

GUÍA DOCENTE DEL CURSO

Nombre del curso	Aplicaciones de los modelos de difusión en fenómenos de crecimiento en Ciencias Medioambientales y Economía
Profesor(es)	Patricia Román Román (http://www.ugr.es/local/proman) Francisco de Asís Torres Ruiz (http://www.ugr.es/local/fdeasis) Desirée Romero Molina (http://www.ugr.es/local/deromero)
Descripción	En este curso se pretende que el alumno se familiarice con las aplicaciones de los procesos de difusión en diversas ramas de la ciencia que tratan con fenómenos de crecimiento. Para ello, se comienza con un estudio de diversos procedimientos que permiten la construcción de modelos concretos asociados a situaciones que se rigen por determinados patrones comunes de crecimiento. Con vistas a su posterior aplicación a fenómenos reales se plantea el estudio de los principales modelos de difusión existentes para modelar datos económicos y medioambientales. Para finalizar se plantean dos problemas de gran importancia en las aplicaciones: el problema de la inferencia (para resolver problemas de ajuste a datos reales y de predicción) y problemas de tiempo de primer paso.
Objetivos particulares	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender metodologías para construir modelos de difusión asociados a curvas de crecimiento. • Saber construir y conocer las características fundamentales de los principales modelos de difusión utilizados en las ciencias medioambientales. • Saber construir y conocer las características fundamentales de los principales modelos de difusión usados para modelar datos económicos. • Saber construir y obtener las características de un modelo de difusión diseñado para modelar una curva de crecimiento concreta. • Saber plantear y resolver problemas generales de inferencia y tiempo de primer paso en los modelos construidos.
Prerrequisitos y recomendaciones	Para realizar este curso es necesario tener conocimientos de probabilidad y procesos estocásticos como los proporcionados, por ejemplo, en las licenciaturas en Ciencias y Técnicas Estadísticas o en Matemáticas. Asimismo sería recomendable realizar de forma simultánea el curso “Cálculo y modelización estocástica. Procesos de difusión” de este Máster. No obstante, según las necesidades propias de cada alumno se puede incluir al principio de este curso un estudio de las generalidades de procesos de difusión necesarias para permitirle un adecuado seguimiento de los contenidos propios del mismo.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de procesos de difusión a partir de esquemas discretos. 2. Obtención de procesos de difusión a partir de modelos de crecimiento. 3. Proceso lognormal: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 4. Proceso logístico: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 5. Proceso Gompertz: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 6. Procesos tipo Gompertz: obtención y características fundamentales. Aplicaciones. 7. Estudio de problemas de inferencia a través de muestreo discreto de las trayectorias en los modelos planteados. 8. Estudio de problemas de tiempo de primer paso en los modelos planteados.
Metodología	El curso se desarrolla de modo virtual usando la plataforma Moodle. Con respecto a los dos primeros temas los profesores proporcionarán, de forma secuencial, los materiales que deberán ser objeto de estudio así como indicaciones sobre qué fuentes bibliográficas pueden ser consultadas de forma complementaria.

	<p>Asimismo se propondrán ejercicios para afianzar los conocimientos. Dichos ejercicios propuestos irán acompañados de otros resueltos que permitan orientar al alumno sobre la resolución de los primeros.</p> <p>Al final de cada tema, en los plazos que se irán indicando en la plataforma, el alumno deberá entregar la resolución de los problemas propuestos y un resumen/esquema de los principales contenidos de dichos temas.</p> <p>Con respecto a los temas 3, 4, 5 y 6, los alumnos, con los materiales proporcionados por los profesores, realizarán un esquema de cada uno de los procesos considerados así como un trabajo más desarrollado de uno concreto, en el que también se incluirán cuestiones aplicadas en cada caso. Los trabajos realizados se divulgarán a través de la plataforma para debate y puesta en común con el resto de los compañeros.</p> <p>La metodología a seguir en los temas 7 y 8 será un primer estudio general de los problemas de inferencia y de tiempos de primer paso, a través de los materiales y referencias bibliográficas proporcionados por los profesores, para continuar cada alumno con la resolución de este tipo de problemas en el proceso particular desarrollado con anterioridad y su aplicación a datos reales. De nuevo dichos trabajos se divulgarán en la plataforma para su debate.</p>
<p>Bibliografía</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capocelli, R.M. y Ricciardi, L.M. (1974). Growth with regulation in random environment. <i>Kybernetik</i>, 15, 147-157. 2. Capocelli, R.M. y Ricciardi, L.M. (1974). A diffusion model for population growth in random environment. <i>Theoretical Population Biology</i>, 5, 28-41. 3. Gutiérrez, R., Rico, N., Román, P., Romero, D. y Torres, F. (2003). Obtención de procesos de difusión no homogéneos a partir de esquemas discretos. <i>Actas del XXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa</i>. 4. Gutiérrez, R., Rico, N., Román, P., Romero, D. y Torres, F. (2003). Obtención de un proceso de difusión no homogéneos a partir de modelos de crecimiento. <i>Actas del XXVII Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa</i>. 5. Gutiérrez-Jáimez, R., Román, P., Romero, D., Serrano, J.J., Torres, F. (2007). A new Gompertz-type diffusion process with application to random growth. <i>Mathematical Biosciences</i>, 208, 147-165. 6. Gutiérrez-Jáimez, R., Román, P., Romero, D., Serrano, J.J., Torres, F. (2008). Some time random variables related to a Gompertz-type diffusion process. <i>Cybernetics and Systems</i>, 39(5), 467-479. 7. Ricciardi, L.M. (1977). <i>Diffusion processes and related topics in Biology</i>. Springer-Verlag. 8. Ricciardi L.M., Di Crescenzo A., Giorno V. y Nobile A.G. (1999). An outline of theoretical and algorithmic approaches to first passage time problems with applications to biological modeling. <i>Scientiae Mathematicae Japonicae</i>, 50, 247-322.
<p>Criterios de evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de los conocimientos adquiridos mediante la realización de los resúmenes/esquemas de los temas 1 y 2. Se hará especial énfasis en el nivel de comprensión y asimilación de los conocimientos adquiridos así como la capacidad de sintetizar dichos conocimientos (hasta 2 puntos). • Resolución de las relaciones de ejercicios de los temas 1 y 2. Se prestará especial atención a la adquisición de habilidades/destrezas, así como la aplicación de los aspectos teóricos subyacentes (hasta 2 puntos). • Valoración de los esquemas y trabajo completo asociados a los temas 3, 4, 5 y 6, en cuanto a su grado de rigurosidad en los resultados expuestos y la aplicación de los conocimientos adquiridos (hasta 3 puntos). • Valoración de grado de asimilación de los conocimientos adquiridos sobre el estudio de los problemas de inferencia y tiempos de primer paso, mediante su aplicación a un proceso concreto (hasta 2 puntos) • Finalmente, se valorará en general el grado de madurez adquirido por el alumno mediante su participación en los debates sobre los trabajos realizados por el resto de los alumnos (hasta 1 punto). <p>La superación del curso se obtendrá con una puntuación acumulada total de 5 o más puntos.</p>

