

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	500180	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estadística		
Denominación (inglés)	Statistics		
Titulaciones	Grado en Estadística		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	1	Carácter	Básico
Módulo	Formación Básica		
Materia	Estadística		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Manuel Molina Fernández	B35	<a href="mailto:mmolina@unex.es">mmolina@unex.es</a>	<a href="http://kolmogorov.unex.es/~mmolina">http://kolmogorov.unex.es/~mmolina</a>
Inés María Del Puerto García	B31	<a href="mailto:idelpuerto@unex.es">idelpuerto@unex.es</a>	
Manuel Mota Medina	B36	<a href="mailto:mota@unex.es">mota@unex.es</a>	
M <sup>a</sup> Lucía Bautista Bárcena	despacho B30 Matemáticas	<a href="mailto:luciabb@unex.es">luciabb@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Manuel Molina Fernández		
Competencias			
Competencias Básicas			
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**Competencias Generales**

CG1 - Desarrollar las capacidades de análisis, abstracción, intuición, organización y síntesis, así como el razonamiento lógico, riguroso y crítico.

CG2 - Capacitar al alumno para utilizar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la definición y planteamiento de problemas, así como en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.

CG3 - Preparar al alumno para el trabajo en equipos multidisciplinares, capacitándolo para entender los razonamientos de especialistas de otros campos y comunicar sus propios razonamientos y conclusiones.

CG4 - Promover la curiosidad y el interés por los métodos y técnicas que estudia la Estadística y la Investigación Operativa, animándolo a mantenerlos y transmitirlos una vez finalizados sus estudios.

CG5 - Mostrar la importancia, necesidad y utilidad de la metodología estadística en otras ciencias (ciencias experimentales, ciencias de la salud, ciencias sociales y humanas, etc.)

CG6 - Dotar al alumno de los conocimientos necesarios para que pueda continuar estudios posteriores en otras disciplinas tanto científicas como tecnológicas.

**Competencias Transversales**

CT1: Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas de carácter social, científico o ético.

CT2: Transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado.

**Competencias Específicas**

CE1: Conocer las herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.

CE2: Organizar, representar gráficamente, resumir y analizar la información contenida en conjuntos de datos.

CE4: Seleccionar muestras representativas en poblaciones generales, así como planificar y diseñar experiencias para la recogida de la información.

CE5: Inferir conclusiones científicas a partir de la información proporcionada por muestras y/o experimentos.

CE6: Realizar estudios comparativos entre poblaciones y detectar posibles relaciones entre variables.

CE8: Identificar y analizar estadísticamente la información relevante contenida en problemas reales, así como aplicar técnicas estadísticas específicas para su resolución.

CE14: Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y secreto estadístico, como premisas que deben guiar las actividades realizadas como profesionales de la Estadística.

**Contenidos**

Breve descripción del contenido

Estadística descriptiva. Probabilidad. Distribuciones binomial y normal. Muestreo. Introducción a la inferencia estadística. Comparación de dos o más poblaciones. Relación entre variables. Aplicaciones del cálculo de probabilidades y la estadística en ciencias experimentales.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: <b>Introducción a la estadística</b> Contenidos del tema 1: Breve reseña histórica. Principales objetivos de la Estadística. Principales partes de la Estadística. Necesidad e importancia de la Estadística en la investigación experimental. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Introducción al software estadístico a utilizar durante el curso y manejo de diferentes tipos de archivos con datos.
Denominación del tema 2: <b>Análisis descriptivo de conjuntos de datos</b> Contenidos del tema 2: Objetivos de la Estadística Descriptiva. Conceptos básicos. Métodos para la organización de conjuntos de datos. Métodos para la representación gráfica de conjuntos de datos. Métodos para el resumen de conjunto de datos. Otros métodos para el análisis exploratorio de conjuntos de datos. Aplicaciones. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Realización de prácticas con ordenador sobre análisis descriptivo de conjuntos de datos.
Denominación del tema 3: <b>Probabilidad</b> Contenidos del tema 3: Fenómenos aleatorios. Nociones básicas sobre sucesos. Definición clásica de probabilidad. Definición frecuencial de probabilidad. Definición axiomática de probabilidad. Probabilidad condicionada. Principales resultados sobre probabilidad condicionada. Aplicaciones. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: No hay actividades prácticas en este tema.
Denominación del tema 4: <b>Variables aleatorias</b> Contenidos del tema 4: Concepto de variable aleatoria. Distribución de probabilidad de una variable aleatoria. Principales tipos de variables aleatorias. Media y varianza de una variable aleatoria. Otros parámetros de interés asociados a una variable aleatoria. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: No hay actividades prácticas en este tema.
Denominación del tema 5: <b>Principales distribuciones de probabilidad</b> Contenidos del tema 5: Distribución uniforme discreta. Distribución binomial. Distribución uniforme continua. Distribución normal. Importancia de la distribución normal en las ciencias experimentales. Idea intuitiva de las distribuciones $\chi^2$ , t-Student y F-Snedecor. Aplicaciones. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Realización de prácticas con ordenador sobre las principales distribuciones de probabilidad.
Denominación del tema 6: <b>Introducción a la inferencia estadística</b> Contenidos del tema 6:

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Objetivos de la inferencia estadística. Inferencia paramétrica e inferencia no paramétrica. Principales procedimientos inferenciales: estimación y contraste de hipótesis. Necesidad e importancia de la inferencia estadística en la investigación experimental. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

No hay actividades prácticas en este tema.

Denominación del tema 7:

**Introducción a la teoría sobre estimación**

Contenidos del tema 7:

Objetivos de la estimación estadística. Conceptos básicos. Estimación puntual de parámetros. Estimación de la media, varianza y proporción poblacionales. Estimación por intervalos de confianza. Intervalos de confianza para la media y para la proporción en poblaciones normales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 7:

Realización de prácticas con ordenador sobre estimación de parámetros (puntual y por intervalos de confianza)

Denominación del tema 8:

**Introducción a la teoría sobre contraste de hipótesis**

Contenidos del tema 8:

Objetivos del contraste de hipótesis. Conceptos básicos. Resolución práctica de un contraste de hipótesis. Probabilidad de significación: definición, determinación e interpretación intuitiva. Clasificación general sobre los diferentes tipos de contrastes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8:

No hay actividades prácticas en este tema.

Denominación del tema 9:

**Introducción al problema de la comparación en una y en dos poblaciones**

Contenidos del tema 9:

Contrastes de hipótesis en una población. Muestras independientes y muestras relacionadas. Comparación de dos poblaciones. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 9:

Realización de prácticas con ordenador sobre contrastes de hipótesis en una y en dos poblaciones.

Denominación del tema 10:

**Introducción al análisis de la varianza**

Contenidos del tema 10:

Diseño estadístico de experimentos. Idea intuitiva sobre la técnica del análisis de la varianza (ANOVA). Comparaciones múltiples. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10:

Realización de prácticas con ordenador sobre contrastes de hipótesis en más de dos poblaciones.

Denominación del tema 11:

**Introducción a los problemas de asociación y correlación**

Contenidos del tema 11:

Asociación entre caracteres. Contraste  $\chi^2$ . Medidas de asociación. Correlación y regresión entre variables. Correlación y regresión lineal simples. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 11:

Realización de prácticas con ordenador sobre problemas de asociación entre dos caracteres y sobre correlación y regresión lineal entre dos variables.

Denominación del tema 12:

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Introducción al muestreo estadístico en poblaciones finitas

Contenidos del tema 12:

Objetivos del muestreo estadístico. Conceptos básicos. Estudio de las principales técnicas para la selección de muestras: muestreo aleatorio simple, muestreo estratificado, muestreo sistemático y muestreo por conglomerados. Aplicaciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 12:

No hay actividades prácticas en este tema.

#### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	3	1			1			1
2	17	4			4			9
3	12	5			0			7
4	10	3			0			7
5	11	5			1			5
6	2	1			0			1
7	9	4			1			4
8	7	2			0			5
9	16	7			2			7
10	12	4			2			6
11	18	5			3			10
12	5	2			0			3
<b>Evaluación</b>	<b>28</b>	<b>2</b>			<b>1</b>			<b>25</b>
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>45</b>			<b>15</b>			<b>90</b>

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos.
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje.
5. Trabajo autónomo del estudiante.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

### Resultados de aprendizaje

Al completar la materia Estadística, el estudiante:

- Es capaz de manejar a nivel de usuario, al menos, un paquete estadístico para el análisis de datos.
- Es capaz de diseñar experimentos estadísticos sencillos, de seleccionar muestras representativas de la población objeto de estudio y de organizar informáticamente los datos obtenidos.
- Es capaz de resumir y representar gráficamente un conjunto de datos mediante un estudio descriptivo elemental de los datos y de interpretar los gráficos y los estadísticos descriptivos correspondientes.
- Es capaz de realizar estudios inferenciales elementales a partir de un conjunto de datos.
- Puede obtener conclusiones estadísticas de un conjunto de datos y transmitirlas tanto desde un punto de vista estadístico como desde el punto de vista del campo científico al que se refiere el estudio.

### Sistemas de evaluación

El estudiante podrá elegir entre el sistema de evaluación continua o el sistema con una única prueba final de carácter global en las condiciones que marque la normativa de evaluación vigente. Cuando un estudiante no realice su elección, se entenderá que opta por el sistema de evaluación continua.

#### 1. Sistema de evaluación continua

##### 1.1 Examen de teoría y problemas (65%)

En este examen se evaluará al estudiante de la parte conceptual de la asignatura y se le propondrán problemas para su resolución. Se calificará con una nota de 0 a 10 puntos (NETP) siendo necesario obtener al menos 5 puntos para aprobarlo.

Una vez impartido el tema 5, se realizará un examen parcial eliminatorio (de carácter voluntario) de los temas 1 a 5 (inclusive). Se calificará con una nota de 0 a 10 puntos (NETP1). Para aprobarlo será necesario obtener un mínimo de 5 puntos. Los estudiantes que no lo aprueben tendrán la opción de recuperarlo en el examen final de la convocatoria ordinaria. Los estudiantes que hayan aprobado el examen parcial sólo tendrán que examinarse en la convocatoria ordinaria de los temas 6 a 12, obteniendo una nota de 0 a 10 (NETP2). Para aprobar este segundo examen parcial será necesario obtener un mínimo de 5 puntos. La nota del examen de teoría y problemas (NETP) se obtendrá a través de la fórmula:

$$\text{NETP} = (0.4) (\text{NETP1}) + (0.6) (\text{NETP2})$$

##### 1.2 Examen de prácticas con ordenador (25%)

En este examen se evaluará al estudiante de la parte práctica con ordenador desarrollada durante el curso académico. Se le propondrán supuestos prácticos con datos reales o simulados

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

para su análisis estadístico a través del software estudiado. Se calificará con una nota de 0 a 10 puntos (NEPO) siendo necesario obtener al menos 5 puntos. Para aprobar este examen será también necesario haber asistido a un mínimo del 70% de las clases prácticas con ordenador desarrolladas durante el curso y haber obtenido una NETP de al menos 5 puntos.

Será necesario aprobar los dos exámenes indicados en 1.1 y 1.2.

### 1.3 Actividades de seguimiento (10%)

Durante el curso académico se solicitará al estudiante la realización de una o varias actividades. Serán evaluadas, en su conjunto, con una nota de 0 a 10 puntos (NA). Estas actividades serán no recuperables.

#### Nota Final (NF)

La nota final se obtendrá aplicando la fórmula:

$$NF = (0.65) (NETP) + (0.25) (NPO) + (0.1) (NA)$$

Para aprobar la asignatura la nota final deberá ser mayor o igual a 5 puntos.

## 2. Sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global

### 2.1 Examen de teoría y problemas (75%)

En este examen se evaluará al estudiante de la parte conceptual de la asignatura y se le propondrán problemas para su resolución. Se calificará con una nota de 0 a 10 puntos (NETP) siendo necesario obtener al menos 5 puntos para aprobarlo.

### 2.2 Examen de prácticas con ordenador (25%)

En este examen se evaluará al estudiante de la parte práctica con ordenador desarrollada durante el curso académico. Se le propondrán supuestos prácticos con datos reales o simulados para su análisis estadístico a través del software estudiado. Se calificará con una nota de 0 a 10 puntos (NEPO) siendo necesario obtener al menos 5 puntos. Para aprobar este examen será también necesario haber asistido a un mínimo del 70% de las clases prácticas con ordenador desarrolladas durante el curso y haber obtenido una NETP de al menos 5 puntos.

Para superar la asignatura será necesario aprobar los exámenes indicados en 2.1 y 2.2.

#### Nota Final (NF)

La nota final se obtendrá aplicando la fórmula:

$$NF = (0.75) (NETP) + (0.25) (NPO)$$

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Textos:

- Arriaza, A. J.; Fernández, F.; López, M. A.; Muñoz, M.; Pérez, S.; Sánchez, A. (2008). Estadística Básica con R y R-Commander. Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz.
- Cuadras, C. M. (1991). Problemas de Probabilidades y Estadística. Barcelona. PPU.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

- Delgado de la Torre, R. (2002). Iniciación a la Probabilidad y la Estadística. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Barcelona.
- García Pérez, A. (1997). Estadística Aplicada: Conceptos Básicos. Colección Educación Permanente UNED.
- García Pérez, A. (1998). Problemas resueltos de Estadística Básica. Colección Educación Permanente. UNED.
- Martín Andrés, A.; Luna del Castillo, J. D. (1994). Bioestadística para las Ciencias de la Salud. Ediciones Norma.
- Martín Andrés, A.; Luna del Castillo, J. D. (1994). 50±10 horas de Bioestadística. Ediciones Norma.
- Mendehall, W.; Sincich, T. (1997). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. Cuarta Edición. Editorial: Prentice-Hall.
- Milton, J. S. (2001). Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Editorial: McGraw-Hill.
- Peña Sánchez de Rivera, D. (1986). Estadística: Modelos y Métodos. Alianza Editorial. Madrid.
- Rius Díaz, F.; Barón López, F.J. (2005). Bioestadística. Editorial: Thomson. Madrid.
- Selvin, S. (1998). Modern Applied Biostatistical (using S-Plus). Editorial: Oxford University Press.
- Walpole, R.E.; Myers, R.H.; Myers, S.L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Sexta Edición. Editorial: Prentice-Hall.

**Páginas web:**

- <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>  
Libro electrónico para estudiantes de Medicina y Fisioterapia de la Universidad de Málaga. Disponible en los formatos:
  - <http://www.bioestadistica.uma.es/baron/bioestadistica.zip>
  - <http://www.bioestadistica.uma.es/baron/bioestadistica.pdf>
- <http://www.matematicas.net/>  
Apuntes, ejercicios, exámenes, programas, historia, juegos, y múltiples recursos. Grupo "El Paraíso". Coordinador. Carlos Cristóbal Gombau García.
- [http://www.hrc.es/bioest/M\\_docente.html](http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html)  
Material docente de la Unidad de Bioestadística Clínica del Hospital Ramón y Cajal de Madrid.
- <http://www.ciberconta.unizar.es/docencia/estadistica/>  
Proyecto ciberconta de la Universidad de Zaragoza. Subportal de Estadística.
- <https://www.r-project.org/>  
Página web del software estadístico de libre disposición R.
- <https://www.jamovi.org/>  
Página web del software estadístico de libre disposición jamovi.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Material docente expuesto en el campus virtual de la asignatura (presentaciones, relaciones de problemas, prácticas de ordenador, páginas web, etc.)