



Universidad  
de Alcalá

# GUÍA DOCENTE

## BIOESTADÍSTICA

**Grado en Medicina**  
**Universidad de Alcalá**

---

**Curso Académico 2018/2019**

Curso 1º - 2º Cuatrimestre

## GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	<b>Bioestadística</b>
Código:	<b>215005</b>
Titulación en la que se imparte:	<b>Grado en Medicina</b>
Departamento y Área de Conocimiento:	<b>Cirugía, Ciencias Médicas y Sociales. Área de Medicina Preventiva y Salud Pública</b>
Carácter:	<b>Básica</b>
Créditos ECTS:	<b>6</b>
Curso:	<b>1º curso (2º cuatrimestre)</b>
Profesorado:	Agustín Silva Mato (Coordinador) Adela Castelló Pastor
Horario de Tutoría:	<b>Lunes y Viernes 15.00 a 18.00 (Dr. Silva) Miércoles 15.00 a 18.00 (Dra. Castelló)</b>
Idioma en el que se imparte:	Español

### 1. PRESENTACIÓN

Hay bastante acuerdo en definir la Bioestadística como la aplicación de la Estadística a las Ciencias de la Salud. La estadística es el conjunto de métodos necesarios para recoger, clasificar, representar y resumir datos, así como para hacer inferencias (extraer consecuencias) científicas a partir de ellos. Consta fundamentalmente de dos partes: la estadística descriptiva, cuyo fin es la recogida, clasificación, representación y resumen de los datos; y la inferencia estadística, cuyo fin es extender a toda la población las conclusiones obtenidas en una parte de ella (la muestra).

La Medicina es una ciencia experimental y como tal necesita del método científico para llegar al conjunto de sus conocimientos científicos y en ello la Estadística juega un papel de primer orden. Pero no sólo a nivel de la investigación médica, sino también a nivel asistencial y de medicina preventiva y social. Entre las razones primarias que justifican la necesidad de la Bioestadística en Medicina están:

1. La mayoría de los fenómenos y modelos que se presentan en las diferentes áreas de la Medicina: Fisiología, Medicina Clínica, Epidemiología, etc., tienen una característica común, están sujetos a una variabilidad intrínseca no dominable por el médico o investigador, que conocemos como "Variabilidad Biológica". Ello obliga a considerar estos fenómenos en el contexto de la probabilidad.
2. Como consecuencia de lo anterior, y debido al gran avance del pensamiento científico y de la tecnología, el investigador médico y el profesional de la Medicina en general, se encuentran con un crecimiento acelerado de la información de tipo cuantitativo, conjuntos de datos en lugar de meras descripciones clínicas. Al ser la Medicina cada vez más cuantitativa, la elaboración, análisis e interpretación de esta información sólo puede realizarse, de una forma fiable, dentro del marco de la metodología estadística.
3. Una buena base de Bioestadística permite al estudiante, al investigador y al profesional de la Medicina razonar de manera lógica, científica, crítica y eficaz sobre los problemas y fenómenos que se encontrará en la Medicina, cualquiera que sea la actividad desempeñada, tanto en su propio trabajo como en la interpretación científica y juicio crítico de trabajos ajenos. Esta base, en fin, le permitirá discernir entre "Variabilidad Fisiológica y Patológica", tan importante para un médico.

Por todo ello, esta asignatura tiene por objetivo prioritario el dotar al alumno del suficiente bagaje estadístico, como para que no se le presenten problemas a la hora de manejar, clasificar y resumir datos así como saber extraer conclusiones científicas a partir de ellos.

### Prerrequisitos y Recomendaciones

No hay ningún tipo de prerrequisito ni recomendación para poder cursar esta asignatura.

## 2. COMPETENCIAS

En esta materia, al igual que en el resto de las contempladas en el Grado en Medicina, se han incluido de forma complementaria a las propias de la materia y como refuerzo de estas, tres competencias transversales: la utilización de las fuentes de información científica y de las tecnologías de la

comunicación y de la información, las habilidades de comunicación y el empleo científico de la lengua inglesa.

#### Competencias genéricas:

1. Conocer y comprender la íntima relación entre la investigación médica, el método científico y el método estadístico.
2. Conocer, utilizar y gestionar correctamente las fuentes de información científica y las tecnologías de la comunicación y de la información.
3. Saber comunicar los conocimientos adquiridos de modo eficaz y correcto, de forma oral, escrita y en su caso gráfica.
4. Poseer la capacidad para comprender e interpretar textos científicos en inglés.

#### Competencias específicas:

1. Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas.
2. Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los resultados.
3. Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica.

### 3. CONTENIDOS

En esta materia el estudiante aprende las bases de los procedimientos estadísticos, para superar las dificultades que se presentan en el manejo, clasificación y estudio de datos, así como para saber extraer conclusiones científicas a partir de ellos. El alumno también aprende a diseñar, realizar e interpretar los resultados de estudios estadísticos sencillos con el concurso de un paquete estadístico.

El programa comienza con la Estadística Descriptiva y tras unos temas dedicados a Probabilidad y a introducir los conceptos básicos de la teoría estadística, se aborda la Inferencia Estadística en los diseños más sencillos y usuales en el contexto de la investigación biomédica. Se evitan en lo posible los cálculos matemáticos complejos, apoyándose al explicar cada tema en conceptos intuitivos y en ejemplos prácticos relacionados con la Medicina.

#### Contenidos teóricos (clases magistrales):

- Introducción. Estadística descriptiva. Probabilidad.
- Distribuciones de Probabilidad más notables.
- Inferencia Estadística I: Generalidades e Inferencia con datos cuantitativos. Una y dos medias. Regresión y Correlación.
- Inferencia Estadística II: Inferencia con datos cualitativos. Una y dos proporciones. Asociación.
- Inferencia Estadística III: Introducción a otras técnicas de Inferencia. Tipos de Pruebas.

#### Contenidos teórico - prácticos (seminarios):

- Descriptiva.
- Probabilidad.
- Distribuciones de Probabilidad discretas.
- Distribución Normal y sus aproximaciones.
- Tipos de Test o Pruebas Estadísticas.
- Tests No Paramétricos.
- Test Chi-cuadrado.
- Regresión y Correlación.

#### Contenidos prácticos (prácticas-P):

- SPSS: Manejo del paquete estadístico. Estadística descriptiva (P1).
- Probabilidad y Distribuciones de Probabilidad (P2 y P3).
- Inferencia con datos cuantitativos y cualitativos (una y dos muestras). Tipos de Pruebas (P4).
- SPSS: Análisis de una base de datos general (P5).

## Programación de los contenidos

Unidades temáticas	Temas	Total horas, clases, créditos o tiempo de dedicación
Introducción. Estadística descriptiva. Probabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción. Estadística y Medicina. Método Científico y Estadístico. Población y muestra.</li> <li>• Descriptiva. Tipos de variables. Medidas de centralización y dispersión.</li> <li>• Probabilidad. Asignación de probabilidades.</li> <li>• Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes. Aplicación al diagnóstico clínico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 horas Clases Magistrales</li> <li>• 8 horas seminarios</li> <li>• 9 horas prácticas (P1, P2 y P3)</li> </ul>
Distribuciones de Probabilidad más notables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuciones discretas: Binomial e Hipergeométrica.</li> <li>• Distribuciones discretas: Poisson.</li> <li>• Distribuciones continuas: Distribución Normal.</li> <li>• Aplicaciones de la distribución Normal.</li> </ul>	

<p>Inferencia Estadística I: Generalidades e Inferencia con datos cuantitativos. Una y dos medias. Regresión y Correlación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquema general de la Inferencia Estadística: Estimación puntual y por intervalos de Confianza. Tests de Hipótesis estadísticos.</li> <li>• Inferencia sobre una media. Comparación de dos medias apareadas o medidas repetidas.</li> <li>• Comparación de dos medias independientes.</li> <li>• Regresión y Correlación lineales.</li> </ul>	
<p>Inferencia Estadística II: Inferencia con datos cualitativos. Una y dos proporciones. Asociación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inferencia sobre una proporción. Aproximación Normal.</li> <li>• Comparación de dos proporciones independientes.</li> <li>• Muestreo apareado. Comparación de dos proporciones.</li> <li>• Muestreo apareado. Asociación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 horas Clases Magistrales</li> <li>• 8 horas seminarios</li> <li>• 6 horas prácticas (P4 y P5)</li> </ul>
<p>Inferencia Estadística III: Introducción a otras técnicas de Inferencia. Tipos de Pruebas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a otras técnicas de análisis de datos cualitativos. El test de la Chi-cuadrado.</li> <li>• Introducción a otras técnicas de análisis de datos cuantitativos. Análisis de Varianza.</li> <li>• Introducción a la Inferencia no Paramétrica.</li> <li>• Esquema-Resumen sobre el uso adecuado de los diferentes tipos de Pruebas estadísticas.</li> </ul>	
<p>Tutorías</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutorías grupales.</li> </ul>	<p>8 h</p>

#### 4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Número de horas totales: 150 h (6 créditos)

Número de horas presenciales:	59 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	91 horas

#### Estrategias metodológicas

<b>CLASE MAGISTRAL</b>	<p>La clase magistral se adapta al programa del curso. En ella se exponen de forma clara y sencilla los principales contenidos de la asignatura. Se procura dar cierto carácter interactivo a las clases para que los estudiantes sean parte activa en el proceso de aprendizaje.</p>
<b>SEMINARIOS</b>	<p>En los seminarios se ahondará en los conceptos teóricos más complejos o en los que planteen más dificultades a los estudiantes y se propondrán y resolverán problemas de diversos tipos, tanto para afianzar conceptos como para aplicarlos a diversos objetivos de las ciencias de la salud. Se intentará dotar a estos seminarios de una interacción entre los estudiantes y el profesor, y entre los estudiantes entre sí, que enriquezca su formación bioestadística, comunicativa y de trabajo en equipo.</p>



**PRÁCTICAS  
(4 grupos)**

Sesiones de dos tipos:

- A) consisten en el planteamiento y resolución, con grupos reducidos de alumnos, de problemas relativos a los diferentes temas del programa teórico. Los enunciados de los problemas se entregan al alumno con antelación. En la clase, el profesor resuelve parte de los problemas, posteriormente los alumnos trabajan individualmente o en grupos muy reducidos sobre el resto de los problemas que finalmente se resuelven buscando su participación activa y entregando en algunos casos los resultados de su trabajo. Podrán trabajar en grupos o individualmente, según el trabajo concreto de cada práctica.
- B) sesiones en las que los estudiantes deben aprender a manejar el paquete estadístico SPSS, en la versión disponible en el aula de informática de la Facultad de Medicina (actualmente 25.0), una herramienta esencial para cualquier médico o investigador en ciencias de la salud. Tendrán un pequeño manual de uso del programa y deberán resolver ejercicios utilizando las herramientas que SPSS les ofrece, así como entregar en algunos casos los resultados de su trabajo al final de la práctica. Podrán trabajar en grupos o individualmente, según el trabajo concreto de cada práctica.

<b>TRABAJO TUTELADO</b>	Trabajos en grupos reducidos, tutelado por los profesores, que se tendrá en cuenta en la participación activa de cada alumno.
<b>TUTORÍAS</b>	Los profesores mantendrán reuniones periódicas con los estudiantes integrantes de los diferentes grupos. En dichas reuniones, el profesor moderará y dirigirá sesiones de consulta sobre aspectos relacionados con la asignatura y sobre problemas académicos que afecten al estudiante. Se atenderá preferentemente en grupo, previa cita a petición de los alumnos, dentro del horario de tutorías establecido.

### Materiales y recursos

- Aulas con capacidad amplia para las clases magistrales y seminarios (1 sólo grupo).
- Aulas del Departamento y Aula de Informática de la Facultad de Medicina para las clases prácticas con un número reducido de alumnos (4 grupos).
- En el Aula de Informática, suficientes ordenadores (un puesto por alumno).
- Disponibilidad del programa SPSS en dichos ordenadores.
- Cañón y software compatible con los actuales programas de presentación de diapositivas (Power Point).
- Aunque a lo largo del curso se repartirán fotocopias para los estudiantes, se pondrá en la red el material docente utilizando el Entorno de Publicación Docente.

## 5. EVALUACIÓN

La evaluación se hará de acuerdo con la normativa vigente:

“En cada curso académico el estudiante tendrá derecho a disponer de dos convocatorias, una ordinaria y otra extraordinaria, en aquellas asignaturas en las que formalice su matrícula. La convocatoria ordinaria estará basada en la evaluación continua, salvo en el caso de aquellos estudiantes a los que se haya reconocido el derecho a la evaluación final en los términos del artículo 10 de la Normativa Reguladora de

los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes. Para acogerse a la evaluación final, el estudiante tendrá que solicitarlo por escrito al decano o director de centro en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, explicando las razones que le impiden seguir el sistema de evaluación continua. En el caso de aquellos estudiantes que por razones justificadas no tengan formalizada su matrícula en la fecha de inicio del curso o del periodo de impartición de la asignatura, el plazo indicado comenzará a computar desde su incorporación a la titulación (Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes Aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011)“

A los alumnos que, por causa justificada, se matriculasen una vez comenzado el curso y no fuese posible recuperarles las actividades ya realizadas por sus compañeros, se les facilitará y aconsejará la opción de evaluación final aunque no cumplan ninguno de los requisitos marcados por la Normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes en su artículo 10.

En caso de que el alumno finalmente no vaya a seguir el sistema de Evaluación Continua, deberá comunicarlo al profesor responsable de la asignatura en cuanto haya recibido la respuesta positiva en este sentido del decanato.

**MODELO DE EVALUACIÓN CONTINUA:** La evaluación continua se llevará a cabo a lo largo de todo el período de aprendizaje programado para la asignatura. En ella, por una parte, dado el carácter interactivo de las clases, se puntuará a los estudiantes según su asistencia y participación activa en los debates o discusiones que se planteen en el aula, así como por los trabajos entregados al final de las clases o a través de la plataforma blackboard del aula virtual. En este sentido, se utilizarán criterios de evaluación como la capacidad de resolución de problemas de forma comprensiva, capacidad de argumentación y elaboración de conclusiones. Por otra parte, se realizarán dos pruebas parciales escritas en las que se evaluarán los conocimientos teóricos y prácticos incluidos en la correspondiente parte del temario. Estas pruebas consistirán en: preguntas tipo test con 4 respuestas alternativas y sólo una correcta, descontando 1/3 las respuestas incorrectas, y problemas prácticos sobre la materia impartida hasta ese momento.

Las calificaciones conseguidas en los apartados arriba comentados (participación activa y pruebas parciales escritas) serán ponderadas y sumadas, dando como resultado una nota global comprendida entre 0 y 10. El criterio de ponderación será el siguiente: 10% la participación activa,

40% la primera prueba parcial y 50% la segunda prueba parcial.

Si esta nota es superior o igual a 5, y se han realizado todas las pruebas parciales escritas, el alumno aprobará la asignatura con esa calificación.

En caso contrario, el alumno podrá presentarse al examen final. Si se presenta al examen final, deberá realizar la parte del mismo que se corresponda con aquella zona o zonas del temario que no haya superado en las pruebas parciales escritas. En el momento del examen se indicarán las preguntas que se corresponden con los distintos bloques temáticos parciales. La calificación obtenida en cada uno de los bloques temáticos sustituirá a la correspondiente nota inicial, en caso de que la supere, y se aplicará la fórmula de ponderación, obteniéndose así la nota final.

**MODELO DE EXAMEN FINAL:** Los estudiantes que no optaron por la evaluación continua tendrán que hacer la totalidad del examen y la calificación final será sólo la obtenida en este examen final. Este examen, consistirá en: preguntas tipo test con 4 respuestas alternativas con sólo una correcta, descontando 1/3 las respuestas incorrectas, y problemas prácticos, en ambos casos sobre toda la materia impartida en la asignatura.

**CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:** El esquema y criterios serán como en el caso del examen final.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía Básica

1. Martín A. y Luna J.D. Bioestadística para las Ciencias de la Salud (+). Ed. Norma-Capitel, 2004.
2. Prieto L. y Herránz I. Bioestadística sin dificultades matemáticas. Díaz de Santos, 2010.
3. Kirkwood B.R. and Sterne J. Essential Medical Statistics. Ed Blackwell Science Ltd, 2003.

### Bibliografía Complementaria

1. Martín A. y Luna J.D. 40±10 Horas de Bioestadística. Ed. Norma-Capitel, 2013.
2. Pastor-Barriuso R. Bioestadística. Ed. Centro Nacional de Epidemiología, 2012. (disponible en pdf en <http://gesdoc.isciii.es/gesdoccontroller?action=download&id=21/12/2012-cb253ef873>)
3. Rius F. y Barón F. J. Bioestadística. Thomson, 2005 (disponible en pdf y con material interactivo en <http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>).
4. Behar R. y Grima P. 55 Respuestas a dudas típicas de Estadística. Díaz de Santos, 2004.