



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Matemáticas (curso 2022-2023)

Responsable de tutorización: **Francisco de Asís Torres Ruiz**

Departamento: **Estadística e Investigación Operativa**

Correo electrónico: **fdeasis@ugr.es**

Responsable de cotutorización:

Departamento:

Correo electrónico:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)

Estudiante que propone el trabajo:

Título del trabajo: **Modelización de fenómenos de crecimiento mediante procesos de difusión**

Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):

- Complementario de profundización
- Divulgación de las Matemáticas
- Docencia e innovación
- Herramientas informáticas
- Iniciación a la investigación

Materias del grado relacionadas con el trabajo:

Probabilidad, Inferencia Estadística, Procesos estocásticos, Estadística Multivariante

Descripción y resumen de contenidos:

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, 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, la cual puede ser extendida a múltiples situaciones de esta naturaleza para abordar aplicaciones prácticas concretas. Se considerará una curva de crecimiento concreta para la aplicación de esta metodología.

Actividades a desarrollar:

- Conocer los fundamentos teóricos de los procesos de difusión.
- Estudio de la aleatorización del modelo determinístico asociado a una curva elegida.
- Obtención de la distribución del proceso y de sus principales características.
- Simulación de trayectorias y aplicaciones a datos reales y/o simulados

Objetivos matemáticos 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 para el desarrollo matemático de la propuesta:

- Barrera-García, A.J., Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2018). A hyperbolic type-I diffusion process: Parameter estimation by means of the firefly algorithm. *BioSystems*, 163, 11-22.
- Bhattacharya, R.N. y Waymire, E. C. *Stochastic Processes with Applications*. John Wiley and Sons, 1990.
- Román-Román, P. y Torres-Ruiz, F. (2015). A stochastic model related to the Richards-type growth curve. Estimation by means of simulated annealing and variable neighborhood search. *Applied mathematics and computation*, 266, 579-598.
- 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. *An introduction to Stochastic Processes and their Applications*. Springer-Verlag, 1992.
- Torres, F. Apuntes de elaboración propia.

Otras referencias (si procede):

Firma del estudiante
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del responsable de tutorización
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a 17 de junio de 2022