

## 27211 - Estadística e informática

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 27211 - Estadística e informática

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

**Titulación:** 452 - Graduado en Química

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 2

**Periodo de impartición:** Primer 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:**

La asignatura **Estadística e Informática** tiene como objetivo que el alumno aprenda a manejar las herramientas estadísticas e informáticas necesarias en Química. Se pretende que, a partir del conocimiento de sus contenidos, el alumno afiance el método científico como práctica profesional. El alumno deberá aprender a definir un problema, recoger y procesar datos y analizarlos estadísticamente eligiendo las herramientas informáticas y estadísticas más adecuadas, con el propósito de elaborar conclusiones o tomar decisiones a partir del análisis realizado. También aprenderá a analizar de forma crítica los estudios de este tipo realizados por otras personas.

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 9: Industria, innovación e infraestructuras

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

La materia forma parte del módulo básico, dedicado a que el estudiante sea capaz de conocer y aplicar los conceptos, principios, leyes, modelos y teorías de las diferentes disciplinas científicas básicas para la Química. Además de la materia **Estadística e Informática**, que se imparte en el primer semestre del segundo curso, este módulo básico está compuesto por las siguientes materias (impartidas durante el primer curso): Química (Química General e Introducción al Laboratorio Químico), Matemáticas, Física, Biología y Geología. Por tanto, representa la base necesaria para que el estudiante pueda enfrentarse al resto de materias y módulos de que consta el Grado en Química.

El sentido de esta asignatura es dirigir al estudiante en el conocimiento científico de la profesión y proporcionarle los fundamentos metodológicos para poder afrontar aspectos relacionados con la informática y el análisis estadístico en asignaturas de cursos más avanzados.

Respecto a la parte de Informática, es evidente la necesidad de conocimientos y habilidades en el uso de las tecnologías de la información para el correcto desarrollo del ejercicio profesional en la sociedad actual. Los futuros químicos deben poseer las habilidades necesarias para utilizar con profesionalidad aplicaciones informáticas actuales. En concreto, se pretende que el alumno conozca la necesidad y utilidad de los ordenadores para la resolución de problemas de tratamiento de información. Para ello es importante conocer las posibilidades que ofrecen las hojas de cálculo para diseñar soluciones a problemas que requieren el tratamiento de datos químicos que recopilen en el desarrollo de su actividad. Además, ante ciertas situaciones puede ser necesario el desarrollo de programas a medida, que resuelvan problemas concretos.

La importancia de que un futuro graduado en Química tenga unos conocimientos estadísticos básicos también es clara, dado que la Química es una ciencia que se basa en la observación, particularmente en observaciones en las que hay una componente importante de incertidumbre. En este contexto, la aproximación cuantitativa a la Química se basa en gran parte en la descripción de esas observaciones y en las conclusiones que se pueden inferir a partir de ellas y la Estadística proporciona herramientas que permiten llevar a cabo esas tareas. Por ello, es necesario que el alumno conozca algunas herramientas estadísticas sencillas para realizar y comprender un análisis de datos y también la existencia de metodología estadística más potente que puede ser aplicada para resolver muchos problemas en el campo de la Química.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Dado el carácter de formación básica de la asignatura, no tiene ningún requisito esencial.

Es recomendable haber aprobado (o, al menos, cursado) la asignatura Matemáticas que se imparte en primer curso.

También es recomendable, aunque no imprescindible, el manejo a nivel de usuario de un procesador de textos, conocimientos informáticos básicos y un nivel básico de inglés técnico.

Se recomienda asistir regularmente a las clases teóricas y prácticas, que facilitan la comprensión de los conceptos y las técnicas que conforman el cuerpo de aprendizaje, así como el estudio, reflexión y esfuerzo continuado, que puede ser reforzado con las tutorías.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

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

- Recabar, analizar y sintetizar información de manera crítica.
- Trabajar en grupo, identificando objetivos y responsabilidades individuales y colectivas y actuando de forma adecuada en cada situación.
- Identificar objetivos para el desarrollo personal, académico y profesional y trabajar para conseguirlo.
- Poseer un método de estudio y trabajo adaptable y flexible.
- Conocer adecuadamente la naturaleza de los sistemas informáticos y de las herramientas estadísticas, y capacidad para utilizarlos de modo eficiente.
- Comprender la necesidad y utilidad de la Informática y la Estadística, como herramientas, en el ejercicio profesional.
- Conocer los parámetros característicos de los ordenadores para poder comparar sus prestaciones.
- Utilizar hojas de cálculo y, si es necesario, desarrollar programas, para resolver problemas de tratamiento de información.
- Poder importar/exportar información entre distintas herramientas informáticas.
- Abordar el autoaprendizaje para adaptarse a la evolución de las herramientas informáticas específicas de su entorno profesional.
- Conocer y diferenciar los distintos tipos de datos para poder identificar las técnicas estadísticas más adecuadas.
- Resumir la información de un conjunto de datos mediante herramientas descriptivas e interpretarla.
- Resolver problemas sencillos de cálculo de probabilidades e interpretar los resultados.
- Conocer la base probabilística de la Inferencia Estadística.
- Distinguir de forma clara entre los procedimientos inferenciales y descriptivos.
- Interpretar y utilizar la estimación puntual y por intervalos y las pruebas de hipótesis en diversos problemas químicos.
- Valorar la importancia de los conceptos de inferencia estadística en la toma de decisiones.
- Conocer algunos aspectos esenciales de los modelos de regresión y de análisis de la varianza, y sus aplicaciones en Quimiometría.
- Utilizar un programa estadístico para el análisis de datos químicos, interpretar los resultados y elaborar informes.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Identifica las características que determinan las prestaciones de un ordenador.
- Resuelve problemas de tratamiento de información, utilizando hojas de cálculo.
- Resuelve problemas de tratamiento de información mediante programación.
- Analiza y modeliza conjuntos de datos desde los puntos de vista descriptivo e inferencial, y de interpretar los resultados.
- Resuelve problemas sencillos de cálculo de probabilidades.
- Utiliza correctamente un programa estadístico de tratamiento de datos.
- Realiza estudios de datos químicos reales y de elabora informes técnicos.

### 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

- Por un lado, capacitan al alumno para hacer un uso eficiente del ordenador y de las herramientas informáticas actuales para ordenadores personales, dándole seguridad en el uso avanzado de las tecnologías de la información y su aplicación en el ejercicio de la profesión.
- Por otro lado, proporcionan el conocimiento básico de los conceptos y técnicas estadísticas necesario para leer e interpretar estudios y publicaciones en el campo de la Química basados en análisis estadísticos. Además, la asignatura proporciona una base sólida para realizar análisis de datos sencillos, que pueden ayudar en la toma de decisiones siguiendo los aspectos metodológicos de la investigación científica.

### 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:

##### Evaluación y valoración de la parte de Informática

El alumno será evaluado de forma global de la parte de Informática en cada una de las dos convocatorias a las que tiene derecho y en las fechas asignadas. La prueba global constará de las siguientes dos partes:

Prueba global de la actividad 1: Prueba de tipo test y/o preguntas cortas (véase apartado de Actividades de aprendizaje para descripción de actividades). La puntuación **NI1** de esta prueba toma, como máximo, un valor de 10 puntos y tiene un peso del 25 % en la nota.

Prueba global de la actividad 2: Prueba individual en la que se resuelven casos prácticos y que tiene un peso del 75 % de la nota (véase apartado de Actividades de aprendizaje para descripción de actividades). La puntuación **NI2** de esta prueba toma, como máximo, un valor de 10 puntos.

No se permite la utilización de apuntes en ninguna de las dos pruebas.

En relación a la prueba global, se aplican las siguientes reglas:

1. Para aprobar la parte de Informática la calificación de cada una de las dos actividades debe ser igual o superior a 4 puntos sobre 10.
2. Si una prueba tiene una calificación igual o superior a 4 en la 1ª convocatoria, esa calificación se guarda para la 2ª convocatoria.

La nota final cuantitativa de la parte de Informática (**NI**) se muestra en la siguiente tabla:

Nota Actividad1 (NI1)	Nota Actividad2 (NI2)	Nota final Informática (NI)
>=4	>=4	$0,25*NI1+0,75*NI2$
>=4	<4	mínimo ( $0,25*NI1+0,75*NI2;4,9$ )
<4	>=4	mínimo ( $0,25*NI1+0,75*NI2;4,9$ )
<4	<4	$0,25*NI1+0,75*NI2$

Con carácter **liberatorio** para las dos convocatorias del curso académico, el alumno puede optar por sustituir la evaluación de las Actividades 1 o 2 en el examen global por pruebas parciales al finalizar dichas actividades (las fechas serán fijadas con suficiente antelación) y cuyas características se describen a continuación:

Prueba parcial de la actividad 1: Igual que la prueba global de la actividad 1

Prueba parcial de la actividad 2: Entrega de tareas planteadas durante el periodo de la actividad, con un peso del 5% de la nota, y realización de una prueba individual en la que se resuelven casos prácticos con un peso del 70% de la nota (véase apartado de Actividades de aprendizaje para descripción de actividades). La puntuación NI2 de esta prueba toma, como máximo, un valor de 10 puntos.

En relación a la prueba liberatoria, se aplican las siguientes reglas:

1. Para aprobar la parte de Informática en la prueba liberatoria debe cumplirse que la calificación de cada una de las dos actividades sea igual o superior a 4 puntos sobre 10.
2. Si una prueba tiene una calificación igual o superior a 4 en la prueba liberatoria, esa calificación se guarda para las

2 convocatorias.

3. Cuando se cumpla que  $NI1 \geq 4$ , el alumno podrá sumar hasta 0,5 puntos a la nota  $NI1$  provenientes de la realización de las tareas propuestas en las clases de teoría.

### Evaluación y valoración de la parte de Estadística

El alumno será evaluado de forma global de la parte de Estadística en cada una de las dos convocatorias a las que tiene derecho y en las fechas asignadas por la Facultad de Ciencias, mediante una prueba en la que se resuelvan cuestiones de las Actividades 3 y 4 respectivamente. En cada convocatoria, la prueba consiste en:

1. Cuestiones teóricas.
2. Casos prácticos, mediante el uso del programa estadístico R Commander.

La puntuación de esta prueba toma un valor de 10 puntos (**NEG**).

Además, a lo largo del curso se realizarán actividades cuya puntuación total será de 10 puntos (**NEA**).

La nota final **NE** de la parte de Estadística se calculará, para las dos convocatorias, de la siguiente forma

$$NE = \text{máximo} (NEG, 0.8*NEG+0.2*NEA)$$

### Valoración de la asignatura

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 5 puntos en cada una de las partes (Informática y Estadística) de la asignatura. Las partes aprobadas se guardan para las dos convocatorias. Si un alumno no se presenta a una de las partes de la asignatura, su calificación en esa parte será de 0.

La nota final cuantitativa de la asignatura se obtiene de acuerdo con la siguiente tabla:

Nota Estadística (NE)	Nota Informática (NI)	Nota final
$\geq 5$	$\geq 5$	$(NE+NI)/2$
$\geq 5$	$< 5$	mínimo $((NE+NI)/2; 4,9)$
$< 5$	$\geq 5$	mínimo $((NE+NI)/2; 4,9)$
$< 5$	$< 5$	$(NE+NI)/2$

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la [Normativa de Permanencia en Estudios de Grado](#) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en:

<http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

## 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:

- Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos químicos (25 horas).
- Clases en laboratorio informático en grupos reducidos (35 horas). Resolución de problemas y análisis de datos.
- Trabajo personal (90 horas). A partir del resto de actividades indicadas, el estudiante debe responsabilizarse en la creación y consolidación de un programa de trabajo estructurado. El trabajo personal incluye el estudio individual, la preparación individual de trabajos y sesiones de trabajo en tutorías.

Proponemos un aprendizaje no memorístico basado en la reflexión crítica de los conceptos. Para conseguir estos objetivos se utiliza el aprendizaje basado en casos con datos químicos. Estos procesos de aprendizaje pretenden el estímulo de la iniciativa y creatividad personal, el manejo de fuentes documentales, la reflexión sobre aspectos teóricos previamente aprendidos, y la estructuración de un discurso lógico que vaya del planteamiento de un problema hasta la conclusión del mismo.

Los guiones y conjuntos de datos de las sesiones prácticas y cualquier otro material que se considere conveniente, estarán accesibles en la plataforma MOODLE (<http://moodle.unizar.es>).

### 4.2. Actividades de aprendizaje

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

## actividades:

### Actividad 1: Adquisición de conocimientos básicos de Informática.

Metodología: Clases magistrales participativas en grupo grande. Aprendizaje basado en casos. (1 ECTS)

### Actividad 2: Resolución de problemas utilizando herramientas de software.

Metodología: Aprendizaje basado en casos. Clases en laboratorio informático. Trabajo en equipo e individual. (2 ECTS)

### Actividad 3: Análisis exploratorio de datos y conceptos básicos de cálculo de probabilidades.

Metodología: Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos químicos. Clases en laboratorio informático. Trabajo no presencial. (1.5 ECTS)

### Actividad 4: Inferencia estadística.

Metodología: Breve descripción de conceptos y desarrollo de casos prácticos con datos químicos. Clases en laboratorio informático. Trabajo no presencial. (1.5 ECTS)

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 obliguen a realizarlas de forma telemática o semi-telemática con aforos reducidos rotatorios.

## 4.3. Programa

### Actividad 1

- Introducción a la Informática. Aplicaciones de la Informática
- Hardware y software. Sistemas operativos. Redes de ordenadores. Lenguajes de programación.

### Actividad 2

- Hojas de cálculo. Gestión de datos. Búsqueda de objetivos.
- Programación estructurada y modular. Estructuras de datos y de control. Procedimientos y funciones.

### Actividad 3

- Introducción a la Estadística y conceptos fundamentales. Utilidad de la Estadística en Química.
- Tipos de datos.
- Análisis exploratorio, unidimensional y bidimensional, de datos.
- Conceptos básicos de probabilidad y variables aleatorias más usuales.

### Actividad 4

- Introducción a la inferencia estadística.
- Estimación puntual de un parámetro.
- Estimación por intervalos de confianza.
- Contrastes de hipótesis.

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

La asignatura consta de 25 clases teóricas y 35 horas de prácticas de ordenador en grupos reducidos.

- El calendario de las clases teóricas (1 o 2 horas por semana a lo largo del semestre) y prácticas (2 o 3 horas por semana en grupos reducidos a lo largo del semestre), así como el horario oficial se puede consultar la página web de la Facultad de Ciencias (<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>) o la página MOODLE de la asignatura.
- La realización de las pruebas globales (ver Evaluación) pueden consultarse en la página web de la Facultad de Ciencias (<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>) o la página MOODLE de la asignatura.
- La realización de las pruebas liberatorias o parciales (al final de la actividad 1 y 2: prueba parcial individual) será anunciada con suficiente antelación en los tableros de anuncios o en la página MOODLE de la asignatura.

## 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=27211>