

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Análisis Estadístico y Evaluación de Riesgos	Análisis Estadístico y Evaluación de Riesgos	4º	2º	6	Optativa
<b>PROFESOR</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
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		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes, de 8:00 a 10:00 y de 12:00 a 14:00 Miércoles, de 12:00 a 14:00		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>					
Grado en Estadística					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Se requieren conocimientos básicos sobre Teoría de la Probabilidad e Inferencia Estadística.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Riesgo e incertidumbre: Aspectos conceptuales y epistemológicos</li> <li>Elementos de la teoría de la decisión estadística</li> <li>Procesos puntuales en el análisis de riesgos.</li> <li>Series temporales y volatilidad. Modelos GARCH. Metodologías VaR (<i>Value-at-Risk</i>) en gestión de riesgos financieros. Modelos actuariales predictivos.</li> <li>Métodos estadísticos multivariantes y simulación Monte Carlo aplicados al análisis de riesgos</li> <li>Software R para el análisis de riesgos. Simulación y aplicaciones. Estudio de casos significativos en distintos campos de aplicación (Finanzas, Ingeniería, Geofísica, Medio Ambiente, Epidemiología, Seguros, entre otros)</li> </ul>					

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



## 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)

- Identificar y discernir las conceptualizaciones más significativas acerca del riesgo en ambiente de incertidumbre surgidas en distintos campos de aplicación (Finanzas, Ingeniería, Geofísica, Medio Ambiente, Epidemiología, Seguros, etc.).
- Adquirir los elementos básicos y comprender los principios fundamentales sobre el riesgo en el contexto de la teoría de la decisión estadística.
- Conocer los principales enfoques metodológicos y aplicaciones significativas sobre riesgos en distintos ámbitos, 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

#### PARTE I: ASPECTOS INTRODUCTORIOS Y FUNDAMENTALES

##### **Tema 1. Introducción.**

Riesgo e incertidumbre: aspectos conceptuales y epistemológicos. Ejemplos sobre análisis y evaluación de riesgos en distintos campos de aplicación.

##### **Tema 2. Introducción a la teoría de la decisión estadística.**

Conceptos básicos. Función de pérdida y riesgo. Modelos de decisión bajo incertidumbre y criterios de optimización: reglas minimax; decisión bayesiana.

##### **Tema 3. Fundamentos sobre medidas de riesgo basadas en distribuciones de pérdida.**

Distribuciones de pérdida y medidas cuantitativas de riesgo. Medidas basadas en momentos. Medidas basadas en cuantiles: *Value-at-Risk* (VaR), *Expected Shortfall* (ES). Sobre la elección de una buena medida de riesgo: Axiomática; medidas de riesgo coherentes, medidas de riesgo convexas. Riesgo y dependencia en un contexto multivariante; introducción a cópulas. Medidas dinámicas de riesgo.

#### PARTE II: METODOLOGÍAS ORIENTADAS: INTRODUCCIÓN SOBRE ENFOQUES ESPECÍFICOS Y TÉCNICAS AVANZADAS

##### **Tema 4. Modelos y técnicas de análisis y evaluación de riesgos en distintos campos de aplicación.**



Se tratan a nivel introductorio diversos enfoques desarrollados en relación con el análisis y evaluación de riesgos en distintos campos de aplicación, entre otros:

- ▶ *Finanzas y Seguros*
- ▶ *Geofísica, Medio Ambiente y Ecología*
- ▶ *Salud y Epidemiología*
- ▶ *Ingeniería e Industria*

Contenidos técnicos específicos incluyen, entre otros:

- ▶ Indicadores basados en medidas poblacionales y procesos puntuales
- ▶ Volatilidad y modelos GARCH
- ▶ Metodologías basadas en VaR
- ▶ Modelos actuariales predictivos
- ▶ Simulación Monte Carlo aplicada al análisis de riesgos

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

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- R. Kaas, M. Goovaerts, J. Dhaene, M. Denuit (2008, 2ª ed.) *Modern Actuarial Risk Theory, Using R*. Springer.
- P. Embrechts, C. Klüppelberg, T. Mikosch (1997) *Modelling Extremal Events for Insurance and Finance*. Springer.
- Y. Haimès (2009, 3ª ed.) *Risk Modeling, Assessment, and Management*. Wiley.
- M. Kriele, J. Wolf (2014) *Value-Oriented Risk Management of Insurance Companies*. Springer.
- H. Kumamoto, E.J. Henley (1996, 2ª ed.) *Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists*. IEEE Press.
- F. Liese, K.-J. Miescke (2009) *Statistical Decision Theory: Estimation, Testing and Selection*. Springer.
- Y. Malevergne, D. Sornette (2006) *Extreme Financial Risks: From Dependence to Risk Management*. Springer.
- A.J. McNeil, R. Frey, P. Embrechts (2005) *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*. Princeton University Press.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA Y AVANZADA:

- S. Albeverio, V. Jentsch, H. Kantz (eds.) (2006) *Extreme Events in Nature and Society*. Springer.
- T. Aven (2003) *Foundations of Risk Analysis. A Knowledge and Decision-Oriented Perspective*.
- T. Aven, R. Ortwin (2010) *Risk Management and Governance: Concepts, Guidelines and Applications*. Springer.
- T. Bedford, R. Cooke (2001) *Probabilistic Risk Analysis*. Cambridge University Press.
- P. Best (1998) *Implementing Value at Risk*. Wiley.



- G. Casella, R.L. Berger (2002, 2ª ed.) *Statistical Inference*. Duxbury.
- E. de Rocquigny (2012) *Modelling Under Risk and Uncertainty: An Introduction to Statistical, Phenomenological and Computational Methods*. Wiley.
- C. Klüppelberg, D. Straub, I.M. Welpé (eds.) (2014) *Risk – A Multidisciplinary Introduction*. Springer.
- T.L. Lai, H. Xing (2008) *Statistical Models and Methods for Financial Markets*. Springer.
- R.-D. Reiss, M. Thomas (2007, 3ª ed.) *Statistical Analysis of Extreme Values with Applications to Insurance, Finance, Hydrology and Other Fields*. Birkhäuser.
- I. Rychlik, J. Rydén (2006) *Probability and Risk Analysis*. 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.

<b>Clases de teoría</b>	Competencias generales: G01, G03, G05. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09.
<b>Clases de problemas y prácticas en ordenador</b>	Competencias generales: G01, G02. Competencias específicas: E02, E04, E07, E08, E09.
<b>Seminarios y exposición</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08.



<b>de trabajos</b>	Competencias específicas: E04, E07, E08, E09.
<b>Tutorías</b>	Competencias generales: G01, G03, G04, G05. Competencias específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E09.
<b>Trabajo personal del alumno</b>	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 (**45%** 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 (**45%** 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.

