

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Bioestadística	Bioestadística	4º	1º	6	Optativa
<b>PROFESORES*</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
TEORÍA <ul style="list-style-type: none"> <li>Martín Andrés, A.</li> </ul> PRÁCTICAS <ul style="list-style-type: none"> <li>Martín Andrés, A. (2 crédito)</li> <li>Raya Miranda, R. (1 crédito)</li> </ul>			Prof. Martín: Bioestadística, Facultad de Medicina, Piso 3, <a href="mailto:amartina@ugr.es">amartina@ugr.es</a> , 958.24.40.80. Profª. Raya: Dpto. Estadística e I.O., Facultad de Ciencias, <a href="mailto:r Raya@ugr.es">r Raya@ugr.es</a> , 958.24.37.12		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			Prof. Martín: Ma y Ju: 10-13 en Bioestadística, Facultad de Medicina. Profª Raya: Cuatrimestre I (Lu: 9-12, Mi: 11-13 y Vi 11-12, Dpto. Estadística e I.O., Facultad de Ciencias); Cuatrimestre II (Lu: 9.30-11.30, Vi: 10.30-12.30 en ETSIIT; Ma: 9-11 en Dpto. Estadística e I.O., Facultad de Ciencias).		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Estadística					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda la realización previa del módulo Estadística.</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Análisis exacto y asintótico de una o varias tablas 2x2. Test de independencia. Medidas de asociación epidemiológicas. Ensayos clínicos. Metaanálisis. Bioequivalencia de medias y proporciones. Medidas de concordancia o acuerdo.					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



### Competencias generales

- G01.** Poseer los conocimientos básicos del módulo 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.
- G02.** Saber aplicar los conocimientos básicos del módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por 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.
- G03.** Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04.** Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05.** Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06.** Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- G07.** Poder comunicarse en otra lengua de relevancia en el ámbito científico.
- G08.** Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.
- G09.** 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

- E01.** Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico tanto en el diseño de estudios, como en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- E02.** Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- E03.** Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales del ámbito de la Bioestadística médica.
- E04.** Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas adecuadas para su aplicación en estudios y problemas reales del ámbito de la Bioestadística médica, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- E06.** Comprender y utilizar básicamente el lenguaje matemático.
- E08.** 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 bioestadísticas en el ámbito médico.
- E09.** Conocer los conceptos básicos y habilidades propias de las técnicas bioestadísticas en el ámbito médico.
- E10.** 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.

### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 1) Reconocer el modelo de tabla  $2 \times 2$  utilizado. Conocer los diferentes tests, condicionados e incondicionados, exactos y asintóticos, para el análisis de una tabla  $2 \times 2$ . Ser capaz de determinar el tamaño adecuado de muestra.
- 2) Saber determinar el parámetro inferencial adecuado en cada problema de tabla  $2 \times 2$  y ser capaz de realizar inferencias exactas y asintóticas sobre el mismo.
- 3) Saber llevar a cabo el análisis de varias tablas  $2 \times 2$ .
- 4) Ser capaz de diseñar un ensayo clínico controlado.
- 5) 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).
- 6) Conocer y aplicar los tests de bioequivalencia para dos medias y dos proporciones (exactos y



asintóticos), sabiendo distinguirlos de los tests clásicos.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### Programa de Teoría

1. MODELOS DE TABLAS 2×2. Introducción. Tipos de muestreo. Distribuciones asociadas: Modelos I (multinomial), II (doble-binomial) y III (hipergométrica). Hipótesis de independencia. Inferencias condicionada e incondicionada. Suficiencia, auxiliaridad y tablas 2×2.
2. TESTS EXACTOS EN TABLAS 2×2. Test exacto de Fisher. Los dos tests incondicionados de Barnard. Tablas y programas. Acotaciones entre modelos.
3. TEST ASINTÓTICOS EN TABLAS 2×2. El estadístico chi-cuadrado de Pearson, la corrección por continuidad y las condiciones de validez en los tres modelos.
4. TAMAÑO DE MUESTRA EN TABLAS 2×2. 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. Tamaños desequilibrados. Caso de otros parámetros de referencia. Caso del Modelo I.
5. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN EPIDEMIOLÓGICAS. Tipos de estudios. Diseño óptimo. Diferencia de Berkson. Riesgo relativo. Razón del producto cruzado. Riesgo atribuible. El caso de las enfermedades raras. Estimaciones puntuales. Intervalos de confianza exactos y aproximados. Otras medidas de asociación: coeficientes phi y de Yule (correlación tetracórica). La razón del producto cruzado y la regresión logística.
6. ANÁLISIS DE VARIAS TABLAS 2×2. 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. MEDIDAS DE CONCORDANCIA. Índice Kappa normal y ponderado. Caso particular de las Tablas 2×2. Índice Delta para cualidades nominales.
8. 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. Introducción al metaanálisis.
9. 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.

##### Programa de Prácticas

Resolución de ejercicios de cada uno de los temas de teoría.

Prácticas de ordenador: resolución de ejercicios de todos los temas mediante programas y paquetes gratuitos de la red.

#### 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).

### **ENLACES RECOMENDADOS**

<http://www.ugr.es/local/bioest>

### **METODOLOGÍA DOCENTE**

- 1) Los temas se desarrollarán de un modo teórico-práctico con el apoyo de medios audiovisuales, acompañando cada concepto y desarrollo teórico con un ejemplo. Para el desarrollo de las mismas es preciso que el alumno descargue de la plataforma SWAD todos los documentos de apoyo que se pongan en la misma (Tablas, Resúmenes, Ejercicios, ...).
- 2) De cada tema se propondrá una relación de ejercicios a resolver por el alumno tutorizado por el profesor o individualmente (en la misma clase o en casa).

### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

La evaluación continua se realizará a partir de la medición de las diversas actividades que realizan los alumnos. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un 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:

- Pruebas específicas de conocimientos (orales o escritas) durante las clases: 40%.
- Trabajos individuales encargados para casa sobre cuestiones teóricas o prácticas: 45%.
- Asistencia, participación, actitud y esfuerzo personal en las actividades formativas: 15%.

Aquellos alumnos que suspendan por curso (o que no estén de acuerdo con la calificación obtenida mediante la evaluación continua descrita), podrán realizar un examen final (único) de la asignatura que constará de dos partes, teoría y problemas, cada una con igual valor (para la parte de problemas se podrá utilizar todo el material de clase: apuntes, formulario, etc.). Esto es válido tanto para la convocatoria ordinaria como para las extraordinarias.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**



Toda la documentación e información en <http://www.ugr.es/local/bioest>.

