

Curso Académico: 2022/23

## 27012 - Introducción a la probabilidad y la estadística

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 27012 - Introducción a la probabilidad y la estadística

**Centro académico:** 100 - Facultad de Ciencias

**Titulación:** 453 - Graduado en Matemáticas

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Segundo semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Es una asignatura de formación básica dentro del grado en Matemáticas; uno de los principales objetivos es que los conocimientos teóricos y las técnicas adquiridas sirvan como base para asignaturas del módulo «Probabilidad y Estadística» de cursos posteriores.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro: Objetivo 4: Educación de calidad; Objetivo 5: Igualdad de género; Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico; Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras; Objetivo 10: Reducción de las desigualdades; Objetivo 17: Alianzas para lograr los objetivos.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Es una asignatura introductoria enmarcada en el módulo *Probabilidad y Estadística*, dedicada esencialmente al estudio de técnicas básicas del análisis de datos, introducción de conceptos y resultados elementales del cálculo de probabilidades y aprendizaje en la modelización de fenómenos reales sencillos.

Para su correcto desarrollo se requieren conocimientos básicos de las asignaturas *Álgebra lineal*, *Grafos y combinatoria*, y *Análisis matemático I y II*.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se trata de una asignatura introductoria en la que los alumnos se enfrentan por primera vez al estudio de los fenómenos aleatorios y deben superar, por tanto, los esquemas determinísticos fuertemente arraigados. Dichos fenómenos aleatorios se hallan, en general, fuera de un marco formal preestablecido y requieren, en consecuencia, del arte de la modelización o capacidad de formalización en términos matemáticos.

De ahí que el estudio y trabajo continuado desde el principio de curso son esenciales para no perder el ritmo de introducción de contenidos y poder, finalmente, aprobar la asignatura. En este sentido, es recomendable que el alumno invierta el tiempo suficiente para resolver problemas por sí mismo con la ayuda de las herramientas que se proponen en clase.

Es importante que el alumno adquiriera los conocimientos suficientes en esta asignatura para poder afrontar con garantía las restantes asignaturas del módulo "Probabilidad y Estadística" que forman parte del título de Graduado en Matemáticas.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

- Analizar datos estadísticos.
- Construir modelos probabilísticos en situaciones aleatorias reales sencillas.
- Calcular probabilidades en ambientes de incertidumbre.
- Comprender y utilizar el lenguaje y método estadísticos.

- Adquirir nuevos conocimientos y técnicas estadísticas de forma autónoma.
- Adquirir nuevos conocimientos y técnicas estadísticas dentro de los estudios del grado en Matemáticas.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados:

- Realizar un análisis descriptivo de un conjunto de datos, utilizando las técnicas gráficas y numéricas adecuadas, y sintetizar e interpretar los resultados.
- Calcular probabilidades en distintos espacios.
- Entender y saber aplicar los conceptos de independencia y condicionamiento. Calcular probabilidades en ambas situaciones.
- Reconocer y modelizar situaciones reales en las que aparecen las distribuciones de probabilidad más usuales.
- Manejar variables aleatorias, tanto discretas como absolutamente continuas, y conocer su utilidad para la modelización de fenómenos reales.
- Conocer ejemplos de variables aleatorias mixtas.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Proporcionan una formación de carácter básico dentro del grado en Matemáticas para poder afrontar con éxito las asignaturas del módulo *Probabilidad y Estadística*.

# 3. Evaluación

## 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

1. Examen optativo de ordenador sobre el tema 1 tras su finalización.  
La nota obtenida representa el 20% de la nota global de la asignatura.  
Los alumnos que lo superen podrán examinarse del resto de los temas en las convocatorias oficiales.
2. Realización voluntaria de problemas y pequeños trabajos que se irán proponiendo a lo largo del curso.  
La nota obtenida, que será como máximo de 1 punto, se añadirá a la nota final obtenida por el alumno en cualquiera de las convocatorias oficiales.
3. Examen en la convocatoria de mayo y junio: con ordenador sobre el tema 1 y por escrito sobre los temas restantes.  
Examen en la convocatoria de junio y julio: con ordenador sobre el tema 1 y por escrito sobre los temas restantes.

Sin menoscabo del derecho que, según la normativa vigente, asiste al estudiante para presentarse y, en su caso, superar la asignatura mediante la realización de una prueba global.

# 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

## 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

- Clases de teoría: siguiendo principalmente el modelo de lección magistral participativa, utilizando el apoyo de medios audiovisuales y recursos informáticos cuando sea conveniente, y procurando también cierta interacción con los estudiantes. Como máximo, supondrán el 50% de las clases.
- Técnicas y herramientas para la resolución de problemas: se enseñarán técnicas de resolución de ejercicios, problemas y prácticas de ordenador en clase. Se propondrán también problemas y ejercicios. Los alumnos tendrán que realizar por su parte un trabajo personal para la resolución de los problemas propuestos y la redacción de soluciones. Supondrán al menos el 40% de las clases.
- Seminarios tutelados de teoría/problemas/prácticas de ordenador: en estos seminarios los estudiantes plantearán las dudas y dificultades con las que se han encontrado, de manera que el papel del profesor consistirá en dar indicaciones específicas que desbloqueen la situación. Supondrán al menos el 10% de las clases.
- Tutorías. Horarios de tutorías personales establecidos por el profesor.
- Trabajo personal. El estudio individual le permitirá asentar los conceptos explicados en las clases, así como aprender y aplicar adecuadamente las técnicas explicadas. Deberá manejar la bibliografía propuesta por el profesor, además de los apuntes de clase. También dedicará una parte importante de su tiempo a la resolución de

los ejercicios propuestos.

La asignatura aparece en el Moodle de la Universidad de Zaragoza. Así, el alumno puede obtener información sobre la asignatura, apuntes, bibliografía adicional, material complementario, hojas de problemas, etc.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:

- Dos horas semanales de lecciones magistrales participativas, dirigidas a todos los estudiantes del curso.
- Dos horas semanales de clases de problemas y clases en aula informática. Para facilitar el aprendizaje, tales sesiones prácticas se impartirán por duplicado a dos grupos.
- Otras actividades: tutorías personalizadas, estudio y trabajo personal del estudiante, trabajos en grupo...

Las actividades docentes y de evaluación se llevarán a cabo de modo presencial salvo que, debido a la situación sanitaria, las disposiciones emitidas por las autoridades competentes y por la Universidad de Zaragoza dispongan realizarlas de forma telemática o semitelemática con aforos reducidos rotatorios.

## 4.3. Programa

- Tema 1. Estadística descriptiva.
  - 1.1.- Introducción: población, muestra y variables estadísticas.
  - 1.2.- Distribuciones de frecuencias y representaciones gráficas.
  - 1.3.- Medidas de tendencia central, dispersión, simetría y curtosis.
  - 1.4.- Datos atípicos. Transformación de variables.
  - 1.5.- Estadística bidimensional: distribuciones conjuntas, marginales y condicionales.
  - 1.6.- Momentos. Covarianza y coeficiente de correlación.
  - 1.7.- Regresión lineal simple. Recta de regresión. Análisis de residuos.
- Tema 2. Espacios de probabilidad.
  - 2.1.- Espacio muestral. Sucesos. Tribus.
  - 2.2.- Axiomática de Kolmogorov. Consecuencias.
  - 2.3.- Modelo clásico. El arte de contar.
  - 2.4.- Modelos finito, discreto y geométrico. Ejemplos.
  - 2.5.- Probabilidad condicional e independencia.
  - 2.6.- Teoremas de la probabilidad compuesta y de la probabilidad total. Teorema de Bayes.
- Tema 3. Variables aleatorias discretas.
  - 3.1.- Ejemplos introductorios. Ley de probabilidad y función de distribución.
  - 3.2.- Distribuciones más usuales: uniforme, Bernoulli y binomial, hipergeométrica, geométrica, binomial negativa y Poisson.
  - 3.3.- Esperanza matemática y su relación con la media muestral. Esperanza de una función de una variable aleatoria discreta.
  - 3.4.- Momentos centrales y con respecto al origen. Cálculo de momentos de las distribuciones más usuales.
  - 3.5.- Momentos y desigualdades de Chebyshev y Markov.
  - 3.6.- Aproximaciones: de la hipergeométrica a la binomial y de la binomial a la Poisson.
- Tema 4. Variables aleatorias absolutamente continuas.
  - 4.1.- Introducción. Densidades.
  - 4.2.- Función de distribución. Propiedades.
  - 4.3.- Distribuciones más usuales: uniforme, triangular, exponencial, gamma, beta, Pareto, Cauchy y normal.
  - 4.4.- Distribución de una función de una variable absolutamente continua. Cambio de variable.
  - 4.5.- Momentos centrales y respecto al origen. Cálculo de momentos de las distribuciones más usuales.
  - 4.6.- Momentos y desigualdades de Chebyshev y Markov.
  - 4.7.- La distribución normal: análisis específico.
  - 4.8.- Introducción a las variables aleatorias mixtas.

## 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

Todas las actividades presenciales (teoría, problemas, prácticas de ordenador y seminarios, 4 horas a la semana) se imparten según horario establecido por el centro, publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Se realizará asimismo un examen al finalizar el tema 1, que se anunciará previamente en el Moodle de la asignatura.

Clases de pizarra y de ordenador.

Colecciones de problemas sobre cada uno de los temas.

Realización voluntaria de una prueba parcial de ordenador a mediados de cuatrimestre, en fecha a fijar con los alumnos, correspondiente al tema 1 de la asignatura.

Realización voluntaria de problemas o trabajos que se propondrán a lo largo del curso.

Realización de una prueba de ordenador y de un examen escrito de toda la asignatura a final de cuatrimestre, en fecha determinada por el centro.

Los alumnos dispondrán con suficiente antelación de un calendario con las fechas de exámenes y plazos de entrega de los trabajos voluntarios.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- Bartoszyński, Robert. Probability and statistical inference / Robert Bartoszyński, Magdalena Niewiadomska-Bugaj New York [etc.] : John Wiley and Sons, cop. 1996
- Chung, Kai Lai. Elementary probability theory : with stochastic processes and an introduction to mathematical finance / Kai Lai Chung, Farid AitSahlia . - 4th ed. New York : Springer cop. 2003
- Grimmett, Geoffrey. Probability and random processes / Geoffrey Grimmett and David Stirzaker . - 3rd. ed., repr. with corr. Oxford : Oxford University Press, 2004
- Lasala, Pilar. Introducción al cálculo de probabilidades / Pilar Lasala Calleja Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996
- Lasala, Pilar. Problemas resueltos de cálculo de probabilidades / Pilar Lasal Calleja Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 1996
- Uña Juárez, Isaías. Lecciones de cálculo de probabilidades : curso teórico- práctico / Isaías Uña Juárez, Venancio Tomeo Perucha, Jesús San Martín Moreno Madrid [etc.] : Thomson, D.L. 2003
- Uña, I.. Cálculo de Probabilidades. Garceta. 2010.
- Vélez Ibarrola, Ricardo. Cálculo de probabilidades I / Ricardo Vélez Ibarrola, Víctor Hernández Morales . - [1a.ed.] Madrid : UNED, 1995
- Materiales de la asignatura. Disponibles online en Moodle de la Universidad de Zaragoza.

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27012>