



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: El proceso de difusión lognormal no homogéneo y la modelización de fenómenos de crecimiento

Descripción general (resumen y metodología):

El crecimiento es una importante característica en muchos campos de aplicación. El estudio de este fenómeno se asoció originariamente con la evolución de poblaciones animales si bien, actualmente, se considera en múltiples contextos como Economía, Biología, Ecología, Epidemiología, Ciencias Medioambientales... Por este motivo se han realizado múltiples esfuerzos conducentes a la obtención de modelos que permitan describir este tipo de comportamientos. En este trabajo se propone al alumno una metodología de trabajo encaminada a la modelización de fenómenos de crecimiento mediante procesos de difusión. Se profundizará en el caso del proceso lognormal no homogéneo (o con factores exógenos) como generador de una gran gama de procesos asociados con diversas curvas de crecimiento, y se particularizará a procesos concretos. Asimismo, se abordarán distintas estrategias para la estimación de los parámetros de los modelos. Se considerará una curva de crecimiento concreta para la aplicación de esta metodología.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Conocer mecanismos para modelizar fenómenos de crecimiento a partir de procesos de difusión y saber aplicarlos
- Saber analizar las propiedades probabilísticas de los modelos de difusión construidos
- Aplicar los resultados a obtenidos a ejemplos reales o simulados.

Bibliografía básica:

- Albano, G., Giorno, V., Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2022). Study of a general growth model. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 107, 106100, 2022.
- Barrera-García, A.J., Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2018). A hyperbolastic type-I diffusion process: Parameter estimation by means of the firefly algorithm. *BioSystems*, 163, 11-22.
- Barrera-García, A.J., Román-Román, P., y Torres-Ruiz, F. (2019). Hyperbolastic type-III diffusion process: Obtaining from the generalized Weibull diffusion process. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 17(1), 814-833.
- Da Luz Sant'Ana, I., Román-Román, P., F. Torres-Ruiz. (2017). Modeling oil production and its peak by means of a stochastic diffusion process based on the Hubbert curve. *Energy* 133, 455-470.
- Di Crescenzo, A., Paraggio, P., Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2021). Applications of the multi-sigmoidal deterministic and stochastic logistic models for plant dynamics. *Applied Mathematical Modelling*, 92, 884-904.
- Di Crescenzo, A., Paraggio, P., Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2022). Statistical analysis and first-passage-time applications of a lognormal diffusion process with multi-sigmoidal logistic mean. *Statistical Papers*.
- Iacus, S.M. (2008). *Simulation and inference for stochastic differential equations*. Springer-Verlag.
- Oksendal, B. (2013). *Stochastic differential equations*. 6 ed. Springer-Verlag.
- Pavliotis, G.A. (2014). *Stochastic Processes and Applications*. Springer-Verlag.
- Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2015). The nonhomogeneous lognormal diffusion process as a general process to model particular types of growth patterns. *Lecture Notes of Seminario Interdisciplinare di Matematica*. Vol 12, 201-219.
- Román Román, P., Serrano Pérez, J.J. y Torres Ruiz, F. (2018). Some notes about inference for the lognormal diffusion process with exogenous factors. *Mathematics*, 6(5), 85.
- Todorovic, P. (1992). *An introduction to Stochastic Processes and their Applications*. Springer-Verlag,

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Se recomienda haber cursado las asignaturas optativas de Procesos Estocásticos y Análisis Multivariante.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FRANCISCO DE ASÍS TORRES RUIZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA

Correo electrónico: fdeasis@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: Jaime Martínez Cruz

Correo electrónico: jmartinezcruz@correo.ugr.es