

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Probabilidad	Probabilidad	2º	1º	6	Obigatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (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>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<a href="http://www.ugr.es/local/estadis/tutorias2021.pdf">www.ugr.es/local/estadis/tutorias2021.pdf</a>  <i>Primer semestre:</i> Martes y miércoles de 11 a 14 h.  <i>Segundo semestre:</i> Martes y miércoles de 10 a 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> (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>					

<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/ngc7121/>!)



## 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. (1995). 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. John Wiley&Sons, New Jersey
- 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.
- Løve, M. (1977). Probability Theory I (4th Edition). Springer-Verlag Inc, New York.
- 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. (2015). An introduction to Probability and Statistics. John Wiley & Sons, New Jersey.
- 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, orales y escritas. Resolución de ejercicios:** Examen final de teoría y problemas (**60%** de la calificación). Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 en el examen final. Si un estudiante no realiza el examen final, figurará en el acta con la anotación de "No presentado".
- **Trabajos y seminarios:** Controles parciales y trabajos, incluyendo preguntas de teoría y problemas, en relación con los contenidos de la asignatura (**30%** 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.



## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Se pueden producir modificaciones de los horarios de tutorías para adaptarlos a la nueva situación generada. Dichos horarios estarán contemplados en el plan de contingencia del Centro para cada uno de los escenarios.

Foros y mensajería a través de PRADO  
Correo electrónico: [jlinares@ugr.es](mailto:jlinares@ugr.es)  
Videoconferencias con Google Meet

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Se pueden producir modificaciones de los horarios de teoría y prácticas para adaptarlos a la nueva situación generada. Dichos horarios estarán contemplados en el plan de contingencia del Centro para cada uno de los escenarios.

Las actividades formativas se desarrollarán en un escenario combinado, usando herramientas de virtualización como:

- Plataforma PRADO (se propondrá material de apoyo, material complementario, Foro, Tareas, Chat,...).
- Videoconferencias (Google Meet).

Siempre que los criterios sanitarios lo permitan, los alumnos recibirán una clase presencial a la semana. Las clases no presenciales se realizarán preferentemente de manera síncrona por videoconferencias

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

- **Examen final (preferentemente presencial):** Prueba específica de conocimiento y resolución de ejercicios sobre el temario que figura en esta guía docente. El porcentaje sobre la calificación final será del **60%**.
- **Trabajos realizados en grupo o individualmente:** Periódicamente, se realizarán trabajos sobre determinadas cuestiones teóricas y resolución de problemas relacionados con los diferentes bloques de la materia. El porcentaje sobre la calificación final será del **30%**.
- **Participación, actitud y esfuerzo personal:** Se valorará la participación e interés del alumnado en foros, tutorías, clases presenciales/virtuales y resolución de tareas en las clases presenciales/virtuales de prácticas. El porcentaje sobre la calificación final será del **10%**.

Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una calificación de al menos 5 sobre 10 en el examen final. El alumno que no se presente al examen final tendrá la calificación de "No presentado".

#### Convocatoria Extraordinaria

**Examen escrito teórico-práctico** sobre el temario que figura en esta guía.

- La calificación final será la obtenida en este examen (preferentemente presencial).
- El alumno que no se presente a este examen tendrá la calificación de "No presentado".

#### Evaluación Única Final

**Examen escrito teórico-práctico**, según consta en el apartado de la Convocatoria Ordinaria.

- El porcentaje sobre la calificación final será del 100%.
- El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación de "No presentado".



## ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Se pueden producir modificaciones de los horarios de tutorías para adaptarlos a la nueva situación generada. Dichos horarios estarán contemplados en el plan de contingencia del Centro para cada uno de los escenarios.

Foros y mensajería a través de PRADO  
Correo electrónico: [jlinares@ugr.es](mailto:jlinares@ugr.es)  
Videoconferencias con Google Meet

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Se pueden producir modificaciones de los horarios de teoría y prácticas para adaptarlos a la nueva situación generada. Dichos horarios estarán contemplados en el plan de contingencia del Centro para cada uno de los escenarios.

Las actividades formativas se desarrollarán usando herramientas de virtualización como:

- Plataforma PRADO (se propondrá material de apoyo, material complementario, Foro, Tareas, Chat,...).
- Videoconferencias (Google Meet).

Las clases se realizarán preferentemente de manera síncrona por videoconferencias

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

#### Convocatoria Ordinaria

- **Examen final:** Prueba específica de conocimiento y resolución de ejercicios sobre el temario que figura en esta guía docente, para su resolución en un escenario síncrono. Mientras se realiza la prueba, el profesorado estará presente en una sala de Google Meet para resolver cualquier duda o incidencia. El porcentaje sobre la calificación final será del **60%**.
- **Trabajos realizados en grupo o individualmente:** Periódicamente, se realizarán trabajos sobre determinadas cuestiones teóricas y resolución de problemas relacionados con los diferentes bloques de la materia. El porcentaje sobre la calificación final será del **30%**.
- **Participación, actitud y esfuerzo personal:** Se valorará la participación e interés del alumnado en foros, tutorías, clases virtuales y entrega de tareas. El porcentaje sobre la calificación final será del **10%**.

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación de al menos 5 sobre 10 en el examen final. El alumno que no se presente al examen final tendrá la calificación de "No presentado".

#### Convocatoria Extraordinaria

**Examen escrito teórico-práctico** sobre el temario que figura en esta guía, para su resolución en un escenario síncrono. Mientras se realiza la prueba, el profesorado estará presente en una sala de Google Meet para resolver cualquier duda o incidencia.

- El porcentaje sobre la calificación final será del **100%**.
- El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación de "No presentado".

#### Evaluación Única Final

**Examen escrito teórico-práctico**, según consta en el apartado de la Convocatoria Ordinaria.

- El porcentaje sobre la calificación final será del **100%**.
- El alumno que no se presente a este examen final tendrá la calificación de "No presentado".



**INFORMACIÓN ADICIONAL** (Si procede)

Firma (1): RAMÓN GUTIÉRREZ SÁNCHEZ  
En calidad de: Secretario/a de Departamento



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**Página 8**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)



Este documento firmado digitalmente puede verificarse en <https://sede.ugr.es/verifirma/>  
Código seguro de verificación (CSV): **B21739EF111A32FF8F97BA9944FB52AC**

14/09/2020  
Pág. 8 de 8