson Doblemente Estocástico al ámbito espacial y espacio-temporal.
Objetivos particulares	O.1. Introducir elementos básicos de la teoría de campos aleatorios y analizar los siguientes casos especiales: • Campo aleatorio Hoja Browniana • Campo aleatorio de Ornstein--Uhlenbeck • Campos aleatorios espaciales puntuales • Campos aleatorios Gaussianos fraccionarios O.2. Implementar técnicas de simulación para la generación de los modelos de campos aleatorios introducidos en el objetivo O.1: • Simulación del campo aleatorio Hoja Browniana basada en la expansión de Karhunen--Loève y método basado en las distribuciones finito--dimensionales. • Simulación del campo aleatorio de Ornstein--Uhlenbeck basada en métodos numéricos (e.g., Método de Euler e integración numérica Monte Carlo). • Técnicas espectrales para la simulación de campos aleatorios fraccionarios Gaussianos. O.3. Generación de campos aleatorios esféricos O4. Implementación de las técnicas de simulación desarrolladas para testar herramientas involucradas en la inferencia estadística sobre procesos
Prerrequisitos y recomendaciones	FORMACIÓN ADQUIRIDA EN EL GRADO DE MATEMÁTICAS
Plan de trabajo	P.1. Estudio y análisis de los modelos formulados en el objetivo O.1. P.2. Implementación de las técnicas de simulación descritas en el objetivo O.2. P.3. Implementación de las técnicas de simulación referidas en el objetivo O.3 y aplicaciones. P.4. Análisis estadístico mediante simulación..
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

- Asmussen, S y Glynn, P. W. (2007). Stochastic Simulation: Algorithms and Analysis. Springer Science+Business Media, LLC.
- Balakrishnan, N., Melas, V. B. y Ermakov, S. (2000). Advances in Stochastic Simulation Methods. Springer Science Business Media, LLC.
- Binder, K., Kinder, K. y Heermann, D.W. (2002). Monte Carlo Simulation in Statistical Physics: An Introduction. Springer.
- Capasso, V. y Bakstein, D. (2012). An Introduction to Continuous-Time Stochastic Processes. Theory, Models, and Applications to Finance, Biology, and Medicine.
- Evans, M.J. y Swartz, T. (2000). Approximating Integrals via Monte Carlo and Deterministic Methods. Oxford University Press.
- Gentle, J.E. (2003). Random Number Generation and Monte Carlo methods. Springer.
- Glasserman, P. (2004). Monte Carlo Methods in Financial Engineering. Springer.
- Keller, A., Heinrich, S. y Niederreiter, H. (2008). Monte-Carlo and Quasi-Monte Carlo Methods 2006. Springer.
- Kolyukhin, D. y Minakov, A. (2021). Simulation of Gaussian random fields in a ball. arXiv:2112.06579.
- Lang, A. y Potthoff, J. (2013). Fast simulation of Gaussian random fields. arXiv:1105.2737
- Lantuéjoul, Ch. (2002). Geostatistical Simulation. Models and Algorithms. Springer.
- Marinucci, D. and Peccati, G. (2011). Random Fields on the Sphere Representation, Limit Theorems and Cosmological Applications. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ripley, B.D. (2006). Stochastic Simulation. John Wiley.
- Ross, S.M. (1990). A Course in Simulation. Macmillan.
- Rubinstein, R.Y. y Melamed, B. (1998). Modern Simulation and Modeling. Wiley
- Scartha, C., Adhikaria, S., Cabral P.H. Silvab, G. H.C. Prado, A.P. (2019). Random field simulation over curved surfaces: Applications to computational structural mechanics. *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, Volume 345, pp. 283-301.
- Shedler, G.S. (1993). Regenerative Stochastic Simulation. Academic Press