

## 28711 - Estadística

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2021/22

**Asignatura:** 28711 - Estadística

**Centro académico:** 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia

**Titulación:** 423 - Graduado en Ingeniería Civil

**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

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

En esta asignatura se introduce al alumno en el tratamiento de datos a nivel práctico. Se le inicia en el uso de herramientas de tipo informático, y mediante ellas se cubren aspectos de recopilación, presentación y análisis de datos.

Asimismo, el alumno adquiere capacidad de redactar y presentar informes sobre la información obtenida. El estudio de la incertidumbre acerca al alumno al modelado de situaciones reales y le introduce en el concepto de simulación de procesos.

Por último los conceptos básicos de inferencia estadística como intervalos de confianza y contraste de hipótesis sirven de base para analizar técnicas estadísticas básicas en la profesión de ingeniero. El objetivo final es que el alumno integre los conocimientos básicos de esta asignatura en todo tipo de procesos dentro de la organización industrial, de manera que sirvan de base para otras materias y a su vez adquiera unas técnicas estadísticas que le permitan su desarrollo profesional.

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: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos**
  - *Meta 4.4* De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento
  - *Meta 4.5* De aquí a 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad.
- **Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación**
  - *Meta 9.5* Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

- **Objetivo 16: Promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas**
  - *Meta 16.5* Reducir considerablemente la corrupción y el soborno en todas sus formas.

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

La asignatura es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes. Forma parte del segundo semestre del segundo curso del plan de estudios del Grado de Ingeniería Civil, lo que supone que el estudiante ha adquirido formación en los resultados de aprendizaje en la asignatura Matemáticas I y Matemáticas II.

Además, la Estadística proporciona destrezas en herramientas que serán de utilidad en distintas asignaturas de cursos posteriores con contenidos en economía, calidad, etc. Distintos parámetros en economía, la mejora de la calidad, el perfeccionamiento de los sistemas existentes y la simulación de nuevos sistemas, son actividades propias de un ingeniero.

Las técnicas estadísticas constituyen una herramienta imprescindible para llevarlas a cabo pues proporcionan métodos descriptivos y analíticos para abordar el tratamiento de datos, transformándolos en información. La asignación de incertidumbre a distintas características de un proceso permite su simulación en sistemas más complejos.

Por estas causas, la estadística es una herramienta básica en la formación de un ingeniero civil.

## 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es recomendable que el estudiante posea conocimientos básicos de cálculo integral y diferencial. Asimismo es altamente valorable que esté familiarizado con el uso de programas de cálculo simbólico y numérico.

# 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

### Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para?

- G01 - Capacidad de organización y planificación
- G02 - Capacidad para la resolución de problemas
- G03 - Capacidad para tomar decisiones
- G04 - Aptitud para la comunicación oral y escrita de la lengua nativa
- G05 - Capacidad de análisis y síntesis
- G06 - Capacidad de gestión de la información
- G07 - Capacidad para trabajar en equipo
- G08 - Capacidad para el razonamiento crítico
- G09 - Capacidad para trabajar en un equipo de carácter interdisciplinar
- G10 - Capacidad de trabajar en un contexto internacional
- G11 - Capacidad de improvisación y adaptación para enfrentarse a nuevas situaciones
- G12 - Aptitud de liderazgo
- G13 - Actitud social positiva frente a las innovaciones sociales y tecnológicas
- G14 - Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias
- G15 - Capacidad de comunicación a través de la palabra y de la imagen
- G16 - Capacidad de búsqueda, análisis y selección de la información
- G17 - Capacidad para el aprendizaje autónomo
- G18 - 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.
- G19 - 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 resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- G20 - 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
- G21 - Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G22 - Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- G23 - Conocer y comprender el respeto a los derechos fundamentales, a la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, la accesibilidad universal para personas con discapacidad, y el respeto a los valores propios de la cultura de la paz y los valores democráticos.
- G24 - Fomentar el emprendimiento.
- G25 - Conocimientos en tecnologías de la información y la comunicación.
- B01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Emplea las técnicas de tratamiento y análisis de datos y utiliza algún software estadístico para resumir, clasificar y presentar los datos.
- Es capaz de aplicar los conceptos, aplicaciones y resultados fundamentales de la probabilidad.
- Diferencia los conceptos básicos de variable aleatoria unidimensional y multidimensional y distingue la formulación diferente existente entre variables aleatorias discretas y continuas.
- Es capaz de elegir la técnica adecuada para el modelado de entornos de la ingeniería bajo naturaleza estocástica mediante variables aleatorias así como la realización de cálculos en situaciones de incertidumbre.
- Argumenta la elección de los estimadores para un parámetro y distingue entre estimación puntual y por intervalos.
- Conoce la importancia de analizar la incertidumbre alrededor de la estimación del parámetro.
- Plantea hipótesis estadísticas y selecciona la herramienta matemática adecuada para tomar una decisión de aceptación o rechazo.
- Es capaz de elaborar, comprender y criticar informes basados en análisis estadísticos.
- Resuelve problemas estadísticos de cálculo de probabilidades y contrastes de hipótesis utilizando software estadístico.
- Distingue entre diferentes modelos de probabilidad y es capaz de simularlos utilizando software estadístico adecuado.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

En la asignatura de estadística se enseñan los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre. Los estudiantes desarrollan competencias para abordar problemas reales, para trabajar con datos y aprenden a reconocer y manejar modelos que sirven para diferentes situaciones en las que hay aleatoriedad.

En el ejercicio profesional, un ingeniero debe manejar información procedente de bases de datos y debe ser capaz de tomar decisiones a partir de esa información, las técnicas de análisis exploratorio y contraste de hipótesis son básicas en ese contexto.

Por otro lado, la mejora constante y la toma de decisiones puede estar basada en información basada en procesos de

simulación, en este aspecto, la simulación de sistemas reales requiere un proceso de modelización al que no son ajenos los conceptos de incertidumbre desarrollados en esta asignatura.

### 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:

- **Sistema de evaluación continua:**

- **Pruebas escritas:** A lo largo del curso se realizarán dos pruebas escritas. Versarán sobre aspectos teóricos y/o prácticos de la asignatura:

Prueba escrita 1:

Se realizará la semana 8 y versará sobre Probabilidad. Esta relacionada con los resultados de aprendizaje 2, 3 y 4. Su peso en la nota final será de un 35 %.

Prueba escrita 2:

Se realizará la semana 14 y versará sobre la materia incluida en el epígrafe Estimación estadística y contraste de hipótesis. Está relacionada con el resultado de aprendizaje 5. Su peso en la nota final será de un 35%.

En estas pruebas se evaluará:

- El entendimiento de los conceptos matemáticos y estadísticos usados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

Para poder optar por la modalidad de evaluación continua, es necesario asistir al menos a un 80% de las actividades presenciales de la asignatura.

- **Controles participativos:** A lo largo del curso el alumno realizará 6 controles de tipo participativo valorados en un 5% de la nota final, que consistirán en la realización de ejercicios de tipo práctico o cuestionarios evaluativos programados a través de la plataforma virtual Moodle. Los resultados de aprendizaje con los que están relacionados son el 2, 3, 4, 5 y 6.

En estas pruebas se evaluará:

- El entendimiento de los conceptos matemáticos y estadísticos usados para resolver los problemas.
- El uso de estrategias y procedimientos en su resolución.
- Explicaciones claras y detalladas.
- Uso correcto de la terminología y notación.
- Exposición ordenada, clara y organizada.

- **Evaluación global**

Los alumnos que no hayan superado la asignatura con el sistema de calificación continuada, deberán realizar en las convocatorias oficiales una prueba escrita de carácter obligatorio equivalente a las pruebas escritas descritas en el punto 1, cuyo peso en la nota final será del 100%.

Los criterios de evaluación serán los descritos en los apartados anteriores.

### 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:

La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante y se centra en los aspectos más prácticos de la Estadística: el trabajo con datos reales.

Con el fin de conseguir este objetivo todas las clases prácticas se realizarán en el aula de informática, el uso de herramientas de tipo informático se llevará a cabo de forma continuada. Las explicaciones teóricas de los conceptos de la

asignatura serán reforzadas con ejemplos o casos prácticos analizados con la ayuda del ordenador.

Si esta docencia no pudiera realizarse de forma presencial por causas sanitarias, se realizaría de forma telemática.

## 4.2. Actividades de aprendizaje

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

La asignatura se articula con 4 horas de clase presencial a la semana durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. Todas las horas se imparten en el aula de informática, donde se consideran conceptos teóricos que son reforzados con el trabajo práctico mediante el uso de programas de análisis estadístico.

## 4.3. Programa

**El programa de la asignatura:**

1. Introducción al lenguaje de análisis estadístico R
2. Estadística Descriptiva
3. Teoría de la Probabilidad
4. Variables aleatorias
5. Distribuciones con nombre propio
6. Variables Aleatorias Multidimensionales
7. Teoría de la Fiabilidad
8. Programación Lineal
9. Estimación puntual y por intervalos
10. Contrastes de Hipótesis
11. Regresión lineal multivariante

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

Las fechas de los exámenes finales se publicarán oficialmente en <https://eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes>.

Los contenidos de la asignatura, los hitos evaluatorios y su distribución por semanas será aproximadamente como sigue:

Semana	Tema	Contenidos	Hitos evaluatorios	Pesos	Contenido
1	1	Seminario R			
2	2	Estadística Descriptiva	1er control	5	Descriptiva
3	3	Probabilidad	2º control	5	Probabilidad
4	4	Variables aleatorias			
5	5	Distribuciones			
6			3er control	5	Distribuciones
7	6	VA Multidimensionales			
8	7	Teoría de la Fiabilidad	1ª prueba escrita	35	Probabilidad
9	8	Optimización	4º control	5	Optimización
10	9	Inferencia Estadística			
11		Intervalos de Confianza	5º control	5	Estimación
12	10	Contrastes de Hipótesis			
13					

14			6º control	5	Contrastes
15	11	Regresión lineal	2ª prueba escrita	35	Inferencia

La impartición de las clases a lo largo de las 15 semanas docentes se realizará mediante sesiones teóricas en el aula (2 horas semanales) y prácticas en las salas informáticas (2 horas semanales). Se tratarán conceptos teóricos que serán reforzados con la aplicación práctica en resolución de ejercicios y análisis de datos mediante el uso continuado de herramientas informáticas.

Se realizarán dos pruebas escritas sobre las materias de probabilidad y estimación y contraste de hipótesis a lo largo del curso. El trabajo continuado en el aula también será evaluado con la realización de 6 controles de tipo participativo, consistentes en la resolución de ejercicios.

#### **4.5. Bibliografía y recursos recomendados**

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=28711>