

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
PROBABILIDAD	Probabilidad	2º	1º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<b>Josefa Linares Pérez</b>  <b>Aurora Hermoso Carazo</b>			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias Avda. Fuentenueva s/n, 18071 Granada Teléfono y fax: 958 243267 Correo electrónico: jlinares@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>  <u>Josefa Linares Pérez</u> Primer semestre: Martes: 8-9 h. Miércoles: 8-9 h y 12-13 h. Viernes: 8-11 h. Segundo semestre: Martes, miércoles y jueves: 9-11 h.		
			<u>Aurora Hermoso Carazo</u> Primer semestre: Lunes: 10-11 h y 13-14 h. Martes: 12-14:30 h. Miércoles: 13-14:30 h. Segundo semestre: Martes y jueves: 10-13 h.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Estadística			Grado en Matemáticas		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Para un correcto seguimiento de esta asignatura, se recomienda tener cursadas y aprobadas las asignaturas Cálculo de probabilidades I y II del módulo de formación básica.					

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



## 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 aplicaciones estadísticas básicas.

## 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.)**

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, resúmenes, cuadernos de trabajo, presentaciones, etc.), tanto de carácter individual como en grupo (**40%** de la calificación).
- **Participación, actitud y esfuerzo personal** en todas las actividades formativas programadas (**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.

#### **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.

