

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Nombre del módulo	Nombre de la materia	2º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Josefa Linares Pérez</li> </ul>			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias Avda. Fuentenueva s/n, 18071 Granada Teléfono y fax: 958 240495 Correo electrónico: <a href="mailto:jlinares@ugr.es">jlinares@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Lunes, martes y miércoles de 11 a 13 h. <a href="http://www.ugr.es/~estadis/Tutor201920.pdf">http://www.ugr.es/~estadis/Tutor201920.pdf</a>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estadística			Grado en Matemáticas		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Para un correcto seguimiento de esta asignatura, se recomienda tener cursadas y aprobadas las asignaturas <i>Cálculo de probabilidades I</i> y <i>Cálculo de probabilidades II</i> del módulo de formación básica.					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>!)

## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

- Vectores aleatorios: características y modelos.
- Convergencia de sucesiones de variables aleatorias.
- Leyes de los grandes números y Teorema central de límite.

## 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.

**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.

**E06.** Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.

**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.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Manejar vectores aleatorios y las distribuciones multidimensionales más usuales en las aplicaciones y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Saber aplicar los diferentes tipos de convergencia de sucesiones de variables aleatorias en la resolución de problemas.
- Saber utilizar los teoremas límites (leyes de los grandes números y teorema central del límite) en la resolución de problemas.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### **Tema 1.** *Vectores aleatorios: características y modelos (ver información adicional).*

- Definición y caracterizaciones de un vector aleatorio.
- Distribución de probabilidad y función de distribución.
- Esperanza matemática y momentos.
- Función característica de variables y vectores aleatorios.
- Independencia.
- Modelos de distribuciones multidimensionales.

### **Tema 2.** *Convergencia de sucesiones de variables aleatorias.*

- Convergencia casi segura.
- Convergencia en probabilidad.
- Convergencia en ley.
- Relación entre los distintos tipos de convergencias.

### **Tema 3.** *Leyes de los grandes números.*

- Planteamiento general de las leyes de los grandes números.
- Leyes débiles de los grandes números.
- Leyes fuertes de los grandes números.

### **Tema 4.** *Teorema central del límite.*

- Primeros teoremas y leyes límite.
- Planteamiento del problema central del límite clásico.
- Extensiones del caso Bernoulli.
- Solución del problema central del límite clásico.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ash, R.B. (2008). Basic Probability Theory. Dover Publications Inc.
- Billingsley, P. (2012). Probability and Measure. John Wiley & Sons, New York.
- Canavos, G. (2003). Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill Interamericana, México.
- Capinski, M. Zastawniak, T. (2003). Probability through Problems. Springer-Verlang, New York.
- Dood, J. L. (1994) Measure Theory. Springer-Verlang, New York.
- Gan, G., Ma, C. y Xie, H. (2014). Measure, Probability, and Mathematical Finance. Wiley
- Gnedenko, B. V. (1989). The Theory of Probability and the Elements of Statistics. Chelsea Publishing Company, New York.
- Gutiérrez, R., Martínez, A. y Rodríguez, C. (1993). Curso Básico de Probabilidad. Pirámide.
- Hernández, V., Romo, J. J. y Vélez, R. (1989). Problemas y ejercicios de Teoría de la Probabilidad. Ed.



Cuadernos de la UNED 68, Universidad de Educación a Distancia, Madrid.

- Ibarrola, P., Pardo, L. y Quesada, V. (1997). Teoría de la Probabilidad. Síntesis, Madrid.
- Laha, R. G. y Rohatgi, V. K. (1979). Probability Theory. John Wiley & Sons, New York.
- Løeve, M. (1976). Teoría de la Probabilidad. Editorial TECNOS, Madrid.
- Miller, S. y Childers, D. (2012). Probability and Random Processes with Applications to Signal Processing and Communications. Academic Press, USA.
- Rohatgi, V. K. y Saleh, A. K. (2008). An introduction to Probability and Statistics. JohnWiley&Sons, New York.
- Sevastiánov, B.A., Chistiakov, V.P., Zubkov, A.M. (1985). Problemas de Cálculo de Probabilidades. Mir, Moscú.
- Stoyanov, J. (1987). Counterexamples in Probability. John Wiley & Sons, New York.
- Stoyanov, J., Mirazchiiski, I., Ignatov, Z. y Tanushev, M. (1989). Exercise Manual in Probability Theory. Kluwer Academic Publishers, Boston.

#### ENLACES RECOMENDADOS

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases teóricas.
- Clases de problemas.
- Trabajos y seminarios.
- Tutorías académicas.
- Estudio y trabajo autónomo.
- Estudio y trabajo 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 55% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 5% para tutorías colectivas y evaluación.

Para esta asignatura, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

<b>Clases de teoría</b>	Competencias generales: G01, G03, G05. Competencias específicas: E01, E03, E04, E06, E07.
<b>Clases de problemas</b>	Competencias generales: G01, G02. Competencias específicas: E04, E06, E07.



<b>Seminarios y exposición de trabajos</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E04, E06, E07.
<b>Tutorías</b>	Competencias generales: G01, G03, G04, G05. Competencias específicas: E01, E03, E04, E06, E07.
<b>Trabajo personal del alumno</b>	Competencias generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Competencias específicas: E01, E03, E04, E06, E07.

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

**CONVOCATORIA ORDINARIA POR EVALUACIÓN CONTINUA:**

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:** Examen final de teoría y problemas (**50%** de la calificación). Si un estudiante no realiza el examen final, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".
- **Trabajos y seminarios** tanto de carácter individual como en grupo: Dos controles parciales, incluyendo cada uno preguntas de teoría y problemas (en conjunto sumarán el **40%** de la calificación).
- **Participación, actitud y esfuerzo personal:** Participación activa en las clases teóricas y prácticas, y demás actividades relacionadas con la asignatura (**10%** de la calificación).

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

Examen escrito en el que se incluirán preguntas teóricas y problemas sobre el temario que figura en esta guía docente.

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

Examen escrito en el que se incluirán preguntas teóricas y problemas sobre el temario que figura en esta guía docente.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Aunque en la asignatura *Cálculo de probabilidades II* se han estudiado vectores aleatorios se incluye el Tema 1, como se indica en la memoria de Verificación del título, con el objetivo de repasar las principales definiciones y propiedades del cálculo de probabilidades vectorial, así como la distribución normal multivariante, fundamental en la asignatura *Análisis multivariante*, entre otras. También se estudiará la función característica, herramienta básica para las demostraciones del Teorema central del límite y que no ha sido considerada en las asignaturas de Cálculo de probabilidades.

