



Guía Docente.

Escenarios 1, 2 y 3 :

ESTADÍSTICA APLICADA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2021-2022

ESCENARIO 1. PRESENCIAL

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:

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría Prácticas	Profesora: GLORIA CABRERA GÓMEZ Departamento: Análisis Matemático y Matemática Aplicada Despacho: QB-634 e-mail: cabrera@estad.ucm.es
Grupo B	
Teoría Seminario Tutoría Prácticas	Profesora: GLORIA CABRERA GÓMEZ Departamento: Análisis Matemático y Matemática Aplicada Despacho: QB-634 e-mail: cabrera@estad.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
Total	55	95	6

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, M^a 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
1. Estadística descriptiva.	Clases Teoría	4	1	1ª Semana	2ª Semana
	Clases Problemas	2	1		
2. Distribuciones de probabilidad.	Clases Teoría	8	1	3ª Semana	6ª Semana
	Clases Problemas	4	1		
3. Inferencia estadística.	Clases Teoría	10	1	7ª Semana	11ª Semana
	Clases Problemas	4	1		
	Clases Prácticas en Aula de Informática	1	1		
4. Introducción al diseño de experimentos.	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.

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES								
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								

ESCENARIO 2. SEMIPRESENCIAL

VIII.- METODOLOGÍA

- **Clases de teoría y seminarios** impartidos por el profesor en el régimen habitual, como en el Escenario 1, y con el mismo contenido. Atendiendo al principio de *máxima presencialidad* aprobado por el Rectorado de la UCM, la sesión será seguida presencialmente por los alumnos en el aula, hasta aforo completo considerando distancia social. Los alumnos ubicados en aulas provistas de cámaras, y que no quepan en el aula, seguirán la sesión virtualmente, bien desde su domicilio o en las zonas de uso público habilitadas por la Facultad para este fin, que estarán debidamente publicitados en el CV. Para las aulas que no tienen cámara, se establecerá un turno rotatorio de alumnos presenciales en el aula, atendiendo a la numeración del DNI . Este procedimiento podrá ser modificado por el profesor a lo largo del curso, según considere oportuno, para ir ajustando el aforo del aula con los estudiantes asistentes a su clase.
 - El material docente utilizado será las presentaciones de clase habilitadas en el Campus Virtual UCM empleadas también en el Escenario 1, así como vídeos relacionados con la materia y otros tipos de materiales que los profesores de la asignatura consideran de relevancia e interés. Todo el material estará con antelación a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual para su utilización.
 - Los medios telemáticos utilizados para que los alumnos sin presencialidad en el aula sigan virtualmente las sesiones serán las plataformas: **Microsoft Teams disponible en el CV, Google Meet, o Zoom**. El profesor mantendrá abierta una sesión de este tipo para mantener una relación directa y fluida con los estudiantes que asisten virtualmente, pudiendo así proyectarse simultáneamente la presentación .ppt y seguir las tradicionales explicaciones que se den en la pizarra.
- **Tutorías Individuales**
Se realizarán por video conferencia y/o correo electrónico.
- **Seguimiento del alumnado**
En la parte de docencia que se realiza de forma presencial se seguirán las mismas técnicas empleadas de forma tradicional.
En la parte de docencia virtual el seguimiento se realizará por diversas técnicas, según considere el profesor: **mediante la herramienta de registro de los asistentes de cada sesión (Microsoft Teams)**, el nombre de los asistentes (Google meet), hoja de firmas habilitada en el CV a modo de cuestionario, análisis de descargas efectuadas por los alumnos en el CV, etc.

X.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes presenciales con el procedimiento descrito en el Escenario

ESCENARIO 3. TOTALMENTE VIRTUAL

VIII.- METODOLOGÍA

- Se realizarán **Clases de teoría virtual** para cada grupo, publicando en el Campus archivos con el contenido teórico del tema y presentaciones de notas y/o de audios explicativos del profesor. Asimismo, se impartirán clases online mediante el empleo de plataformas como **Microsoft Teams disponible en el CV, Google Meet o Zoom** y la grabación de la sesión, que permiten la participación de los alumnos y la interacción de los alumnos con el profesor.
- Los **Seminarios virtuales** consistirán en el desarrollo completo y detallado de un conjunto de problemas seleccionados, cuyos enunciados ya se han distribuido en el campus virtual para que el estudiante los intente resolver por su cuenta una vez impartida la teoría y previamente a la resolución por parte del profesor.
- Se programarán **Tutorías virtuales** para la resolución de dudas y se llevarán a cabo de forma individual o en grupos reducidos, que se podrán realizar en horas diferentes al horario de clases establecido empleando distintas plataformas como **Microsoft Teams**, Skype, Zoom, Hangout, o bien a través del chat del Campus virtual o mediante correo electrónico dirigido directamente al profesor.

X.- EVALUACIÓN

Se realizarán exámenes virtuales atendiendo al siguiente protocolo.

DESCRIPCIÓN DEL PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

- **Identificación de estudiantes:**

Antes del examen, los alumnos deberán entregar un documento de compromiso de aceptación de las normas para la realización de la prueba. El texto del documento les será facilitado por el profesor, bien por correo electrónico, bien a través de Campus Virtual.

Las normas específicas de realización de la prueba se refieren a la obligatoriedad por parte del alumno de estar conectado a través de la plataforma decidida para cada examen (**Microsoft Teams**, Gogogle Meet, etc...) con cámara (ya sea del ordenador o del teléfono móvil) y aceptar que las sesiones serán grabadas.

- **Tipo de examen:**

Diseñado en el Campus Virtual, a través de las herramientas Tarea y/o Cuestionario.

- **Seguimiento de estudiantes durante la prueba:**

Durante la realización de la prueba, los alumnos deberán tener conectada una cámara (del ordenador o del móvil) que haga posible la comprobación en todo momento por parte del profesor, del cumplimiento de las normas.

- **Revisión de exámenes:**

Los estudiantes que deseen revisión se pondrán en contacto con los profesores de su grupo mediante correo electrónico y se establecerá el horario de revisión individual mediante **Microsoft Teams**/Google Meet. Las revisiones serán también grabadas.

Por otra parte, el profesor podrá requerir del alumno la revisión y discusión interactiva de su examen dentro del plazo que se establezca para la revisión de los mismos que se notificará en el CV.

- **Mecanismo empleado para la documentación/grabación de las pruebas de evaluación y revisión para su posterior visualización y evidencia:**

El profesor conservará los ficheros (en el formato electrónico que se especifique) del ejercicio de examen enviados por el estudiante, con las calificaciones parciales que estime oportunas.

Conservará igualmente, la grabación de las sesiones de examen, así como las grabaciones de las revisiones de examen, con las limitaciones establecidas por la UCM, para posterior visionado si fuera necesario. Estas grabaciones se almacenarán con las medidas de seguridad necesarias en equipos de UCM y serán eliminada pasado un tiempo razonable.