

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Probabilidad y Estadística	Probabilidad	2º	2º	6	Obligatoria
<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>• <b>M. Dolores Ruiz Medina:</b> Teoría del Grupo A y Grupos A1 de prácticas compartido</li> <li>• <b>Diego Ponce:</b> Teoría del Grupo B y Grupos B1, B2 y B3 de prácticas. Así como Grupos A1 compartido y A2 completo.</li> </ul>			Dpto. Estadística e I.O., planta 1, Facultad de Ciencias (Campus Fuente Nueva s/n, 18071, Granada) . Despachos nº 6 (M. Dolores) y nº 30 (Diego) Correo electrónico: mruiz@ugr.es, dponce@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<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>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Matemáticas			No procede		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se recomienda haber cursado las asignaturas Estadística Descriptiva e Introducción a la Probabilidad, de la materia básica Matemáticas, y Análisis Matemático I, de la materia obligatoria Análisis Matemático.</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables aleatorias continuas: características y modelos.</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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



- Vectores aleatorios: características y modelos.
- Independencia de variables aleatorias.
- Distribuciones condicionadas: problemas de regresión y correlación.
- Leyes de los grandes números y teorema central del límite.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias básicas:

- Poseer los conocimientos básicos de Probabilidad 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 Matemáticas.
- Saber aplicar esos conocimientos básicos 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 las Matemáticas y de los ámbitos en que se aplican directamente.
- Saber reunir e interpretar datos para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.

### Competencias específicas:

- Comprender y utilizar el lenguaje probabilístico. Adquirir la capacidad de enunciar proposiciones en este campo, para construir demostraciones y para transmitir los conocimientos adquiridos.
- Conocer demostraciones rigurosas de propiedades y teoremas clásicos de probabilidad.
- Asimilar la definición de nuevos conceptos en términos de otros, y ser capaz de utilizarlos en diferentes contextos.
- Saber abstraer propiedades estructurales y distinguir las de las puramente accidentales, y saber comprobarlas con demostraciones, o refutarlas con contraejemplos.
- Resolver problemas, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles, y de restricciones de tiempo y recursos.
- Utilizar aplicaciones informáticas para experimentar y resolver problemas.

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

- Asimilar el concepto de variables aleatoria continua en la modelización de incertidumbre.
- Adquirir las herramientas para trabajar con distribuciones multidimensionales de probabilidad. Equivalentemente, adquirir los conceptos básicos y resultados sobre vectores aleatorios, así como Teoremas de Cambio de Variable Multidimensionales.
- Estudio de propiedades y resultados asociados al concepto de independencia en variables aleatorias.
- Derivación y cálculo de características de las distribuciones condicionadas. Aplicación al problema de regresión e ilustración en ejemplos concretos (Multinomial y Normal Bivariante).
- Derivación de resultados límite básicos para familias y secuencias de variables aleatorias.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO (BLOQUE) TEÓRICO:

- Tema 1. Variables aleatorias continuas: características y modelos.
- Tema 2. Vectores aleatorios: características.
- Tema 3. Independencia de variables aleatorias.
- Tema 4. Distribuciones condicionadas: regresión y correlación.
- Tema 5. Algunos modelos de distribuciones multidimensionales.
- Tema 6. Introducción a las leyes de los grandes números y al problema central del límite.

### TEMARIO (BLOQUE) PRÁCTICO:

- Tema 1. Problemas sobre cálculo de probabilidades (aproximación normal del modelo binomial y de Poisson), cálculo de momentos, y funciones generatrices de momentos de las distribuciones continuas estudiadas.
- Tema 2. Problemas sobre cálculo de la función de distribución de probabilidad de un vector aleatorio bidimensional, cálculo de la función masa de probabilidad y de densidad de probabilidad marginales y condicionadas, cambio de variable bidimensional, cálculo de la función de distribución y la función de densidad de probabilidad marginales y conjunta del máximo y del mínimo, cálculo de los momentos y función generatriz de momentos bidimensionales.
- Tema 3. Problemas sobre la aplicación de la definición, caracterización y propiedades de independencia entre variables aleatorias unidimensionales y entre familias de variables aleatorias. Resolución de problemas que contemplan la aplicación de la propiedad de reproductividad de ciertas familias de distribuciones discretas y continuas.
- Tema 4. Problemas sobre la aplicación de las propiedades de la esperanza condicionada, cálculo y propiedades de los momentos condicionados. Para el caso bidimensional: se contemplarán problemas sobre cálculo de las curvas y rectas de regresión mínimo cuadrática, cálculo de las correspondientes razones de correlación, el coeficiente de determinación y el coeficiente de correlación lineal e interpretación, cálculo del error cuadrático medio asociado a la curvas y rectas de regresión.
- Tema 5. Problemas sobre el cálculo de probabilidades en el modelo Multinomial y Normal Bivariante. Cálculo de las distribuciones marginales y condicionadas, así como de las rectas de regresión mínimo-cuadráticas, y el error cuadrático medio asociado, en ambos modelos. Cálculo de la función generatriz de momentos en el modelo Multinomial y Normal Bivariante. Problemas sobre aplicación del resultado de normalidad de combinaciones lineales de las componentes aleatorias de una variable aleatoria normal bidimensional.
- Tema 6. Problemas sobre convergencia de variables aleatorias, y aplicación de las Leyes Débil y Fuerte de los Grandes Números. Especialmente, se realizarán problemas sobre aplicación del Teorema Central del Límite (o *Teorema de Límite Central*).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Ash, R.B. (2008). Basic Probability Theory. Dover Publications Inc., New York.
- Canavos, G. (2003). Probabilidad y Estadística: Aplicaciones y Métodos. McGraw-Hill Interamericana, México.
- Casas Sánchez, J.M. (2000). Estadística I. Probabilidad y Distribuciones. Ed. Centro de estudios Ramón Areces, S.A.



- Chung, K.L., AitSahlia, F. (2003). Elementary Probability Theory with Stochastic Processes and an Introduction to Mathematical Finance. Springer-Verlag, New York.
- DeGroot, M.H., Schervish, M.J. (2002). Probability and Statistics. Addison-Wesley, Boston.
- García-Ligero, M.J., Hermoso Carazo, A., Maldonado Jurado, J.A., Román Román, P., Torres Ruíz, F. (2007). Curso Básico de Probabilidad con CDPYE (CD). Copicentro Editorial, Universidad de Granada.
- Haigh, J. (2002). Probability Models. Springer-Verlag, London.
- Mukhopadhyay, N. (2000). Probability and Statistical Inference. Marcel Dekker, New York.
- Rohatgi, V.K., Saleh, A.K. (2008). An Introduction to Probability and Statistics. John Wiley and Sons, New York.
- Ruiz-Camacho, M., Morcillo-Aixelá, M.C., García Galisteo, J., Del Castillo Vázquez, C. (2000). Curso de Probabilidad y Estadística. Universidad de Málaga/Manuales.
- Vélez, R., Hernández, V. (1995). Cálculo de Probabilidades 1. UNED, Madrid.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Petrov, V., Mordecki, E. (2003). Teoría de Probabilidades. URSS, Moscú.
- Cuadras, C.M. (1995). Problemas de Probabilidad y Estadística. Vol.1: Probabilidades. PPU, Barcelona.
- Fernández-Abascal, H., Guijarro, M., Rojo, J.L. y Sanz, J.A. (1995). Ejercicios de cálculo de probabilidades. Ed. Ariel, S.A.
- Horgan, J.M. (2009). Probability with R. John Wiley and Sons.
- Montero, J., Pardo, L., Morales, D., Quesada, V. (1988). Ejercicios y Problemas de Cálculo de Probabilidades. Díaz de Santos, Madrid.
- Sevastiánov, B.A., Chistiakov, V.P., Zubkov, A.M. (1985). Problemas de Cálculo de Probabilidades. Mir, Moscú.
- Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T. (2008). Probability and Statistics with R. CRC/Chapman and Hall.
- Zolotariéskaia, D.I. (2006). Teoría de Probabilidades (problemas resueltos). URSS, Moscú.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- <https://link.springer.com/search>
- <https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books>

#### 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:

- Un 30% de docencia presencial en el aula.
- Un 60% 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 individuales y/o colectivas y evaluación.



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

### CONVOCATORIA ORDINARIA

- **EVALUACIÓN CONTINUA:** El sistema de evaluación será mixto. La evaluación se realizará teniendo en cuenta las actividades siguientes:
- Pruebas escritas: Examen o exámenes teórico-prácticos: 70%
- Técnicas basadas en la asistencia y participación activa del alumno en clase: 30%  
Trabajos grupales, resolución de problemas, seminarios y tutorías: 10%.  
Controles de seguimiento y pruebas de respuesta breve: 20%.

Adicionalmente, los alumnos podrán solicitar Evaluación Única, donde se contemplará una única prueba escrita o Examen Final sobre todos los contenidos del curso.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- Se realizará una única prueba escrita, Examen Final, sobre todos los contenidos del curso.

## 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"

- La evaluación única final contemplada en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada se basará en un examen escrito teórico-práctico sobre el temario que figura en esta guía docente. Más concretamente, se realizará un examen escrito, contemplando contenidos del bloque teórico (impartidos en clases de teoría) y práctico (impartidos en clases de problemas) de la asignatura de Probabilidad.

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

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Los horarios de tutorías se establecerán a partir de los horarios contemplados en el Plan de Contingencia del Centro para el escenario A

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Medios telemáticos  
(correo electrónico, Google *meet*, etc.)

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Los contenidos aparecen ahora fraccionados en clases, en la Plataforma Docente PRADO, asignándose, de forma explícita, los contenidos de teoría y prácticas que corresponden a cada una de las clases del curso académico, contempladas en calendario oficial de la UGR. En este sentido, estará disponible, en dicha plataforma, la correspondiente formulación y asignación de actividades y problemas propuestos, para el seguimiento y evaluación continua de la asignatura

- **CLASES TEÓRICAS.** Se impartirán online a través de la Plataforma Docente PRADO, subiendo el material y contenidos teóricos de cada clase, diariamente, cuya disponibilidad se anuncia a través de PRADO,



Comunicados Docencia, etc.

- CLASES PRÁCTICAS. Se impartirán presencialmente en el aula en el horario establecido, atendiendo a la disponibilidad del Centro bajo la condición de semipresencialidad.

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

##### Convocatoria Ordinaria

- Se seguirán los mismos criterios y porcentajes sobre la calificación final señalados de forma general para la Convocatoria Ordinaria.
- Respecto a los instrumentos de evaluación, el examen parcial y la prueba final se realizarán de forma presencial en el aula, atendiendo a la disponibilidad del Centro bajo la condición de semipresencialidad.

##### Convocatoria Extraordinaria

- Se seguirán los mismos criterios y porcentajes sobre la calificación final señalados de forma general para la Convocatoria Extraordinaria.
- Respecto a los instrumentos de evaluación, la prueba final se realizará de forma presencial en el aula, atendiendo a la disponibilidad del Centro bajo la condición de semipresencialidad.

##### Evaluación Única Final

- Se seguirán los mismos criterios y porcentajes sobre la calificación final señalados de forma general para la Evaluación Única Final.
- Respecto a los instrumentos de evaluación, la prueba final se realizará de forma presencial en el aula, atendiendo a la disponibilidad del Centro bajo la condición de semipresencialidad.

### ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

#### ATENCIÓN TUTORIAL

##### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

Los horarios de tutorías se establecerán a partir de los horarios contemplados en el Plan de Contingencia del Centro para el escenario B

##### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Medios telemáticos  
(correo electrónico, Google *meet*, etc.)

#### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Los contenidos aparecen ahora fraccionados en clases, en la Plataforma Docente PRADO, asignándose, de forma explícita, los contenidos de teoría y prácticas que corresponden a cada una de las clases del curso académico, contempladas en calendario oficial de la UGR. En este sentido, estará disponible, en dicha plataforma, la correspondiente formulación y asignación de actividades y problemas propuestos, para el seguimiento y evaluación continua de la asignatura

- CLASES TEÓRICAS. Se impartirán online a través de la Plataforma Docente PRADO, subiendo el material y contenidos teóricos de cada clase, diariamente, cuya disponibilidad se anuncia a través de PRADO, Comunicados Docencia, etc.
- CLASES PRÁCTICAS. Se suben todos los problemas resueltos de las relaciones de problemas que hay



disponibles en PRADO sobre cada tema. También se proponen problemas adicionales, para que los alumnos los resuelvan y los suban a PRADO, para su evaluación, como PARTE DE LA EVALUACIÓN CONTINUA.

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

##### **Convocatoria Ordinaria**

- Se seguirán los mismos criterios y porcentajes sobre la calificación final señalados de forma general para la Convocatoria Ordinaria.
- Respecto a los instrumentos de evaluación, se realizarán las pruebas referidas de forma virtual utilizando los medios telemáticos disponibles en la UGR.

##### **Convocatoria Extraordinaria**

- Se seguirán los mismos criterios y porcentajes sobre la calificación final señalados de forma general para la Convocatoria Extraordinaria.
- Respecto a los instrumentos de evaluación, se realizará la prueba final de forma virtual utilizando los medios telemáticos disponibles en la UGR.

##### **Evaluación Única Final**

- Se seguirán los mismos criterios y porcentajes sobre la calificación final señalados de forma general para la Evaluación Única Final.
- Respecto a los instrumentos de evaluación, se realizará la prueba final de forma virtual utilizando los medios telemáticos disponibles en la UGR.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL** (Si procede)

