

Fecha de aprobación: 25/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Procesos Estocásticos (2231136)

<b>Grado</b>	Grado en Estadística	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Probabilidad	<b>Materia</b>	Probabilidad				
<b>Curso</b>	3 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización previa de las asignaturas Cálculo de Probabilidades I y II del módulo Formación Básica.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Procesos estocásticos: conceptos básicos
- Cadenas de Markov
- Procesos de Markov, Proceso de Poisson, Procesos de Nacimiento y Muerte, etc

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- CG02 - CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- CG03 - CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04 - CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06 - CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG08 - CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.



## COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - CE01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- CE03 - CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE04 - CE04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- CE06 - CE06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- CE07 - CE07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer los elementos básicos de la teoría de procesos estocásticos y los tipos principales de procesos estocásticos.
- Aprender a modelizar situaciones reales mediante procesos estocásticos.
- Tener capacidad para aplicar las técnicas estudiadas a procesos concretos.
- Manejar algunos modelos básicos de procesos estocásticos, con especial énfasis en cadenas de Markov y sus aplicaciones.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### TEMARIO TEÓRICO

- Tema 1. Procesos Estocásticos

Introducción. Clasificación de los procesos estocásticos: procesos estacionarios, procesos ergódicos, procesos con incrementos independientes, procesos con incrementos estacionarios, etc. Análisis de fenómenos físicos mediante procesos estocásticos.

- Tema 2. Cadenas de Markov en tiempo discreto

Introducción y definición. Matriz de transición. Distribución transitoria. Tiempos de permanencia. Comportamiento límite. Costos. Tiempos de primer paso.

- Tema 3. Cadenas de Markov en tiempo continuo

Introducción y definición. Matriz de probabilidades de transición: propiedades. Construcción y generador de una cadena de Markov (Q-matriz). El proceso de Poisson. Análisis transitorio: ecuaciones de Kolmogorov. Tiempos de permanencia. Comportamiento límite. Costos. Tiempos de primer paso.

- Tema 4. Procesos de ramificación y modelos de crecimiento de poblaciones

Definición de un proceso de ramificación. Medidas y tiempo hasta la extinción. Modelos de crecimiento de poblaciones. Proceso de nacimiento puro. Proceso de Yule. Proceso de nacimiento y muerte. Tiempo de permanencia. Análisis estacionario. Probabilidad y tiempo medio hasta extinción en un proceso de nacimiento y muerte.

### PRÁCTICO



**TEMARIO APLICADO:**

Seminarios/Talleres

Práctica 1. Resolución de ejercicios sobre CMTD. Paquete markovchain de R

Práctica 2. Resolución de ejercicios sobre CMTD. Estudio con R

Práctica 3. Resolución de ejercicios sobre procesos de ramificación y modelos de crecimiento de poblaciones. Estudio con R

Prácticas de Laboratorio

Se realizarán prácticas con datos reales y simulados mediante software estadístico relativas a los contenidos tratados en el programa de teoría.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Kijima, M. (1997) Markov Processes for Stochastic Modeling. Chapman and Hall.
- Kulkarni, V. G. (1995) Modeling and Analysis of Stochastic Systems. Chapman and Hall.
- Kulkarni, V. G. (1999) Modeling, Analysis, Design, and Control of Stochastic Systems. Springer-Verlag New York, Inc.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Cox, D. R. y Miller, H. D. (1970). The Theory of Stochastic Processes. Methuen. London.
- Dobrow, R. P. (2016). Introduction to Stochastic Processes with R. Wiley
- Gámiz Pérez, M.L. (2000). Introducción a los procesos estocásticos. Cadenas de Markov y procesos de renovación. Universidad de Granada
- Ochi, M. K. (1990) Applied Probability and Stochastic Processes. John Wiley & Sons, Inc.
- Parzen, E. (1972) Procesos Estocásticos. Paraninfo. Madrid.
- Pérez Ocón, R. (2000). Procesos de Markov. Introducción a los procesos estocásticos. Universidad de Granada
- Ross, S. M. (1983) Stochastic Processes. John Wiley & Sons, Inc.
- Taylor, H. M. and Karlin, S. (1994) An Introduction to Stochastic Modeling. Academic Press.
- Tijms, H. C. (2003) A First Course in Stochastic Models. John Wiley and Sons, Chichester.

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- MD01 - MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 - MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 - MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - MD4. Prácticas en sala de informática
- MD05 - MD5. Seminarios
- MD06 - MD6. Ejercicios de simulación
- MD07 - MD7. Análisis de fuentes y documentos
- MD08 - MD8. Realización de trabajos en grupo
- MD09 - MD9. Realización de trabajos individuales

**EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)**



### EVALUACIÓN ORDINARIA

De acuerdo a lo establecido en la guía docente de la titulación se valorarán:

- Pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas. Resolución de ejercicios (55%)
- Trabajos y seminarios. Producciones de los alumnos, individuales o de grupo, a través de cuadernos de trabajo, presentaciones, etc. (40%)
- Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (5%)

Si el estudiante decide no realizar el examen de pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas con resolución de ejercicios, en el acta figurará con la anotación de "No presentado" (art. 22.4)

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas

Siguiendo el art. 19.1 de la normativa, en el que se establece que a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. Se garantizará, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Al margen de la evaluación anterior, el alumno tendrá derecho, en virtud del artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013, a una evaluación única final mediante la realización de un examen teórico-práctico de los contenidos del programa de la asignatura (100% de la calificación final).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

### SOFTWARE LIBRE

Se utilizará el software libre R-cran.

