



## Línea de Trabajo fin de Máster

(Fecha última actualización.....)

Máster en Estadística Aplicada. CURSO ACADÉMICO 2022-2023	
<b>Título</b>	Simulación de campos aleatorios
<b>Tipo</b>	INVESTIGACIÓN <input checked="" type="checkbox"/> ORIENTACIÓN PRÁCTICA <input type="checkbox"/>
<b>Profesor(es)/ email</b>	M. Dolores Ruiz Medina
<b>Descripción</b>	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. Se introducirán diferentes esquemas de generación de campos aleatorios multifractales. Finalmente, se contemplarán algunas aplicaciones con datos reales en diferentes áreas, incluyendo finanzas y medioambiente.
<b>Objetivos particulares</b>	<p>O.1. Introducir elementos básicos de la teoría de campos aleatorios y analizar los siguientes casos especiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo aleatorio Hoja Browniana</li> <li>• Campo aleatorio de Ornstein--Uhlenbeck</li> <li>• Campos aleatorios espaciales puntuales</li> <li>• Campos aleatorios Gaussianos fraccionarios</li> </ul> <p>O.2. Implementar técnicas de simulación para la generación de los modelos de campos aleatorios introducidos en el objetivo O.1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulación del campo aleatorio Hoja Browniana basada en la expansión de Karhunen--Loève y método basado en las distribuciones finito--dimensionales.</li> <li>• Simulación del campo aleatorio de Ornstein--Uhlenbeck basada en métodos numéricos (e.g., Método de Euler e integración numérica Monte Carlo).</li> <li>• Simulación condicionada de campos aleatorios espaciales puntuales.</li> <li>• Técnicas espectrales para la simulación de campos aleatorios fraccionarios Gaussianos.</li> </ul> <p>O.3. Generación de campos aleatorios multifractales</p> <p>O4. Implementación de las técnicas de simulación desarrolladas en el análisis de sistemas dinámicos espaciales</p>
<b>Prerrequisitos y recomendaciones</b>	FORMACIÓN ADQUIRIDA EN EL GRADO DE MATEMÁTICAS
<b>Plan de trabajo</b>	<p>P.1. Estudio y análisis de los modelos formulados en el objetivo O.1.</p> <p>P.2. Implementación de las técnicas de simulación descritas en el objetivo O.2.</p> <p>P.3. Implementación de las técnicas de simulación referidas en el objetivo O.3 y aplicaciones.</p> <p>P.4. Análisis de sistemas dinámicos espaciales mediante simulación.</p>
<b>Competencias generales y específicas</b>	<p>CB: 6, 7, 8, 9, 10</p> <p>CG: 1, 2, 3, 6, 9</p> <p>CE: 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 28, 29</p>
<b>Bibliografía</b>	<p>Asmussen, S y Glynn, P. W. (2007). Stochastic Simulation: Algorithms and Analysis. Springer Science+Business Media, LLC.</p> <p>Balakrishnan, N., Melas, V. B. y Ermakov, S. (2000). Advances in Stochastic Simulation Methods. Springer Science Business Media, LLC.</p>

- 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.
- 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