Fecha de aprobación: **25/06/2025**

Guía docente de la asignatura

Métodos Básicos de Bioestadística (22311D1)

Grado	Grado en Estadística	**Rama**	Ciencias
Módulo	Bioestadística	**Materia**	Bioestadística

Curso	4º	**Semestre**	1º	**Créditos**	6	**Tipo**	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda la realización previa del módulo Estadística.
En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:
https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Ensayos clínicos.
Introducción al Metaanálisis.
Análisis exacto y asintótico de una o varias tablas 2×2.
Test de independencia.
Medidas de asociación epidemiológicas.
Bioequivalencia de medias y proporciones.
Medidas de concordancia o acuerdo.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- CG02 - CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): CBC318BF81481D4060FCAC6410E531F4 Pág. 1 de 6

medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- CG03 - CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04 - CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- CG05 - CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06 - CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG07 - CG07. Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.
- CG08 - CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.
- CG09 - CG09. Fomentar y garantizar el respeto a los Derechos Humanos, a los principios de accesibilidad universal, igualdad, y no discriminación; y los valores democráticos, de la cultura de la paz y de igualdad de género.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - CE01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- CE02 - CE02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- CE03 - CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE04 - CE04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- CE06 - CE06. Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- CE08 - CE08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- CE09 - CE09. Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de un ámbito científico o social en el que la Estadística o la Investigación operativa sean una herramienta fundamental.
- CE10 - CE10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Reconocer el modelo de tabla 2x2 utilizado. Conocer los diferentes tests, condicionados e incondicionados, exactos y asintóticos, para el análisis de una tabla.
2. Ser capaz de determinar el tamaño adecuado de muestra.
3. Saber determinar el parámetro inferencial adecuado en cada problema de tabla 2x2 y ser capaz de realizar inferencias exactas y asintóticas sobre el mismo.
4. Saber llevar a cabo el análisis de varias tablas 2x2.
5. Ser capaz de diseñar un ensayo clínico controlado y analizar críticamente los resultados de un ensayo clínico.
6. Saber cuándo debe aplicarse una medida de acuerdo o una clásica, conocer cuál es la más adecuada en función del tipo de datos analizados y saber cómo obtenerla e interpretarla con datos cualitativos (nominales u ordinales).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): CBC318BF81481D4060FCAC6410E531F4 Pág. 2 de 6

7. Conocer y aplicar los tests de bioequivalencia para dos medias y dos proporciones (exactos y asintóticos), sabiendo distinguirlos de los tests clásicos.
8. Ser capaz de realizar un metaanálisis simple y estratificado.
9. Ser capaz de entender problemas biomédicos y expresarlos en términos de modelos estadísticos y resolverlos con las técnicas de este curso.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Programa de Teoría

1. ENSAYOS CLÍNICOS. Concepto y objetivo de un Ensayo Clínico. Necesidad del grupo Control. Control del sesgo. Tipos de EC. Diseño de un EC. Métodos de asignación aleatoria del tratamiento. El problema del consentimiento. Medida de la respuesta. Tamaño de muestra. Duración del EC. Ética en los EC. Los EC en España. El ensayo clínico ideal.
2. MODELOS ESTADÍSTICOS Y TESTS EXACTOS EN TABLAS 2x2. Los tres modelos clásicos en tablas 2x2Test exacto de Fisher. Los dos tests incondicionados de Barnard. Tablas y programas. Acotaciones entre modelos.
3. TEST ASINTÓTICOS EN TABLAS 2x2.El estadístico chi-cuadrado de Pearson, la corrección por continuidad y las condiciones de validez en los tres modelos. Tamaño de muestra bajo el Modelo II y en base a la diferencia de proporciones: valor exacto y valor aproximado con y sin corrección por continuidad.
4. TAMAÑOS DE MUESTRA EN TABLAS 2x2. Tamaños de muestra para tests exactos y asintóticos.
5. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN EPIDEMIOLÓGICAS. Tipos de Estudio, Diferencia de Berkson, Riesgo Relativo. Razón del Producto Cruzado/Odds ratio. Riesgo Atribuible. Enfermedades raras y estudios retrospectivos de Medidas de Asociación Epidemiológicas.
6. ANÁLISIS DE VARIAS TABLAS 2x2. La paradoja de Simpson y los sesgos de confusión y de interacción. Tests de homogeneidad. Tests de asociación. Test de Gart. Test de Mantel-Haenszel. Estimación de la asociación común.
7. INTRODUCCIÓN AL META-ANÁLISIS. Introducción al metaanálisis. Realización de un metaanálisis básico y estratificado. Efectos fijos y efectos aleatorios: el estimador conjunto. Medidas de heterogeneidad en Meta-análisis. Distintos tipos de sesgos. Meta-análisis estratificado. Otras Metodologías de meta-análisis.
8. METODOLOGÍA DE BIOEQUIVALENCIA. Equivalencia de dos proporciones: no-Inferioridad, superioridad y equivalencia, tests aproximados y exactos, tamaño de muestra. Bioequivalencia de dos medias: biodisponibilidad. bioequivalencia, bioequivalencia de razón y de promedio, tests TOST, tamaño de muestra.
9. MEDIDAS DE CONCORDANCIA. Índice Kappa normal y ponderado. Caso particular de las Tablas 2x2. Índice Delta para cualidades nominales. Caso de las cantidades: coeficientes de correlación de concordancia e intraclases.

PRÁCTICO

Cada uno de los temas señaladas llevará, al menos, un ejercicio teórico de demostración o de revisión y comparación entre las metodologías empleadas, dos ejercicios prácticos que resolverán los alumnos en clase o en casa, exposición en clase de esas soluciones y la resolución del ejercicio motivador del tema que se esté tratando que será discutido y resuelto en clase. Además los alumnos, voluntariamente contestarán las cuestiones del apartado "Las preguntas al Estadístico" que está presentado en la Metodología.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CBC318BF81481D4060FCAC6410E531F4
05/05/2026 - 08:48
Pág. 3 de 6

Prácticas de ordenador: resolución de ejercicios de todos los temas mediante programas y paquetes gratuitos de la red. (Al menos 8 prácticas)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

MARTÍN ANDRÉS, A. y LUNA DEL CASTILLO, J.D. "Bioestadística para las Ciencias de la Salud (+)". Ediciones Norma-Capitel. 1ª Edición (5ª). Madrid, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. AGRESTI, A. (2002). "Categorical Data Analysis". 2ª Edition. John Wiley and Sons.
2. FLEISS, J.L. (2003). "Statistical Methods for Rates and Proportions". 3ª Edición. Wiley.
3. SAHAI, H. and KHURSHID, A. (1996). "Statistics in Epidemiology (Methods, Techniques and Applications)". CRC Press.
4. SHEING-CHUNG CHOW y JEN-PEI LIU. Design and Analysis of Bioavailability and Bioequivalence Studies. Ed. Marcel Dekker. INC (1992).
5. DerSimonian R, Laird N. Meta-analysis in clinical trials. Control Clin Trials 1986; 7: 177-188.
6. Chen, D. G. D., & Peace, K. E. (2010). "Clinical trial data analysis using R." CRC Press.

ENLACES RECOMENDADOS

http://wpd.ugr.es/~bioestad/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 - MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 - MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - MD4. Prácticas en sala de informática
- MD05 - MD5. Seminarios
- MD06 - MD6. Ejercicios de simulación
- MD07 - MD7. Análisis de fuentes y documentos
- MD08 - MD8. Realización de trabajos en grupo
- MD09 - MD9. Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA
Se realizará una evaluación continua a partir de la medición de las diversas actividades que realizarán los alumnos. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): CBC318BF81481D4060FCAC6410E531F4 Pág. 4 de 6

conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia. Se tendrán en cuenta los siguientes procedimientos, aspectos y criterios, asignando a cada uno de ellos un peso dado por el porcentaje que se indica tras cada concepto:
· Asistencia a las clases : 10%.
· Pruebas específicas de conocimientos (orales o escritas) durante las clases o tareas fuera de las clases (Las tareas voluntarias sugeridas tendrán una valoración extra): 40%.
· Trabajos individuales sobre cuestiones teóricas o prácticas fuera de las clases : 50%.
La nota final de la asignatura será, o bien la nota procedente de la evaluación continua o bien la nota media entre la nota de la evaluación continua y la nota de un examen final de la asignatura que consistirá en la resolución de una serie de casos prácticos (análogos a los descritos en el tercer punto anterior de la convocatoria ordinaria) y/o alguna cuestión teórica, para todo lo cual el alumno podrá ayudarse de los CUADROS RESUMEN de la asignatura. Conocidas las notas el alumno deberá elegir entre la primera o la segunda alternativa de la nota final. El alumno habrá aprobado la asignatura si su nota, calculada por uno de los dos procedimientos antes citados, es superior o igual a 5 sobre 10 puntos.
La evaluación por incidencias consistirá en una prueba análoga en la que se haya producido la incidencia.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Consistirá en la realización de un examen final de la asignatura que consistirá en la resolución de una serie de casos prácticos (análogos a los descritos en el tercer punto anterior de la convocatoria ordinaria) y/o alguna cuestión teórica, para todo lo cual el alumno podrá ayudarse de los CUADROS RESUMEN de la asignatura.
La evaluación por incidencias será del mismo tipo que el de la convocatoria cuya fecha de examen causó la incidencia.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final será igual que la evaluación extraordinaria.

INFORMACIÓN ADICIONAL

ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Aunque ya figura una metodología docente en este documento, procedemos aquí a exponer de manera más detallada y específica la metodología docente que se usará en la asignatura.
Todos los temas empezarán con un problema motivador de Biomedicina de forma que el trabajo del alumno será análogo al del estadístico dedicado a resolver esos problemas: 1º) Establecimiento del problema; 2º) Análisis y Estudio de los Modelos Estadísticos para su solución; 3º) Demostración y Revisión de dichos modelos; 4º) Aplicación de los modelos estudiados al problema planteado; 5º) Exposición y Explicación de los resultados obtenidos.
Los temas se desarrollarán de un modo teórico-práctico con el apoyo de medios audiovisuales, acompañando cada concepto y desarrollo teórico con, al menos, un ejemplo. Para el desarrollo de los mismos es preciso que el alumno descargue de la plataforma Prado2 todos los documentos de apoyo que se depositen en la misma (Tablas, Guiones de Teoría, Cuadros Resumen, enunciados de las Prácticas de Evaluación y enunciados y soluciones de las Prácticas de Ordenador).
De cada tema en el que sea posible, se realizarán una Prácticas de Ordenador (PO) en base a programas gratuitos en la red. Se realizarán 8 prácticas de ordenador y no menos de 10 sesiones práctica en clase (resolución de problemas, discusión de resultados, etc.....)
De cada tema se propondrá una serie de ejercicios a resolver por el alumno tutorizado por el profesor o individualmente en casa. Estas Prácticas de Evaluación (PE) usualmente serán

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): CBC318BF81481D4060FCAC6410E531F4 Pág. 5 de 6

corregidas al siguiente día de clase. (Al menos 11 evaluaciones).
El desarrollo del curso y sus materiales estarán disponibles en la plataforma PRADO antes al inicio de las clases en el mes de Septiembre.
Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

R, RStudio, Jamovi, y software desarrollado en la unidad de Bioestadística:
https://www.ugr.es/~bioest/software/
https://www.ugr.es/~pfemia/cmd.php?seccion=software

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CBC318BF81481D4060FCAC6410E531F4
05/05/2026 - 08:48
Pág. 6 de 6