

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Análisis Estadístico y Evaluación de Riesgos	Análisis Estadístico y Evaluación de Riesgos	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
José Miguel Angulo Ibáñez			Departamento de Estadística e I. O. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada Campus Fuentenueva s/n, 18071- Granada Teléfono: 958240492 - Fax: 958243267 Correo electrónico: jmangulo@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
Rocío Raya Miranda			Departamento de Estadística e I. O. Facultad de Ciencias, Universidad de Granada Campus Fuentenueva s/n, 18071- Granada Teléfono: 958243712 - Fax: 958243267 Correo electrónico: rraya@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes, Martes y Jueves, de 12 a 14 horas		
			Martes y Jueves, de 9 a 12 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE					
Grado en Estadística					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
Se requieren conocimientos básicos sobre Teoría de la Probabilidad e Inferencia Estadística.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					

* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



- Introducción a la teoría valores extremos. Excedencias de umbrales
- Extremos en series de datos dependientes
- Extremos en datos multivariantes
- Procesos puntuales en el análisis de extremos
- Software R para el análisis de extremos. Simulación y aplicaciones. Estudio de casos significativos en distintos campos de aplicación (Finanzas, Ingeniería, Geofísica, Medio Ambiente, Epidemiología, Seguros, entre otros)

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Competencias generales

- G01. 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.
- G02. 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.
- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

Competencias específicas

- E01. 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.

- E02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04. 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.
- E07. 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.
- E08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- E09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquirir los elementos básicos de la teoría de valores extremos y conocer sus principales dominios de aplicación.
- Conocer los principales enfoques metodológicos en el análisis estadístico de valores extremos (en los casos univariante, multivariante y de series de datos dependientes), así como la derivación de instrumentos para la evaluación y gestión del riesgo y la toma de decisiones a partir de indicadores relacionados.
- Desarrollar casos prácticos mediante software estadístico R, incluyendo el análisis de datos reales y estudios basados en simulación.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1. Introducción.

Motivación. Conceptos básicos, objetivos y enfoques. Ejemplos en diversos campos de aplicación.

Tema 2. Introducción a la teoría de valores extremos. Caso univariante.

Máximos (mínimos) por bloques. Comportamiento límite: Tipos extremales, dominios de atracción y distribución de valores extremos generalizada. Inferencia. Periodos de retorno. Generalización a estadísticos de orden superior.



Tema 3. Análisis de excedencias de umbrales.

Excesos sobre un umbral. Comportamiento límite: Distribución de Pareto generalizada. Selección del umbral. Inferencia. Periodos de retorno.

Tema 4. Introducción al análisis de extremos en datos multivariantes

Conceptos de 'extremo multivariante'. Análisis a partir de efectos marginales. Análisis de dependencia estructural: Distribuciones max-estables. Independencia asintótica y medidas de dependencia extremal.

Tema 5. Análisis de extremos en series de datos dependientes.

Máximos en series estacionarias. Índice extremal. Excedencias de umbrales en series estacionarias. Extensiones al caso de series no estacionarias.

Tema 6. Enfoques del análisis de extremos basados en procesos puntuales.

Representación límite de extremos mediante procesos puntuales. Interpretación en relación con los enfoques de modelización previos. Aplicaciones.

Prácticas: Software R y paquetes orientados al análisis de extremos. Aplicaciones con datos reales y estudios de simulación.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J. Beirlant, Y. Goegebeur, J. Segers, J. Teugels (2004) *Statistics of Extremes*. Wiley.
- E. Castillo, A.S. Hadi, N. Balakrishnan, J.M. Sarabia (2005) *Extreme Values and Related Models with Applications in Engineering and Science*. Wiley.
- S. Coles (2001) *An Introduction to Statistical Modeling of Extreme Values*. Springer.
- P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch (1997) *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*. Springer.
- S. Kotz, S. Nadarajah (2000) *Extreme Value Distributions: Theory and Applications*. Imperial College Press.
- R.-D. Reiss, M. Thomas (2007, 3ª ed.) *Statistical Analysis of Extreme Values with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields*. Birkhäuser.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA Y AVANZADA:

- S. Albeverio, V. Jentsch, H. Kantz (eds.) (2006) *Extreme Events in Nature and Society*. Springer.
- B. Finkenstadt, H. Rootzén (eds.) (2003) *Extreme Values in Finance, Telecommunications and the Environment*. Chapman & Hall/CRC Press.
- Y. Haimes (2009, 3ª ed.) *Risk Modeling, Assessment, and Management*. Wiley.



- L. de Haan, A. Ferreira (2006) *Extreme Value Theory: An Introduction*. Springer.
- M.R. Leadbetter, G. Lindgren, H. Rootzén (1983) *Extremes and Related Properties of Random Sequences and Processes*. Springer.
- Y. Malevergne, D. Sornette (2006) *Extreme Financial Risks: From Dependence to Risk Management*. Springer.
- S. Resnick (1987) *Extreme Values, Point Processes and Regular Variation*. Springer.
- S. Resnick (2007) *Heavy-Tail Phenomena: Probabilistic and Statistical Modelling*. Springer.
- G. Salvadori, C. De Michele, N.T. Kottegoda, R. Rosso (2007) *Extremes in Nature: An Approach Using Copulas*. Springer.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.r-project.org/> (Página principal de la plataforma R)

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases de teoría.
- Clases de problemas y prácticas en ordenador.
- Seminarios y exposición de trabajos
- Tutorías académicas.
- Trabajo personal del alumno (estudio, trabajo autónomo y en grupo).

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada centrada en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y grupal) según la siguiente distribución aproximada (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- Un 40% de docencia presencial en el aula.
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías colectivas y evaluación.

Clases de teoría	Competencias generales: G01, G03, G05. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09.
Clases de problemas y prácticas en ordenador	Competencias generales: G01, G02. Competencias específicas: E02, E04, E07, E08, E09.



Seminarios y exposición de trabajos	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E04, E07, E08, E09.
Tutorías	Competencias generales: G01, G03, G04, G05. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09.
Trabajo personal del alumno	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

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

- **Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios, orales y escritas**, donde se valorarán tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos por el alumno, especialmente, su capacidad para la aplicación de los mismos a situaciones prácticas concretas y se realizará una observación sistemática del proceso de aprendizaje (**50%** de la calificación).
- **Trabajos y seminarios**. Abarca todos los trabajos y seminarios realizados a lo largo del curso (ejercicios, prácticas en ordenador, resúmenes, cuadernos de trabajo, presentaciones, etc.), tanto de carácter individual como en grupo. Se valorará además de los propios trabajos, la presentación y defensa de los mismos, y los debates suscitados en los seminarios (**40%** de la calificación).
- **Participación, actitud y esfuerzo personal** en todas las actividades formativas programadas, así como una autoevaluación razonada (**10%** de la calificación).

La evaluación única final establecida en la [Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada](#) consistirá en un examen escrito en el que se incluirán preguntas teóricas y prácticas sobre el temario que figura en esta guía docente.

