

Grado en Ingeniería Química

Curso Segundo

1. Identificación de la asignatura

NOMBRE	Estadística		CÓDIGO	GIQUIM01-2-002
TITULACIÓN	Graduado o Graduada en Ingeniería Química	CENTRO	Facultad de Química	
TIPO	Formación Básica	Nº TOTAL DE CREDITOS	6.0	
PERIODO	Segundo Semestre	IDIOMA	Español	
COORDINADOR/ES		EMAIL		
Salas Riesgo Antonia Josefina		antonia@uniovi.es		
PROFESORADO		EMAIL		
Salas Riesgo Antonia Josefina		antonia@uniovi.es		

2. Contextualización

La Estadística se enmarca en la materia Matemáticas del módulo básico, en el ámbito de la Ingeniería Química. La asignatura es instrumental y puede relacionarse con cualquiera de los campos de las titulaciones en los que la experimentación no sea determinista, sino que situaciones similares dan lugar a resultados diferentes. Como en las demás ciencias, esta materia viene a ser una herramienta vital para los ingenieros químicos, ya que les permite comprender fenómenos sujetos a variaciones y predecirlos o controlarlos de forma eficaz.

El impacto del desarrollo relativamente reciente de la Estadística se ha dejado sentir de forma determinante en las Ingenierías. En pocas áreas su influencia se ha hecho notar tanto como en éstas.

Por lo general, las empresas tienen departamentos para el desarrollo de productos, manufactura, mercadotecnia, finanzas, recursos humanos, compras, ventas, diseño del producto, de la fabricación del mismo, control de la calidad del producto durante su fabricación, fiabilidad del mismo una vez producido. En todos ellos se resuelven problemas con la Estadística.

La Estadística desempeña un papel importante en la mejora de la calidad de cualquier producto o servicio, lo que redundará en un aumento de la productividad, concepto muy usado y que, a día de hoy, supone un punto débil de nuestra economía. Un ingeniero que domine las distintas técnicas estadísticas puede llegar a ser mucho más eficaz en todas las etapas de su trabajo, especialmente en las que tengan que ver con la investigación, desarrollo y producción.

En la asignatura "Estadística" se espera que el estudiante adquiera la capacidad para resolver los problemas estadísticos que puedan plantearse en Ingeniería Química. Esto se concreta en la aptitud del alumnado para ordenar, presentar y resumir los datos recolectados, utilizando los conceptos de la parte Estadística Descriptiva; la capacidad

para modelar los problemas reales mediante los modelos probabilísticos (Cálculo de Probabilidades) y, finalmente, que el alumnado sepa, a partir de la información de la muestra, inferir propiedades de la población de partida utilizando como herramienta el cálculo de probabilidades (Inferencia Estadística). Es muy importante, para poder modelar los problemas reales, un manejo adecuado del lenguaje oral y escrito.

El Departamento encargado de la docencia de la Estadística es el Departamento de Estadística e Investigación Operativa y Didáctica de la Matemática, siendo miembros del área de Estadística e Investigación Operativa los que imparten dicha materia.

3. Requisitos

Las competencias previas recomendables son:

- Capacidad de abstracción: trasladar del lenguaje coloquial al lenguaje matemático (y viceversa).
- Manejar y comprender la simbología matemática básica (p.e. sumatorio).
- Manejar los conceptos básicos de la teoría de conjuntos y sus aplicaciones.
- Manejar y comprender la función real con variable real.
- Aplicar a funciones elementales el concepto de derivada en una y dos variables e integral en una variable.
- Usar conocimientos básicos de las aplicaciones del concepto de límite de una función.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales.
- Resolver ecuaciones de 2º grado.
- Operar con la función logarítmica.
- Transformar unidades de una escala a otra.

Los conocimientos previos recomendables son:

- Los contenidos en la asignatura de Matemáticas II o Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales en 2º de Bachillerato.
- Los correspondientes a las materias de Matemáticas del Bachillerato.
- Los que se adquieren cursando las asignaturas de “Álgebra Lineal” y “Cálculo” en el 1º semestre de esta titulación.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

Al final del semestre, se pretende que los estudiantes adquieran las siguientes competencias generales indicadas en la memoria de verificación de la titulación:

- CG3 Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería, tanto en forma oral como escrita, y a todo tipo de públicos.
- CG5 Capacidad de obtener, gestionar y almacenar de forma ordenada información relevante de su campo de estudio
- CG9 Capacidad de trabajar en equipo.
- CG13 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
- CG20 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse

a nuevas situaciones.

Estas competencias se pueden concretar, en parte, en que el alumno debe ser capaz de:

1. Buscar información por diferentes medios. Gestionar la misma.
2. Tomar decisiones.
3. Planificar, organizar y plantear estrategias.
4. Estimar y programar el trabajo.
5. Ser capaz de utilizar la Estadística como herramienta necesaria en su futuro ejercicio profesional.
6. Ser consciente del grado de subjetividad que indican las interpretaciones de los resultados estadísticos.
7. Analizar el riesgo de las decisiones basadas en los resultados estadísticos.
8. Es muy importante, para poder modelar los problemas reales, un manejo adecuado del lenguaje oral y escrito.

La Estadística se enmarca dentro del módulo básico, contribuyendo a adquirir la siguiente competencia específica:

CE2: Capacidad para la resolución de los problemas estadísticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre estadística.

Al superar la asignatura el estudiante tendría que alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:

- RMB25 Recoger datos estadísticos, presentarlos de manera clara y resumida, y analizar los resultados.
- RMB26 Hacer previsiones para condiciones distintas de trabajo y estimar su fiabilidad.
- RMB27 Utilizar modelos estadísticos en la resolución de problemas reales.
- Tomar decisiones en ambiente de incertidumbre.

Estos resultados de aprendizaje se concretan en que el alumno sea capaz de:

1. Manejar las distintas escalas de medida y posibilidades de las mismas en el análisis estadístico.
2. Discriminar entre los objetivos de un análisis estadístico: descriptivo e inferencial.
3. Distinguir entre una población estadística y una muestra de la misma.
4. Comprender la información proporcionada por una tabla estadística que ordena los datos de una muestra.
5. Resumir la información de una muestra mediante medidas de centralización, dispersión y posición.
6. Comparar la información obtenida de muestras diferentes.
7. Reconocer el grado de dependencia existente entre diferentes características de una muestra.
8. Modelizar mediante una función (lineal o no lineal) la dependencia existente entre las distintas características de la muestra. Utilizar el modelo para la predicción. Fiabilidad de la misma.
9. Conocer la base probabilística de la Inferencia Estadística.
10. Asignar a distintos comportamientos de la vida real modelos estadísticos. Identificar las distintas distribuciones.
11. Utilizar técnicas descriptivas de clasificación y obtención de información a través de parámetros característicos de la muestra o población analizada.
12. Estimar parámetros desconocidos de una población a partir de una muestra.
13. Manejar principios y aplicaciones de los contrastes de hipótesis estadísticos.
14. Comparar dos poblaciones a partir de parámetros característicos y desconocidos de las mismas.
15. Formular problemas reales en términos estadísticos (estimación de parámetros, contraste de hipótesis,...) y aplicar la Inferencia Estadística a su resolución.

16. Poseer destreza en el manejo de tablas, calculadoras y paquetes estadísticos.
17. Ser capaz de utilizar la Estadística como herramienta necesaria en su futuro ejercicio profesional.

5. Contenidos

TEMA 1: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

1. Conceptos básicos: Población y muestra. Parámetros y estadísticos.
2. Distribuciones de frecuencias.
3. Representaciones gráficas.
4. Medidas de tendencia central, posición y dispersión.
5. Distribuciones bidimensionales. Independencia
6. Regresión y correlación lineal.
7. Otros tipos de regresión.

TEMA 2: CÁLCULO DE PROBABILIDADES

1. Sucesos.
2. Concepto de probabilidad y propiedades.
3. Teoremas fundamentales en probabilidad: Teorema de Bayes.
4. Variable aleatoria. Función de distribución.
5. Modelos de probabilidad más usuales en Ingeniería Química, sus características más importantes y sus aplicaciones.

TEMA 3: INFERENCIA ESTADÍSTICA

- 3.1 Estimación puntual.
- 3.2 Estimación por intervalos: coeficiente de confianza. Construcción de intervalos de confianza para los parámetros habituales.
- 3.3 Contraste de hipótesis: Conceptos relacionados con el contraste de hipótesis. Contrastes paramétricos y no paramétricos.

6. Metodología y plan de trabajo

1.- *El aprendizaje en grupo con el profesor (trabajo presencial).*

Utilizaremos el modelo de lección magistral en las clases expositivas, dado que este modelo ofrece al profesor la posibilidad de incidir en las ideas más importantes de cada tema, discriminando lo fundamental de lo más accesorio, y presentar una determinada forma de trabajar y estudiar la asignatura. La exposición se acompaña de ejemplos que ayuden al alumno a comprender las aplicaciones de la materia.

En las prácticas de aula se tratará de utilizar un modelo más participativo, así como el trabajo en equipo. En ellas esperamos que se genere una mayor comunicación entre el alumnado y entre éste y el profesorado. Una metodología similar se utilizará en las clases de prácticas de laboratorio, en las que se usará un programa de software libre para

resolver ejercicios del mismo estilo (si no los mismos) que los resueltos en el resto de la asignatura. Como se indica posteriormente en el apartado de evaluación, estas prácticas serán evaluables.

En las tutorías grupales, los estudiantes dispondrán con suficiente antelación de los enunciados que deben resolver de forma individual antes de la tutoría. En el desarrollo de ésta, los estudiantes expondrán los ejercicios propuestos y el profesor aclarará las dudas que hayan podido encontrar.

El alumno deberá preparar (con el material que tendrá a su disposición en el Campus Virtual) la materia previamente a las clases, para que durante las horas presenciales se aclaren las dudas que se le pueden presentar, optimizando, de esta manera, el proceso de enseñanza y aprendizaje. También el profesor, en base a su experiencia, incidirá especialmente en aquellos aspectos que, habitualmente, pueden presentar una mayor dificultad para el alumnado.

2.- El estudio individual.

Trataremos de dirigir al alumno en actividades orientadas al aprendizaje. El modelo a aplicar es el investigador, de forma que su actividad se centre en la investigación, localización, análisis, manipulación, elaboración y retorno de la información.

3.- El trabajo en grupo del alumnado.

En las clases de prácticas de aula, prácticas de laboratorio y tutorías grupales, además de individualmente, se intentará fomentar que los estudiantes puedan trabajar en grupo, buscando la comunicación entre ellos que permita la transmisión entre iguales, y solidariamente, de los conocimientos que adquieren individualmente. Además, aprenden a compartir las responsabilidades.

4.- La tutoría personalizada.

Las tutorías personalizadas se realizan individualmente para resolver aquellas dudas que el alumno no haya solucionado por su cuenta. También se facilitará al alumno la posibilidad de plantear sus dudas a través del correo electrónico. En las clases de tutorías grupales pueden debatirse algunos de los problemas más generales que se encuentra el alumno para adquirir las competencias. En ningún caso es obligatoria la asistencia a clase, aunque sí totalmente aconsejable: la asignatura está diseñada como un todo (ordenado cronológicamente, evitando en lo posible saltos en el temario, y en el que cada tipo de docencia - CE,PA, PL, TG - es utilizado en las demás).

El número de horas que un alumno debe dedicar a la asignatura, tanto en la modalidad de trabajo presencial como no presencial, viene dado en la siguiente tabla:

MODALIDADES	Horas	%	Totales
-------------	-------	---	---------

Presencial	Clases Expositivas	25	16.7%	58
	Práctica de aula / Seminarios / Talleres	14	9.33%	
	Prácticas de laboratorio / campo / aula de informática / aula de idiomas	14	9.33%	
	Prácticas clínicas hospitalarias			
	Tutorías grupales	2	1.33%	
	Prácticas Externas			
	Sesiones de evaluación	3	2%	
No presencial	Trabajo en Grupo			92
	Trabajo Individual			
	Total	150		

7. Evaluación del aprendizaje de los estudiantes

La evaluación de la asignatura consta de dos partes. En las dos se valorará si el alumno adquirió las capacidades y resultados de aprendizaje previstos al comienzo del semestre.

La primera parte (30% de la nota final) consiste en valorar si el alumno adquirió las capacidades planteadas al principio del semestre teniendo en cuenta el trabajo autónomo y en grupo realizado en las clases. Para ello, se realizará al menos una prueba en las clases de prácticas de laboratorio para conocer si el alumno alcanzó los resultados de aprendizaje previstos (RMB25-27) mediante la utilización de un paquete estadístico que habrá manejado previamente. Para esta primera parte también se valorará el trabajo autónomo o grupal realizado por el alumno durante el curso, así como su participación activa en el desarrollo de la asignatura. El 15% del peso total de la asignatura corresponde a la evaluación de tareas realizadas durante las prácticas de laboratorio, correspondiendo el resto (hasta el 30% indicado) a la valoración del trabajo mediante pequeñas pruebas de evaluación realizadas en las horas de prácticas de aula y de tutorías grupales, que ayudarán al alumno a mantener la materia al día y servirán de preparación y 'entrenamiento' para la segunda parte.

La segunda parte (70% de la nota final) consiste en un examen escrito teórico-práctico que tendrá lugar al final del semestre. En este examen se puntúa el conocimiento de los conceptos, la resolución de problemas y la capacidad de comunicarlos y transmitirlos en forma escrita. Podrá realizarse mediante preguntas de tipo objetivo (tipo test) o no objetivo (de desarrollo), o de ambos tipos. Los datos con los que vayan a trabajar pueden presentarse en el que formato proporcionado por el programa de ordenador utilizado en prácticas de laboratorio.

Para superar la asignatura hay que obtener, al menos, 4.5 puntos sobre 10 en el examen escrito final y una calificación global mínima de 5 puntos sobre 10. *En caso de tener menos de 4.5 en el examen final, la calificación global de la asignatura será como máximo un 4.5.*

Sistemas de evaluación	Resultados de aprendizaje	Porcentaje
Examen sobre prácticas de laboratorio y valoración de evaluación continua (pruebas breves -en horas de prácticas de aula- que se anunciarán con antelación en clase y en el Campus Virtual).	CE2, CG20, CG13, CG3, CG19, CG9 (RMB25, RMB26, RMB27)	30
Examen	CE2, CG20, CG13, CG3 (RMB25, RMB26, RMB27)	70

En la convocatoria extraordinaria, la evaluación seguirá un esquema análogo, recurriendo para el 30% inicial a los resultados obtenidos durante el curso académico.

En la convocatoria extraordinaria adelantada (enero), para ese 30% se utilizarán las notas obtenidas en el curso académico anterior. En caso de que esto no fuera posible, se completará la evaluación del alumno con un examen de ordenador y unas preguntas de test.

8. Recursos, bibliografía y documentación complementaria

Entre los recursos destacará, entre otros, aquel material realizado por los profesores, que se facilitará al alumnado a través del Campus Virtual.

Además de dicho material, las siguientes referencias, entre otras, pueden ser útiles para el desarrollo de la asignatura:

- G.C. Canavos: *“Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos”*, Mc Graw Hill, 1988.
- J. L. Devore: *“Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias”*. Thomson, 2005.
- A. García Pérez: *“Estadística básica con R”*. Colección Grado, UNED. 2010
- W. Navidi: *“Estadística para ingenieros y científicos”*. McGraw Hill. 2006.

