



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Estadística

Grado en Biología
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022-2023
Curso 2^o– Cuatrimestre 1^o

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Estadística
Código:	650008
Titulación en la que se imparte:	Grado en Biología
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas Matemática Aplicada
Carácter:	Básico
Créditos ECTS:	6 ECTS
Curso y cuatrimestre:	Curso 2º y cuatrimestre 1º
Profesorado:	Dr. Marcos Marvá Ruiz
Horario de Tutoría:	Se dará a conocer en la primera sesión del curso
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

En esta asignatura se proporcionan los conocimientos y capacidades básicas en lo referente al método estadístico que todo biólogo debe poseer. La cantidad de información sobre los sistemas y los fenómenos biológicos es limitada y, en consecuencia, con frecuencia los modelos matemáticos que los explican deben trabajar con determinado grado de incertidumbre o azar. Se pretende que el alumno tenga una idea clara de lo que es el azar desde el punto de vista estadístico, de cómo se puede trabajar en ese contexto, de las técnicas que resultan aplicables y de las nociones que sustentan su validez.

En particular, se pretende suministrar al alumno herramientas para analizar grandes conjuntos de datos, extraer información relevante, utilizar dicha información para obtener estimaciones plausibles de los parámetros que describen la población objetivo y obtener conclusiones razonables sobre la misma.

Se trata de una materia de carácter básico que estará dividida en cinco grandes bloques:

1. Estadística descriptiva: En este bloque se presentan diversas técnicas para resumir, mediante tablas, gráficos e índices estadísticos, la información contenida en un conjunto de datos relativos a una variable unidimensional, y para determinar la existencia de relaciones entre variables. Dichas técnicas serán de gran utilidad al futuro profesional, para analizar personalmente los resultados de un estudio, y para transmitirlos a terceras personas.

2. Probabilidad: dedicado a establecer con claridad el significado de conceptos clave como el de azar, probabilidad, variable aleatoria, distribución, parámetro, etc., que resultan esenciales para comprender el sentido último de todo estudio estadístico. Asimismo, se estudiarán los principales modelos matemáticos para representar el azar (distribuciones de probabilidad).
3. Inferencia estadística: El objetivo en este bloque es ser capaz de inferir conclusiones, con determinado grado de (in)certidumbre, sobre la población de la que proviene un conjunto de datos. Se tratan aquí aspectos fundamentales del método estadístico como son la estimación puntual de parámetros, el cálculo de intervalos de confianza o el contraste de hipótesis.
4. Regresión: dadas dos variables estadísticas, en este bloque se plantea el problema de determinar si existe o no alguna relación entre ellas, y en caso afirmativo de determinar de qué tipo es esa relación. En particular, se tratan aquí las nociones y técnicas básicas de la regresión lineal, y algunos aspectos de la regresión no lineal.
5. Introducción al Diseño de experimentos: El objetivo es proporcionar al alumno una introducción a las técnicas que utilizan el análisis de la varianza, a fin de analizar la influencia de determinados factores en variables de interés.

Se pretende dar a la asignatura un enfoque eminentemente práctico, pero sin renunciar a los formalismos mínimos necesarios para entender qué se está haciendo. Consideramos esencial iniciar al alumno en el manejo de algunos paquetes de software estadístico de uso común.

En estadística, tan importante es ser capaz de producir resultados como transmitirlos de forma efectiva y *reproducibile*. Este aspecto será transversal a toda la asignatura.

Prerrequisitos y Recomendaciones

Es recomendable haber cursado y superado previamente la asignatura “Matemáticas” del primer curso, y tener adquiridos los conceptos y capacidades básicas que se proporcionan.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

1. Capacidad de lectura comprensiva, análisis y síntesis
2. Desarrollo de habilidades para la búsqueda de información, selección de documentación en bases de datos y buscadores académicos relacionados con la biología y las ciencias sanitarias
3. Iniciación en la capacidad de argumentación con el apoyo de los libros de textos y otras referencias proporcionadas en la asignatura
4. Capacidad para comunicar ideas y expresarse de forma correcta oral y escrita.
5. Fortalecer la habilidad de aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo.

Competencias específicas:

1. Capacidad de resumir la información contenida en un conjunto de datos a través de tablas, gráficos y cálculo de distintos índices estadísticos.

2. Uso adecuado de técnicas básicas de estadística reproducible para la presentación de resultados e informes estadísticos.
3. Poseer conocimientos generales sobre lo que es el azar y la probabilidad, así como sobre los principales modelos matemáticos para representar dicho azar.
4. Poseer conocimientos sobre el modo en que se deben planificar las distintas etapas de un estudio estadístico, desde la definición de objetivos hasta la elección del método de muestreo y el tamaño de la muestra.
5. Capacidad para obtener estimaciones adecuadas, tanto puntuales como por intervalo, para los parámetros de los principales modelos de distribución.
6. Capacidad de llegar a conclusiones estadísticas en función de los resultados obtenidos en un estudio así como de medir la significación de dichas conclusiones.
7. Poseer un criterio correcto para elegir la técnica estadística más adecuada a cada situación, dependiendo del objetivo del estudio y de los datos con que se trabaja.
8. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos apropiados que permitan establecer comparaciones entre distintos casos, así como para extraer conclusiones a partir del resultado de dichos experimentos.
9. Poseer un sentido crítico que le permita tanto comprender los resultados de un estudio estadístico como determinar la validez de dicho estudio.
10. Capacidad para definir y ajustar modelos de regresión que permitan estimar o predecir valores de una variable aleatoria a partir del conocimiento de otra variable relacionada.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
<ul style="list-style-type: none"> • Estadística descriptiva <ul style="list-style-type: none"> ○ Población y muestra ○ Técnicas de muestreo ○ Variables estadísticas ○ Tablas y gráficos de frecuencias ○ Medidas de posición, dispersión y forma ○ Análisis exploratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 h teóricas • 3 h prácticas • 10 h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Métodos de regresión <ul style="list-style-type: none"> o Diagrama de dispersión de dos variables o Recta de regresión por mínimos cuadrados o Coeficientes de correlación y determinación o Regresión no lineal 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 h teóricas • 2 h prácticas • 10 horas de estudio del alumno

<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Sucesos y probabilidad ○ Teoremas probabilidad total y Bayes ○ Variable aleatoria, distribución de probabilidad. Principales distribuciones discretas y continuas 	<ul style="list-style-type: none"> • 8 h teóricas • 6 h prácticas • 30 h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Inferencia estadística <ul style="list-style-type: none"> ○ Estimación de parámetros ○ Intervalos de confianza ○ Contraste de hipótesis 	<ul style="list-style-type: none"> • 9 h teóricas • 8 h prácticas • 30 h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Regresión lineal II: inferencia <ul style="list-style-type: none"> ○ Distribuciones bidimensionales y marginales ○ Análisis de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 h teóricas • 1 h práctica • 10 h de estudio del alumno
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción al Diseño de experimentos <ul style="list-style-type: none"> ○ ANOVA de un factor 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 h teóricas • 2 h prácticas • 10 h de estudio del alumno

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	29 horas magistrales. 22 horas en grupo reducido.
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	99 horas.
Total horas	150 horas.

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	<ul style="list-style-type: none"> • 29 horas magistrales en gran grupo. • 22 horas en pequeño grupo (prácticas y
---------------------	---

	seminarios/laboratorio con software estadístico)
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> • Lecturas. • Realización de actividades: ejercicios y problemas. • Estudio personal. • Preparación de trabajos individuales y/o grupales. • Participación en el aula virtual.
Tutorías individualizadas	<ul style="list-style-type: none"> • Atención a los estudiantes individualmente.
Materiales y recursos didácticos	<ul style="list-style-type: none"> • Bibliografía. • Plataforma de aula virtual. • Software: Hoja de cálculo, R, GeoGebra. • Materiales audiovisuales.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN: se refieren a distintos apartados

Sobre los contenidos de la asignatura, el alumno:

- Comprende los conceptos e ideas de la asignatura.
- Relaciona contenidos de distintos bloques para crear razonamientos complejos.
- Resuelve los problemas razonadamente e integra los conceptos teóricos necesarios.
- Utiliza la terminología adecuada para formular sus preguntas o proporcionar explicaciones y/o respuestas.

Sobre la resolución de problemas, el alumno:

- Utiliza una notación adecuada.
- Presenta sus resultados de forma ordenada y comprensible.
- Incluye comentarios para ilustrar los cálculos que va realizando.
- En los trabajos y exámenes escritos se tendrá en cuenta si el alumno se expresa correctamente por escrito y con una ortografía adecuada

Sobre el uso de software estadístico que usaremos, el alumno:

- Es capaz de operar el software de forma adecuada para resolver problemas y presentar las soluciones obtenidas.

- Utiliza de forma crítica la información obtenida.
- Es capaz de relacionar los contenidos teóricos y de problemas con las distintas funcionalidades que ofrece el software.

Sobre la participación en clase, el alumno:

- Participa activamente en las clases y en las actividades propuestas (prácticas, trabajos grupales, etc.)

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

Convocatoria ordinaria: el alumno puede elegir entre evaluación continua (modalidad por defecto) y evaluación final (examen único). Para optar a esta última modalidad, el alumno debe renunciar a la evaluación continua en los términos que se establecen las normativas de la universidad y la facultad.

Evaluación continua. Consistirá en:

- Un trabajo que contará el 40% de la nota y se hará en grupos de una a cinco personas como máximo.
- Dos pruebas escritas durante el cuatrimestre, cada una con un peso del 30% de la nota final.

Es requisito imprescindible para superar la asignatura, cuando se siga la opción de evaluación continua, la realización de todas las pruebas periódicas.

Evaluación final. Una única prueba escrita cuya calificación representará la nota final de la asignatura.

Únicamente se considerarán "No Presentados" los estudiantes que no participen en ninguna de las pruebas periódicas ni se presenten al examen final.

Convocatoria extraordinaria: Iguales criterios que en la Evaluación final.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- San Segundo, F, Marvá, M. Postdata: un curso de introducción a la estadística, pensado para principiantes. Disponible en <http://www.postdata-statistics.com/> (columna de la derecha).
- Milton, J.S. (2007), Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3ª Edición ampliada. McGraw-Hill, Madrid. ISBN: 9788448159962
- De la Horra J. (2003), Estadística aplicada (3ª Edición). Editorial Díaz de Santos. ISBN: 8479785543
- Peña. D. (1991). Estadística. Modelos y Métodos 1. Fundamentos. Madrid: Alianza Universidad Textos. ISBN: 8420681091

Bibliografía Complementaria

- Canavos, G. C. (2003). Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. México: Ed.McGraw-Hill. ISBN: 968-451-856-0
- Dalgaard, P. Introductory Statistics with R, Ed. Springer, ISBN 9780387790534
- Quinn, G., Keough, M. Experimental Design and DataAnalysis for Biologists, Ed. Cambridge University Press, ISBN 9780521009768
- Gonick, L y Smith, W. La estadística en comic. Editorial Zendrera Zariquiey (2002). ISBN: 9788484180418
- Logan M. (2010), Biostatistical design and analysis using R: a practical guide ISBN 978-1-4051-9008-4. Ed. Wiley-Blackwell.
- Verzani J. (2002), SimpleR – Using R for Introductory Statistics. Versión electrónica en <http://www.math.csi.cuny.edu/Statistics/R/simpleR>

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.