

## 29908 - Estadística

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2020/21

**Asignatura:** 29908 - Estadística

**Centro académico:** 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

**Titulación:** 435 - Graduado en Ingeniería Química

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** 435-Primer semestre o Segundo semestre  
107-Primer semestre

**Clase de asignatura:** Formación básica

**Materia:** Estadística

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

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

La asignatura de Estadística forma parte del segundo curso de la titulación y constituye una de las materias incluida dentro de los créditos de formación básica para el alumno en el grado de Ingeniería Química.

Su cometido es introducir al estudiante en el análisis de datos para obtener la información que éstos contienen. A este fin se tratan aspectos de selección, depuración, presentación y tratamiento de datos experimentales. El estudiante recibe además los conocimientos básicos del Cálculo de Probabilidades con el objetivo de modelar situaciones reales de naturaleza aleatoria. Finalmente, aprende también a realizar inferencia estadística que le permita estimar parámetros de interés así como derivar conclusiones que le sirvan para la toma de decisiones en su trabajo profesional como ingeniero.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura
  - 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.

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

La asignatura Estadística, de 6 créditos, es obligatoria y forma parte de la formación básica de los estudiantes de la rama industrial de los Grados de Ingeniería, por lo que se considera que la formación en esta materia es importante, en general, para los futuros ingenieros.

La asignatura está situada en el primer cuatrimestre de segundo curso, de manera que el alumno puede aplicar los conocimientos vistos de Matemáticas e Informática.

La insoslayable aplicación de la Estadística en el análisis de datos experimentales y la necesidad de modelos aleatorios para describir situaciones de incertidumbre determinan la utilidad de esta asignatura en la actividad profesional de los futuros ingenieros químicos.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda la asistencia a las clases tanto teóricas como prácticas así como el trabajo continuo de revisión de conceptos y de resolución de ejercicios referidos a los distintos módulos de contenido. Es aconsejable también la participación en clases realizadas en el laboratorio de informática así como la realización de los trabajos propuestos a lo largo del curso. El propósito de ambos, clases prácticas y trabajos, es que el estudiante aprenda el uso de un software estadístico para el análisis de datos.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1.Competencias

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

Competencias Genéricas:

C04 - Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

Competencias Específicas:

C12 - 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; algoritmos numéricos; estadísticos y optimización.

C14 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en Ingeniería.

## 2.2.Resultados de aprendizaje

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

1. Tiene aptitud para aplicar las técnicas de tratamiento y análisis de datos.
2. Conoce los conceptos, aplicaciones y resultados fundamentales de la probabilidad.
3. Comprende los conceptos de variable aleatoria unidimensional y multidimensional.
4. Domina el modelado de entornos de la ingeniería bajo naturaleza estocástica mediante variables aleatorias así como la realización de cálculos en situaciones de incertidumbre.
5. Conoce las técnicas de muestreo y estimación.
6. Sabe cómo utilizar contrastes de hipótesis estadísticas y su aplicación en la toma de decisiones.
7. Tiene capacidad para la elaboración, comprensión y crítica de informes basados en análisis estadísticos.

## 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Un ingeniero debe saber tratar la información contenida en los datos que habitualmente maneja, para poder tomar decisiones a partir de esa información. La asignatura Estadística enseña los principios básicos de la toma de decisiones en presencia de incertidumbre.

En la parte de la asignatura correspondiente a las variables aleatorias, el alumno aprende a reconocer y utilizar modelos de probabilidad que sirven para resolver problemas o situaciones en las que existe aleatoriedad. La parte dedicada propiamente a la estadística se centra en las herramientas para el análisis de datos.

## 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**

**Instrumentos de evaluación:**

La evaluación global de la asignatura comprende las siguientes actividades realizadas de forma continuada a lo largo del curso:

1. El módulo Cálculo de Probabilidades se evalúa mediante una prueba escrita durante el periodo de docencia de la asignatura. (Resultados del aprendizaje 2, 3 y 4).
2. El módulo Inferencia Estadística se evalúa mediante una prueba escrita en la convocatoria oficial de la asignatura. (Resultados del aprendizaje 1, 5 y 6).
3. Los contenidos desarrollados en las clases de prácticas de la asignatura en laboratorio informático se evalúan mediante una prueba escrita realizada de manera individual durante el periodo de docencia de la asignatura y/o en la convocatoria oficial. (Resultados del aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7).
4. El Módulo de Estadística Descriptiva se evalúa mediante la realización de un Informe a realizar antes de la convocatoria oficial. (Resultados del aprendizaje 1, 2, 3, 4, 5, 6, y 7).

Las actividades que no se superen en las fechas establecidas en primera instancia podrán ser evaluadas asimismo en la convocatoria oficial de la asignatura.

**Criterios de evaluación:**

En la evaluación se considerarán los siguientes aspectos:

- El problema deberá estar correctamente planteado.
- Las variables utilizadas en el problema planteado tendrán que estar definidas con la debida precisión.
- El modelo de distribución de probabilidades asignado a cada variable aleatoria deberá estar debidamente justificado, identificando el valor o valores de los parámetros del modelo.
- Errores graves en conceptos básicos de la asignatura supondrán la anulación de la puntuación otorgada a la cuestión o problema correspondiente.

#### **Niveles de exigencia:**

Las pruebas 1 y 2 suponen, respectivamente, un 35% y un 30% de la calificación final; para superar el 65% que suman ambas, el alumno ha de obtener una nota de al menos 4 (sobre 10) en cada una de ellas y una media de al menos 5 puntos (sobre 10).

Las pruebas 3 y 4 representan el 35% de la calificación final. El alumno ha de obtener una nota de al menos 4 (sobre 10) en cada una de ellas y una media de al menos 5 puntos (sobre 10).

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una nota final de al menos 5 puntos, sobre 10.

## **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 para esta asignatura trata de fomentar el trabajo continuado del alumno y se centra tanto en el tratamiento con datos reales como en la introducción de los aspectos fundamentales de la Estadística.

En las sesiones con el grupo completo se tratan aspectos teóricos en forma de clase magistral que se complementan con su aplicación a la resolución de problemas de naturaleza real. El tratamiento con datos reales se realiza en las sesiones en el laboratorio informático en las que se aprende a manejar programas estadísticos de ordenador.

### **4.2. Actividades de aprendizaje**

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

1. Módulo 1: Estadística Descriptiva en una y dos variables. Regresión.
2. Módulo 2: Cálculo de Probabilidades, variables aleatorias y modelos de probabilidad.
3. Módulo 3: Estimación puntual y por intervalos de confianza.
4. Módulo 4: Inferencia estadística. Contrastes de hipótesis para una y dos poblaciones.
5. Módulo 5: Introducción a la Optimización.

### **4.3. Programa**

#### **\*.- INTRODUCCIÓN**

El papel de la Estadística en la Ingeniería.

#### **\*.- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA EN UNA Y DOS VARIABLES**

Representaciones gráficas univariantes.

Percentiles. Diagramas de caja.

Medidas de centralización.

Medidas de dispersión.

Medidas de forma.

Relaciones entre variables continuas. Gráficos bivariantes. Coeficiente de correlación. Suavizado.

Ajuste de rectas de regresión a datos. Validación del modelo

#### **\*.- ESPACIOS DE PROBABILIDAD, PROBABILIDAD CONDICIONAL. INDEPENDENCIA**

Experimentos aleatorios.

Sucesos y espacio muestral.

Espacio de probabilidad: definición axiomática de Kolmogorov. Consecuencias.

Probabilidad condicionada.

Regla del producto

Sistema completo de sucesos. Regla de la probabilidad total. Regla de Bayes.

Independencia de dos sucesos. Sucesos mutuamente independientes.

#### \*.- VARIABLES ALEATORIAS. DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD

Definición de variable aleatoria.

Función de distribución de probabilidad asociada a una v. a.: definición y propiedades.

Función de masa de probabilidad de una v. a.

Variable aleatoria discreta: definición, conjunto soporte.

Variable aleatoria continua: definición, función de densidad de probabilidad.

Variables aleatorias condicionadas.

#### \*.- CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES ALEATORIAS

Esperanza de variables aleatorias discretas y continuas.

Esperanza de función de una v. a.

Propiedades de la esperanza.

Varianza, propiedades. Desviación típica.

Desigualdad de Tchebycheff.

Medidas de forma. Asimetría y curtosis.

#### \*.- ALGUNAS DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD USUALES

Distribución uniforme discreta.

Pruebas de Bernoulli: axiomas y condiciones.

Distribución de Bernoulli.

Distribución binomial, propiedad reproductiva.

Distribución geométrica, la ausencia de memoria.

Distribución binomial negativa.

Distribución de Poisson, propiedad reproductiva, aproximación de una binomial por una Poisson.

Proceso de Poisson. Propiedades

Distribución exponencial, ausencia de memoria.

Distribución gamma, propiedad reproductiva.

Relación de las distribuciones exponencial y gamma con el proceso de Poisson.

Distribución uniforme continua.

Distribución normal. Aproximaciones de una binomial y de una Poisson., propiedad reproductiva.

Distribuciones de Weibull, Rayleigh y lognormal.

#### \*.- ESTADÍSTICA.

Muestreo.

Construcción de estimadores: estimación puntual y por intervalo.

Contrastes de hipótesis estadísticas.

Contrastes para una y dos poblaciones. Test para medias, varianzas y proporciones.

Contrastes de independencia. Prueba chi-cuadrado.

Contrastes para el ajuste de distribuciones.

## \*.- INTRODUCCIÓN A LA OPTIMIZACIÓN

Introducción al diseño de experimentos. Factor y variabilidad.

Diseño de un factor. Tabla ANOVA.

Diseño de dos factores. Interacción.

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

#### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

La asignatura se articula en 4 horas semanales de clase presencial durante las 15 semanas que dura el cuatrimestre. De ellas, 2 horas se imparten al grupo completo para la exposición de los conceptos teóricos y ejemplos-tipo. Otras 2 horas se presentan en grupos reducidos, habitualmente en el laboratorio informático, para desarrollar destrezas en el planteamiento y resolución de problemas así como en el análisis de datos.

El Informe estadístico se planteará a partir de que se haya presentado el análisis exploratorio de datos y las distintas fases se revisarán periódicamente.

El curso comprende 6 ECTS equivalentes a 150 horas de actividades del estudiante repartidas como se indica a continuación:

30 horas (2 horas/semana) en sesiones de grupo completo.

30 horas (2 horas/semana) de clases prácticas en grupo pequeño. Estas clases, desarrolladas en el laboratorio informático, están dedicadas a la resolución de problemas y al análisis de datos.

84 horas de trabajo personal del alumno.

6 horas en tareas de evaluación.

La asignatura divide sus 6 créditos en 3 ECTS en grupo completo de exposición de la teoría y ejemplos-tipo que motivan su utilidad en el ámbito de la Ingeniería. Los otros 3 ECTS están dirigidos a desarrollar destrezas en el planteamiento y resolución de problemas que se asemejan a situaciones reales. Las actividades presenciales de estos 3 créditos prácticos se llevarán a cabo en grupos reducidos, habitualmente haciendo uso de software con herramientas estadísticas en el laboratorio informático.

El calendario detallado de las diversas actividades a realizar se establecerá una vez que la Universidad y el centro hayan aprobado el calendario académico.

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

[http://biblos.unizar.es/br/br\\_citas.php?codigo=29908&year=2019](http://biblos.unizar.es/br/br_citas.php?codigo=29908&year=2019)