



# Guía Docente:

## ESTADÍSTICA APLICADA

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2023-2024**



**I.- IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE DE LA ASIGNATURA:** Estadística Aplicada  
**NÚMERO DE CRÉDITOS:** 6  
**CARÁCTER:** Obligatoria  
**MATERIA:** Estadística  
**MÓDULO:** Básico  
**TITULACIÓN:** Grado en Ingeniería Química  
**SEMESTRE/CUATRIMESTRE:** Segundo (primer curso)  
**DEPARTAMENTO/S:** Análisis Matemático y Matemática Aplicada

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

<b>Grupo A</b>	
Teoría Seminario Tutoría Prácticas	<b>Profesora:</b> INMACULADA ANTÓN LÓPEZ <b>Departamento:</b> Análisis Matemático y Matemática Aplicada <b>Despacho:</b> QB_634 <b>e-mail:</b> iantonlo@ucm.es
<b>Grupo B</b>	
Teoría Seminario Tutoría Prácticas	<b>Profesora:</b> ÁNGEL RENÉ ARROYO GARCÍA <b>Departamento:</b> Análisis Matemático y Matemática Aplicada <b>Despacho:</b> Fac. Ciencias Matemáticas 304-J <b>e-mail:</b> angelrea@ucm.es



## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Esta asignatura es el primer contacto con la estadística de la mayoría de los estudiantes y el primer contacto con el diseño de experimentos de la totalidad de ellos, lo que supone un planteamiento distinto, aunque no por ello menos científico, del lenguaje de la ciencia.

El objetivo general de esta asignatura es el aprendizaje del tratamiento de datos desde el punto de vista de la estadística y la planificación de experimentos, al mismo tiempo que se adquieren los conocimientos especificados en el programa. Para ello es fundamental una base matemática como la adquirida en la asignatura de *Matemáticas I*.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocimiento de las técnicas elementales de manejo de conjuntos de datos.
- Manejo de tablas de distintas distribuciones.
- Conocimiento de las técnicas elementales de la inferencia estadística, intervalos de confianza y contraste de hipótesis.
- Uso del método ANOVA.
- Uso de un programa informático para aplicarlo a la estadística.
- Conocimiento de herramientas de diseño experimental.
- Manejo de técnicas de optimización.

## III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Los conocimientos descritos en los programas oficiales de las asignaturas de *Matemáticas I* y *Matemáticas II* del Bachillerato español, con especial atención a los relacionados con la Estadística (Primero de Bachillerato).

Los conocimientos descritos en el programa oficial de la asignatura *Matemáticas I* del Grado en Ingeniería Química.



#### ■ RECOMENDACIONES:

En el caso de no tener los conocimientos previos anteriormente citados, se recomienda su adquisición antes de empezar este curso.

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Estadística descriptiva. Probabilidad. Independencia de sucesos y probabilidad condicionada. Variables aleatorias unidimensionales continuas y discretas. Distribuciones más comunes. Teorema central del límite. Inferencia estadística: estimación paramétrica, contraste de hipótesis y análisis de la varianza. Planificación de experimentos y optimización.

#### ■ PROGRAMA:

##### 1. Estadística Descriptiva.

- 1.1 Estudio descriptivo de una variable.
- 1.2 Estudio conjunto de dos variables.
- 1.3 La recta de regresión.
- 1.4 Probabilidad.
- 1.5 Independencia de sucesos y probabilidad condicionada.

##### 2. Distribuciones de probabilidad.

- 2.1 Variables aleatorias. Función de distribución.
- 2.2 Variables discretas. Distribución binomial y distribución de Poisson.
- 2.3 Variables continuas. Densidad de probabilidad.
- 2.4 La distribución normal. Teorema central del límite.
- 2.5 Distribuciones asociadas al proceso de muestreo.

##### 3. Inferencia estadística.

- 3.1 Inferencia paramétrica. Estimador de máxima verosimilitud.



- 3.2 Estimadores y su distribución de probabilidad.
- 3.3 Intervalos de confianza.
- 3.4 Contraste de hipótesis.

#### 4. Introducción al diseño de experimentos.

- 4.1 Experimentos con un único factor.
- 4.2 El análisis de la varianza.
- 4.3 Diseños en bloques aleatorizados.

## V.- COMPETENCIAS

### ■ GENERALES:

- **CG1:** Utilizar conceptos de materias básicas y tecnológicas que le capacite para el aprendizaje autónomo de nuevos métodos y teorías y para abordar nuevas situaciones.
- **CG5:** Realizar cálculos, mediciones, valoraciones, peritaciones, estudios e informes en su área de conocimiento.

### ■ ESPECÍFICAS:

- **CE1-E1:** Analizar cualitativa y cuantitativamente conjuntos de datos.
- **CE1-E2:** Identificar distintos tipos de variables aleatorias y calcular su valor esperado, desviación típica y otros parámetros estadísticos.
- **CE1-E3:** Calcular intervalos de confianza y realizar contrastes de hipótesis.
- **CE1-E4:** Manejar las técnicas de análisis de la varianza.
- **CE1-E5:** Manejar herramientas de diseño experimental y técnicas de optimización.

### ■ TRANSVERSALES:

- **CT1:** Demostrar capacidad de análisis y síntesis.
- **CT6:** Utilizar herramientas y programas informáticos.



- **CT8:** Demostrar capacidad para el razonamiento crítico y autocrítico.

## VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

La asignatura de Estadística Aplicada tiene asignados un total de 6 créditos que se imparten a lo largo del segundo cuatrimestre del primer curso. La dedicación del alumno a esta asignatura será, de acuerdo con los criterios ECTS, de 150 horas al año, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	30	50	3,2
Seminarios	15	25	1,6
Tutorías/Trabajos dirigidos	3/1	4,5/1,5	0,3/0,1
Preparación de trabajos y exámenes	6	14	0,8
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>95</b>	<b>6</b>

## VII.- METODOLOGÍA

Durante las **clases presenciales de teoría** se dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura, de acuerdo con el programa de la misma. Se pondrá en el campus virtual una relación de problemas/prácticas con el objetivo de que el alumno intente su resolución.

Los **seminarios** son clases prácticas presenciales.

En los seminarios de problemas se llevará a cabo la resolución de los mismos.

En los seminarios en aula de informática, el alumno resolverá problemas de estadística mediante el uso de un programa informático. Este programa informático habrá sido aprendido con anterioridad en la asignatura de “Informática Aplicada”.



**Actividades dirigidas:** también se propondrán prácticas a modo de trabajos dirigidos para lo que realizarán tutorías programadas.

**Asistencia a tutorías:** se formarán grupos de estudiantes. Cada grupo asistirá a 4 tutorías de una hora de duración durante el curso.

## VIII.- BIBLIOGRAFÍA

### ■ BÁSICA:

- ÁLVAREZ CONTRERAS: “*Estadística Aplicada. Teoría y Problemas*”, C.L.A.G.S.A., 2000. (1ª Edición Revisada y Ampliada)
- PEÑA, D.: “*Regresión y diseño de Experimentos*”, Alianza.

### ■ COMPLEMENTARIA:

- CANAVOS: “*Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos*”, McGraw Hill.
- SPIEGEL: “*Estadística*”, McGraw Hill, 1991.
- ROSS, SHELDON M.: “*Introducción a la Estadística*”, Reverté, 2005.
- PEÑA, D.: “*Estadística, Modelos y Métodos. Tomo 2*”, Alianza.
- COCHRAN, W. G.; COX, G. M.: “*Diseños Experimentales*”, Trillas, 1990.
- BOX, G. E.; HUNTER, J. S.; HUNTER, W. G.: “*Estadística para Investigadores*”, Reverté.
- RODRÍGUEZ SALAZAR, S.: “*Matemáticas para estudiantes en Químicas*”, Síntesis, 2007.
- STEINER, E.: “*Matemáticas para ciencias aplicadas*”, Reverté, 2005.
- MONTGOMERY, D. C.: “*Diseño y Análisis de Experimentos*”, Limusa Wiley.
- VICENTE, Mª L.: “*Diseño de Experimentos. Soluciones con SAS y SPSS*”, Pearson.

## IX.- EVALUACIÓN

La evaluación se realizará mediante controles (evaluación continua) y examen final.

### ■ CONTROLES:

**30%**

- Se realizarán dos controles (exámenes escritos) a lo largo del curso (15% de la nota en cada control).



■ **EXAMEN FINAL:** **70%**

- Se realizará un **examen final** de 3 horas de duración (70% de la nota).

La calificación final se obtiene ponderando los controles con el examen final.

Solo en el caso de tener aprobados los dos controles la calificación final será la mejor nota entre la nota ponderada (15% de cada control y 70% del examen final) y la nota del examen final.

■ **EXAMEN EXTRAORDINARIO:** **100%**

- En caso de suspender la asignatura, el alumno tendrá derecho a realizar un **examen extraordinario** de 3 horas de duración. (100% de la nota).

Se valorarán todas las competencias.

Las calificaciones de los dos controles se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de ésta u otras asignaturas. En cualquier caso se comunicarán en un plazo máximo de 20 días. Para el segundo control el plazo podrá ser menor para adaptarse al examen final y siempre se respetará el plazo mínimo de siete días entre la publicación de las calificaciones y la fecha del examen final de la asignatura.

**PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA**

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Estadística descriptiva.</b>	Clases Teoría	4	1	1ª Semana	2ª Semana
	Clases Problemas	2	1		
<b>2. Distribuciones de probabilidad.</b>	Clases Teoría	8	1	3ª Semana	6ª Semana
	Clases Problemas	4	1		
<b>3. Inferencia estadística.</b>	Clases Teoría	10	1	7ª Semana	11ª Semana



	Clases Problemas	4	1		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	1	1		
<b>4. Introducción al diseño de experimentos.</b>	Clases Teoría	8	1	12ª Semana	15ª Semana
	Clases Problemas	2	1		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	2	1		
	Tutorías Programadas*	3	2	Por determinar	
	Actividades dirigidas	1	2		
	Exámenes Escritos	6	1	Determinado por la Facultad	

\* La programación de las tutorías depende de la planificación completa del curso.



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases presenciales de teoría	CG5, CE1, CE25, CT2, CT3	Exposición de los temas del programa.	Escuchar. Entender. Planteamiento de dudas. Toma de apuntes para luego preguntar.	Exámenes parciales finales.	30	95		100%
Clases presenciales prácticas	CG5, CE1, CE25, CT2, CT3	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Resolución de los problemas propuestos. Planteamiento de preguntas y dudas. Exposición en la pizarra.	Exámenes parciales finales.	15			
Actividades dirigidas	CE3, CT6	Ayuda al alumno en el uso del programa informático para aplicarlo a la estadística.	Consulta al profesor sobre las dificultades, tanto conceptuales como metodológicas, que encuentra al estudiar la materia.	Asistencia obligatoria los días asignados.	1			
Tutorías	CG5, CE1, CE3, CE25, CT2, CT3, CT6	Ayuda al alumno a dirigir su estudio.	Consulta al profesor sobre las dificultades, tanto conceptuales como metodológicas, que encuentra al estudiar la materia.	Asistencia obligatoria los días asignados.	3			
Exámenes	CG5, CE1, CE3, CE25, CT2, CT3, CT6	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.	Exámenes parciales finales.	6			

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación