



Universidad
de Alcalá

ESTADÍSTICA

**Grado en Física e Instrumentación
Espacial**

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
1º Curso – 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Estadística
Código:	653008
Titulación en la que se imparte:	Grado en Física e Instrumentación Espacial
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas
Carácter:	Básica/Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Primer curso. Segundo Cuatrimestre
Profesorado:	José Vidal Núñez (Coordinador)
Horario de Tutoría:	Se dará a conocer en la primera sesión (presentación de la asignatura)
Idioma en el que se imparte:	Español/ English Friendly

1.a PRESENTACIÓN

La asignatura de Estadística es de carácter básico, consta de 6 ECTS y se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado en Física e Instrumentación Espacial. En ella, el alumno adquirirá los conocimientos y capacidades básicas relacionados con la estadística descriptiva, el cálculo de probabilidades y el análisis de experimentos mediante técnicas de inferencia estadística. Estos conocimientos constituirán una base matemática que permitirá la extracción de información a partir de datos experimentales para la medición de magnitudes físicas. Dichas herramientas permitirán al estudiante no solo modelar numéricamente diferentes problemas físicos, sino también obtener conclusiones apropiadas de un experimento físico.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Para el correcto aprendizaje y seguimiento de esta asignatura, se recomienda haber cursado de manera satisfactoria la asignatura de Cálculo I.

1.b COURSE SUMMARY

The subject of Statistics is a basic training subject of 6 ECTS and is taught in the second term of the first course in the degree of Physics and Spatial Instrumentation. In it, the student will get the knowledge and basic skills related to descriptive statistics, probability calculus and analysis of experiments via techniques from statistical inference. This knowledge will build a mathematical basis that will allow the extraction of information from experimental data in the measurement of physical magnitudes. These tools will allow the student not only to numerically

model different physical problems, but also to make tests and derive appropriate conclusions from physical experiments.

2. COMPETENCIAS

Competencias Básicas:

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias Generales:

CG2 - Capacidad básica en el manejo de técnicas informáticas y de programación para la resolución de problemas sencillos.

CG3 - Habilidad para trabajar en equipo, integrarse y comunicarse con expertos de otras áreas y en distintos contextos.

Competencias Transversales:

CT1 - Capacidad de comunicación oral y escrita de los resultados de un trabajo, tanto propio como ajeno, a otros profesionales y a público general.

CT2 - Capacidad básica de comunicación dentro del ámbito profesional, en un idioma de uso científico distinto del español.

CT3 - Capacidad para valorar situaciones, tomar decisiones y diseñar la planificación de tareas de investigación o aplicadas a emprender.

Competencias específicas:

CE2 - Capacidad de utilizar eficazmente y de forma rigurosa el formalismo y notación matemática así como del uso de métodos matemáticos y numéricos aplicados a la Física y la Instrumentación en el entorno del Espacio.

CE6 - Capacidad para la gestión, tratamiento, presentación y análisis de datos experimentales, sistematizando el uso de las herramientas informáticas propias de cada caso, especialmente las de uso general en el campo de la Física y la Instrumentación Espacial.

CE7 - Capacidad para identificar los elementos esenciales de un proceso o situación compleja

y para elaborar modelos simplificados que la describen con el nivel de aproximación adecuado.

Resultados del aprendizaje:

- RA1. Saber manejar, estructurar y resumir un conjunto de datos estadísticos cuantitativos o cualitativos. Comprender el concepto de variable estadística y saber detectar valores atípicos de dicha variable. Seleccionar procedimientos y paquetes informáticos adecuados al manejo de datos. Interpretar correctamente los estadísticos y el análisis gráfico de un conjunto de datos.
- RA2. Identificar patrones de covariación y relación lineal entre variables, calcular la recta de regresión mínimo-cuadrática, y utilizarla para realizar predicciones. Calcular e interpretar correctamente el coeficiente de correlación lineal.
- RA3. Calcular la probabilidad de sucesos utilizando nociones de combinatoria, operaciones básicas con sucesos, así como los teoremas de Bayes y de la probabilidad total.
- RA4. Conocer las principales distribuciones de probabilidad, discretas y continuas, y valorar cuál de ellas modeliza mejor un fenómeno aleatorio dado. Calcular probabilidades a partir de la función de densidad de una variable aleatoria dada.
- RA5. Estimar el valor numérico de los diferentes parámetros que describen un modelo probabilístico, y obtener los márgenes o intervalos de error para dichas estimaciones. Conocer el conjunto de técnicas estadísticas que facilitan la toma de decisiones basándose en una muestra de una población dada.
- RA6. Saber establecer hipótesis útiles para la resolución de un problema relativo a una población, o a la comparación de dos poblaciones.
- RA7. Discriminar datos relevantes en la resolución de un problema en el que hay involucrados datos.
- RA8. Interpretar el resultado de un test de hipótesis para realizar una toma de decisiones.
- RA9. Aplicar técnicas de análisis de la varianza para describir la relación entre una variable cualitativa y una cuantitativa.
- RA10. Detectar el cumplimiento o no de las hipótesis requeridas en problemas relacionados con análisis de la varianza, así como para validar modelos de regresión.

3. CONTENIDOS

El contenido abordado en la asignatura de Estadística se divide en cuatro bloques:

- Estadística descriptiva: en este primer bloque se presentan diversas técnicas que permitan analizar la información contenida en un conjunto de datos.

- Probabilidad: en este segundo bloque, el alumno se familiarizará con los conceptos de azar, probabilidad, variable aleatoria y distribución de probabilidad discreta y continua.
- Inferencia estadística: el tercer bloque de contenido está dedicado al estudio del método estadístico. En él, se proporcionará al alumno técnicas y métodos para la correcta obtención de muestras, el cálculo de intervalos de confianza o el contraste de hipótesis.
- Diseño de experimentos: este último bloque de la asignatura se centra en presentar una visión global de las técnicas que permiten establecer estimaciones y predicciones de variables aleatorias. En particular, se abordarán las técnicas de regresión y del análisis de la varianza.

El índice de contenido por tema es el siguiente:

Tema 1. Estadística descriptiva.

Conceptos de población y muestra

Variables estadísticas y gráficos

Medidas de posición, dispersión y forma

Tema 2. Probabilidad.

Sucesos, probabilidad

Probabilidad condicionada

Tema 3. Variables aleatorias discretas.

Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad discretas

Principales distribuciones discretas

Tema 4. Variables aleatorias continuas.

Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad continuas

Principales distribuciones continuas

Tema 5. Inferencia estadística.

Distribución de parámetros estadísticos

Estimación mediante intervalos de confianza

Tema 6. Test de hipótesis.

Test de hipótesis paramétricos

Test de hipótesis no paramétricos

Tema 7. Análisis de la varianza y modelos de regresión lineal.

Recta de regresión y problema de mínimos cuadrados lineales

Modelos de regresión lineal

Análisis de la varianza, ANOVA

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Tema 1 Estadística descriptiva	4h T 4h P
Tema 2 Probabilidad	4h T 4h P
Tema 3 Variables aleatorias discretas	4h T 4h P
Tema 4 Variables aleatorias continuas	4h T 4h P
Tema 5 Inferencia estadística	4h T 4h P
Tema 6 Test de hipótesis	4h T 4h P
Tema 7 Análisis de la varianza y modelos de regresión lineal	4h T 4h P

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

En el proceso enseñanza-aprendizaje se emplearán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas: Clases con uso de pizarra, transparencias, presentaciones, recursos en red: applets.

[L]
[SEP]

- Clases de Problemas: Realización de problemas y análisis de cuestiones para afianzar los conocimientos teóricos y sus relaciones con ayuda y orientación del profesor. [L]
[SEP]
- Actividades de Evaluación.
- Actividades Online: Realización de tareas, pruebas de autoevaluación, participación en foros, haciendo uso de la plataforma WebCT del Aula virtual de la UAH.
- Estudio y trabajo autónomo del alumno, que incluyen entre otros el estudio de los conceptos teóricos, la realización de ejercicios de auto-evaluación, el análisis de problemas y la realización de trabajos.
- Tutorías: Individuales y grupales, seminarios.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases en gran grupo: 28 horas (2 horas x 14 semanas) • Clases en grupo reducido: 28 horas (2 horas x 14 semanas) • Evaluaciones: 4 horas Total: 60 horas presenciales
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación de las clases, aprendizaje autónomo, preparación de ejercicios, pruebas y prácticas, preparación de la prueba final. Total: 90 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Clases teóricas</u> impartidas en grupos grandes basadas en clases expositivas que permitan al docente introducir los conocimientos necesarios para el correcto desarrollo del proceso de aprendizaje. Estas clases presentarán contenidos imprescindibles objeto de un aprendizaje conceptual razonado que sirva posteriormente para desarrollar competencias más amplias. [L] [SEP] • <u>Clases prácticas</u> impartidas mayoritariamente en grupos pequeños basadas en la resolución de ejercicios y problemas. El objetivo de estas clases será promover un aprendizaje significativo que permita al
---------------------	--

	<p>alumno profundizar en los conocimientos teóricos adquiridos, relacionarlos y aplicarlos de manera creativa a la resolución de problemas más complejos. [L][T][L][T] [SEP][SEP]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tutorías grupales y seminarios. [L] [SEP]
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> • Lecturas de preparación de clases presenciales. • Realización de actividades: ejercicios, búsqueda de información, pruebas de autoevaluación, memorias de prácticas. • Preparación de las pruebas de evaluación.
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de tutorías para una atención individualizada de los estudiantes con el fin de realizar un adecuado seguimiento de los mismos.
Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Libros de carácter docente • Ejercicios y problemas resueltos • Guiones de prácticas experimentales • Material audiovisual, <i>applets</i> • Acceso a ordenadores para realizar tratamiento de datos y búsqueda de información por Internet • Plataforma <i>Blackboard</i> u otras plataformas

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, Criterios de evaluación, Instrumentos y Criterios de calificación

5.1. Procedimientos

Los procedimientos de evaluación se ajustarán a la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011 y modificada en sesión ordinaria de Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016.

El alumno tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo para los alumnos a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final por alguno de los siguientes motivos: realización de prácticas presenciales, obligaciones laborales, obligaciones familiares, motivos de salud o discapacidad. En estos casos el alumno tendrá derecho a una evaluación final en la convocatoria ordinaria.

En todas las circunstancias la calificación mínima necesaria para aprobar la asignatura será de 5,0 puntos sobre un máximo de 10,0.

- **Evaluación continua**

La evaluación continua valora el desarrollo de las competencias durante todo el proceso de aprendizaje de la asignatura (Art. 3 de la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes aprobada en Consejo de Gobierno el 24 de marzo de 2011) mediante una serie de pruebas de carácter sumativo distribuidas a lo largo del curso, que permiten al estudiante abordar la asignatura de forma progresiva.

Garantiza la retroalimentación temprana en el proceso de aprendizaje del alumno y permite a los profesores, coordinadores y demás elementos del Sistema de Garantía de Calidad hacer un seguimiento global, con la posibilidad de actuar en caso de que lo aconsejen indicadores o situaciones determinadas.

- **Evaluación final**

La evaluación final constará de una prueba de evaluación final.

Criterios de evaluación

Para determinar si el alumno ha alcanzado los resultados previstos, se tendrán en cuenta los siguientes criterios de evaluación:

CEV1: El alumno ha adquirido los conocimientos sobre cada uno de los bloques de contenidos de la asignatura.

CEV2: Uso adecuado del lenguaje y el razonamiento matemáticos junto con el conocimiento de los conceptos y resultados estadísticos básicos de la asignatura.

CEV3: Capacidad de utilización de los contenidos teóricos de la asignatura tanto en la resolución de problemas teóricos como en la de problemas surgidos de aplicaciones incluidas en cualquiera de los campos relacionados con este grado.

CEV4: El alumno es capaz de extraer conclusiones consistentes con los resultados obtenidos.

CEV5: El alumno es capaz de relacionar las distintas funcionalidades que ofrece el software estadístico de forma adecuada para resolver problemas y presentar las soluciones obtenidas de manera justificada.

CEV6: El alumno muestra es capaz de distinguir cuáles son las técnicas estadísticas más apropiadas para resolver un problema dado sobre datos reales.

CEV7: El alumno muestra capacidad e iniciativa para extrapolar los conocimientos adquiridos a otras cuestiones relacionadas con el resto de asignaturas del grado y de su futura actividad profesional.

CEV8: El alumno demuestra capacidad de argumentación y de emisión de juicios sobre los problemas planteados en la asignatura.

CEV9: El alumno muestra interés por los contenidos y la materia trabajada.

CEV10: El alumno demuestra cuidado formal, claridad y rigor en la exposición de ideas y razonamientos.

5.2. Criterios de calificación

El rendimiento de los alumnos será valorado por su trabajo, conocimientos y destrezas adquiridas y la mejora de su proceso de aprendizaje.

Los instrumentos de evaluación continua a emplear consistirán en la realización de pruebas y actividades de evaluación continua planteadas por el profesor. El total de las actividades planteadas, sus contenidos y temporalización, se comunicarán al alumno durante la clase de presentación o a la finalización del bloque de contenido correspondiente. Dichas actividades comprenden:

PEI: Pruebas de Evaluación Intermedia. A lo largo del curso se realizarán exámenes cuyo contenido versará sobre los temas tratados en clase. Los contenidos y la temporalización de estos exámenes se fijarán durante los primeros días de clase.

AEC: Actividades de Evaluación Continua. A lo largo del curso se realizarán actividades cuyo contenido versará sobre los temas tratados en clase. Los contenidos y la temporalización de estas actividades se fijarán durante los primeros días de clase.

Convocatoria ordinaria – Evaluación continua

Consistirá en la realización de dos pruebas parciales y actividades de evaluación continua. La primera prueba se realizará a mitad del cuatrimestre, PEI1, y tendrá un peso del 40% de la nota final. La segunda prueba, PEI2, tendrá lugar al final del cuatrimestre y tendrá un peso del 40%. Ambas pruebas comprenderán tanto cuestiones teóricas como prácticas. El reparto del temario por prueba de evaluación será el siguiente.

PEI1: Prueba de evaluación intermedia que cubre los temas 1, 2, 3 y 4.

PEI2: Prueba de evaluación intermedia que cubre los temas 5, 6 y 7.

El 20% restante de la puntuación se conseguirá mediante la realización de las actividades de evaluación continua, AEC.

Instrumentos de evaluación	Peso en la calificación
PEI1	40%
PEI2	40%
<u>AEC</u>	20%

La calificación de “No presentado” se aplicará a aquellos alumnos que se hayan presentado, a lo sumo, a la prueba de evaluación intermedia PEI1.

Convocatoria ordinaria – Evaluación final

Los alumnos acogidos a esta modalidad de evaluación, harán un único examen al final del cuatrimestre. La nota final será la obtenida en dicha prueba, la cual contendrá preguntas tanto teóricas como prácticas sobre todo el temario cubierto en la asignatura.

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre los temas 1 a 7.

Instrumentos de evaluación	Peso en la calificación
PEF	100%

Convocatoria extraordinaria

Los alumnos que se presenten a la convocatoria extraordinaria, harán un único examen al final del cuatrimestre. La nota final será la obtenida en dicha prueba, la cual contendrá preguntas tanto teóricas como prácticas sobre todo el temario cubierto en la asignatura.

PEF: Prueba de Evaluación Final que cubre los temas 1 a 7.

Instrumentos de evaluación	Peso en la calificación
PEF	100%

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Quesada, V., Isidoro, A., López, L.A. "Curso y ejercicios de estadística", Alhambra Universidad, 1990.
- Box, G. E.P., Hunter, W. G., Hunter, J.S. "Estadística para investigadores", Ed. Reverté 1993.
- San Segundo, F. Marvá, M. "Posdata: un curso de introducción a la estadística, pensado para principiantes". Disponible en <http://www.postdata-statistics.com/>
- Barlow, R.J. "A guide to the Use of Statistical Methods in the Physical Sciences". Wiley & Sons 1989.
- Cowan, G. "Statistical Data Analysis". Oxford University Press 1998.

Bibliografía Complementaria

- Spiridonov, V.P., Lopatkin, A.A. "Tratamiento matemático de datos físico-químicos", Ed. Mir, 1983.
- Brandt, S. "*Data Analysis: Statistical and Computational Methods for Scientists and Engineers*". Springer 1999.
- Eadie, W.T. "*Statistical Methods in Experimental Physics*". Ed. North Holland P.C.
- James, F. "*Statistical Methods in Experimental Physics*". World Scientific 2006.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.