

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Medicina		
Rama de Conocimiento:	Ciencias de la Salud		
Facultad/Escuela:	Ciencias Biosanitarias		
Asignatura:	Bioestadística y Bioinformática		
Tipo:	Formación Básica	Créditos ECTS:	6
Curso:	1	Código:	2727
Periodo docente:	Primer semestre		
Materia:	Estadística		
Módulo:	Medicina Social, Habilidades de Comunicación e Iniciación a la Investigación		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	150		

Equipo Docente	Correo Electrónico
Diana Monge Martin Fernando Caballero Martínez	d.monge@ufv.es

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Bioestadística y Bioinformática introduce al alumno en los procedimientos de recogida y manejo de información en forma de datos que requieren un procesamiento numérico, para su aplicación en la actividad médica cotidiana (clínica e investigadora). Se pretende garantizar el conocimiento de los fundamentos de las técnicas estadísticas básicas, con el fin de que sepa interpretar y evaluar la información así presentada en documentos científicos. Se pretende también que el alumno pueda desarrollar autónomamente análisis básicos de datos con la ayuda de programas estadísticos informatizados, y que maneje otras aplicaciones informáticas de utilidad para la práctica profesional (motores especializados de búsqueda web, presentaciones audiovisuales

profesionales, gestores bibliográficos,...).

El objetivo general del grado en Medicina es la formación integral (científica, práctica y humanista) del futuro profesional de la medicina que le capacite para buscar siempre el bien del paciente y de la comunidad. Para ello es preciso garantizar que los futuros profesionales adquieran un conocimiento adecuado de las ciencias en que se fundamenta la medicina y con capacidad de indicar y realizar actividades dirigidas a la promoción, mantenimiento y recuperación de la salud. Pero, también profesionales capacitados para hacer frente y adaptarse de manera eficiente a los retos que presenta la práctica médica en un mundo globalizado.

Para ello, se pretende que el Graduado en Medicina adquiera junto al conocimiento de las ciencias biológicas y de las distintas materias clínicas, sobre las que se fundamenta el ejercicio de la Medicina, un dominio suficiente de otras disciplinas básicas requeridas para una buena comprensión de los métodos científicos, incluidos los principios de la medida de las funciones biológicas, de la comprobación científica de una hipótesis, del análisis de los datos biosanitarios, y de la correcta lectura crítica e interpretación de literatura científica, todo ello, bajo la pretensión de ofrecer a los pacientes una práctica clínica basada en la evidencia científica.

La asignatura "Bioestadística y Bioinformática" tiene dos áreas de contenido íntimamente relacionadas y complementarias. De una parte introduce al alumno en los procedimientos de recogida y manejo de información en forma de datos que requieren un procesamiento numérico, para su aplicación en la actividad médica cotidiana (clínica e investigadora). De otra, presenta y familiariza al alumno en el uso de las aplicaciones informáticas más usadas en la biomedicina, sensibilizando con la necesidad creciente de conocer y manejar nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la práctica médica.

La primera parte de la asignatura (Bioestadística) pretende garantizar el conocimiento suficiente de los fundamentos y uso de las técnicas estadísticas básicas, con el fin de que el alumno pueda interpretar y evaluar la información así presentada en documentos científicos, pueda plantear un plan básico de análisis de datos apropiado al diseño y objetivos de un proyecto de investigación, y poder asumir autónomamente los procesamientos estadísticos elementales con la ayuda de programas y paquetes estadísticos informáticos.

En la segunda parte (Bioinformática) se divulgará y promoverá el uso de aplicaciones informáticas de utilidad para la práctica profesional (sistemas de comunicación y trabajo en grupo en la red, motores especializados de búsqueda de información médica en la web, presentaciones audiovisuales profesionales, gestores bibliográficos, blogs médicos e internet sanitario, sistemas de telemedicina, congresos online...).

## OBJETIVO

Conocer las técnicas estadísticas básicas de aplicación en la investigación biomédica para ser capaz de interpretar los resultados de informes científicos y de aplicar los procedimientos elementales sobre series de datos propios.  
Manejar las aplicaciones informáticas básicas de utilidad en la práctica profesional médica (clínica, investigadora o docente)

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno obtendrá un óptimo aprovechamiento de la asignatura si posee un buen conocimiento de las matemáticas y de la informática al nivel que se imparte en 2º de Bachillerato. Se requiere una experiencia básica previa en el uso de software general en entorno windows (procesadores de texto, hojas de cálculo, presentaciones, navegadores web...), y un conocimiento general de la estructura y funcionamiento de la web.

## CONTENIDOS

1ª parte: BIOESTADÍSTICA

- 1.Introducción a la bioestadística y a la bioinformática. Conceptos, necesidad y aplicaciones.
- 2.Concepto de estadística: Estadística descriptiva e inferencial. Poblaciones y muestras. Definición de variables. Criterios de clasificación y tipo de variables.
- 3.Estadística descriptiva (I). Tabulación. Creación de tablas de frecuencias para datos cualitativos y cuantitativos. Tablas bivariadas.
- 4.Estadística descriptiva (II). Técnicas gráficas. Gráficos para variables cualitativas y cuantitativas. Gráficos bivariados.
- 5.Estadística descriptiva (III). Descripción numérica. Medidas de resumen numérico para datos cualitativos: razón, proporción y tasa. Tasas de uso frecuente. Indicadores poblacionales.

6. Uso de tasas: descripción de estado de salud, evaluación de pruebas diagnósticas (S, E, VP), evaluación del riesgo (RR y OR)
7. Estadística descriptiva (IV). Descripción numérica. Medidas de resumen numérico para datos cuantitativos: medidas de tendencia central, medidas de dispersión.
8. Distribución normal (gaussiana). Características de la curva normal. Variable normal tipificada  $N(0,1)$ . Tipificación de variables y uso de tabla Z. Usos e interpretación.
9. Estadística inferencial (I). Muestreo. Teorema del límite central. Parámetros poblacionales y estimadores muestrales. Concepto de error de estimación y factores que lo determinan. Concepto de error estándar. Error estándar de un promedio y de una proporción.
10. Estadística inferencial (II). Técnicas de muestreo. Conceptos generales. Sesgos muestrales. Técnicas de muestreo probabilístico y no probabilístico.
11. Estadística inferencial (III): Estimación de parámetros poblacionales. estimación puntual y estimación confidencial (intervalos de confianza). Construcción de intervalos de confianza a partir de una muestra para datos cuantitativos y cualitativos. Distribución t de Student. Cálculo de IC con SPSS.
12. Cálculo del tamaño muestral para la estimación de un promedio y de una proporción.
13. Estadística inferencial (IV). Investigación deductiva. Introducción al contraste de hipótesis y razonamiento básico. Formulación de hipótesis: hipótesis nula e hipótesis alternativa.
14. Estadística inferencial (V). Toma de decisiones en contraste de hipótesis. Región crítica y nivel de significación ( $\alpha$ ). Valor "p" de un test de hipótesis: significación de resultados. Contraste unilateral y bilateral. Riesgos del contraste: tipo de errores (I y II) y probabilidad de error ( $\alpha$ ,  $\beta$ ). Potencia de un estudio.
15. Estadística inferencial (VI). Criterios para la selección de un test de hipótesis (tipo de variables, independencia/apareamiento, número de grupos de comparación, normalidad de variables cuantitativas,...). Test básicos (chi cuadrado, t de Student, análisis de la varianza, r correlación de Pearson, test no paramétricos).
16. Ejecución de test de hipótesis con SPSS e interpretación de salidas del programa.
17. Correlación y regresión lineal: diagrama de dispersión de dos variables cuantitativas, concepto de correlación y coeficiente r de Pearson, ajuste de la recta de regresión lineal entre variables cuantitativas y cálculo de coeficientes, capacidad predictiva de la recta de regresión ajuste (bondad del ajuste, residuos y coeficiente de determinación). Introducción a la regresión lineal múltiple.
18. Clases prácticos: Estadística computacional
  - I- Introducción al manejo del paquete estadístico SPSS
  - II. Uso del paquete estadístico SPSS para estadística descriptiva (taller de SPSS básico).
  - III: uso del paquete estadístico SPSS para estadística inferencial (taller de SPSS avanzado).

## 2ª parte: BIOINFORMÁTICA

1. Cadenas de la gestión de la información biomédica: en el terreno asistencial, docente y de la investigación.
2. Búsqueda de información médica:
3. Buscar información: abanico de herramientas. Profundizando en Google, Tryp Database y Medline.
4. Lectura crítica de un artículo médico I
5. Lectura crítica de un artículo médico II
6. Presentaciones profesionales efectivas.
7. Presentar información: criterios para una buena presentación. Power Point.
8. Herramientas que facilitan las cosas: acortador de direcciones, recortador de imágenes, buscador interno de archivos, para concertar reuniones, bajar videos de Youtube.
- IV. Clase práctica: Búsquedas bibliográficas de información sanitaria.

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases expositivas del profesor: Se proporcionará a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes. Además de la exposición oral se utilizarán otros recursos didácticos (lecturas, ejemplos, webs,...) y se estimulará la participación activa de los alumnos en clase con el fin de facilitar una mayor recepción y comprensión.

Conferencias: Desarrollo de conferencias por parte de expertos en el tema. El alumno participará en un debate posterior con preguntas que ha trabajado previamente.

Seminarios: Trabajo en pequeños grupos con el fin de profundizar en contenidos didácticos específicos y clarificar dudas y procedimientos prácticos.

Clases prácticas: Realización en pequeños grupos de prácticas tuteladas en los correspondientes laboratorios de bioinformática, para la aplicación del conocimiento teórico. Se manejará el paquete estadístico SPSS y distintas aplicaciones web.

Tareas prácticas autónomas tras clases expositivas (ejercicios): Entrega individual y por escrito de la resolución de problemas planteadas en las clases teóricas.

Trabajos en grupo: Presentación del informe escrito resultante del análisis estadístico de una base de datos biomédica.

Tutorías: Se celebran tutorías individuales presenciales periódicas para personalizar los intereses formativos del alumno y resolver sus dudas. Se celebrarán también consultas electrónicas por email y a través del foro de la

asignatura en el aula virtual .

Evaluación: Realización de diferentes pruebas para verificar el haber adquirido los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias correspondientes, tanto mediante ejercicios personales como en grupo. Los trabajos propuestos se presentarán con fecha límite para poder ser evaluados apropiadamente.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
70 horas	80 horas
0h o Clases expositivas 45h o Conferencias h 1h o Seminarios 4h o Clases prácticas 12h o Presentación de trabajos en grupo 2h o Tutorías h 3h o Evaluación 3h 0h 0h	0h o Trabajo en grupo h 4h o Estudio teórico h 52h Estudio práctico 18h o Trabajo virtual en red 6h 0h 0h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas / generales / transversales

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

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

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

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

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

Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.

Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.

Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.

Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.

Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la

motivación por la calidad.

### Competencias específicas

Conocer y valorar críticamente las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria.

Saber utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria.

Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas.

Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los resultados. Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica.

Manejar con autonomía un ordenador personal.

Saber usar los sistemas de búsqueda y recuperación de la información biomédica

Conocer los procedimientos de documentación clínica.

Ser capaz de manejar los procedimientos de documentación clínica.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Se inicia en el conocimiento de la metodología científica desarrollando un escepticismo crítico y constructivo para la tareas de investigación.

Conoce las técnicas estadísticas básicas de aplicación en la investigación biomédica de forma que es capaz de interpretar los resultados de informes científicos y de aplicar los procedimientos elementales sobre series de datos propios.

Reconoce, comprende e interpreta un conjunto de datos estadísticos que resumen los resultados de una investigación biomédica.

Maneja las aplicaciones informáticas básicas de utilidad en la práctica profesional médica clínica investigadora o docente.

Sabe localizar información sanitaria y usar las herramientas necesarias para ello.

Adquiere habilidades y capacidad para lograr realizar comunicaciones profesionales y científicas efectivas.

Adquiere capacidad para trabajar en equipo.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Los requisitos mínimos para mantener la evaluación continua son:

- Entregar una ficha al profesor antes de la tercera semana de clases.
- Asistir, al menos, al 80 por ciento de las clases teóricas.
- Asistir y ejecutar la totalidad de ejercicios prácticos propuestos en seminarios y clases prácticas.
- Entregar en fecha los trabajos individuales para elaborar fuera de clase, y el trabajo final (individual o grupal) de la asignatura.

Ponderación de la evaluación continua:

a)65% \*: Pruebas objetivas escritas parcial (liberatoria con puntuación obtenida mayor o igual al 70%) y final, para valorar si el alumno ha adquirido un conocimiento completo y reflexivo de las bases teóricas de la asignatura, y de

sus aplicaciones en biomedicina. Se pueden componer de :  
oexamen teórico con cuestiones de respuesta múltiple  
o problemas para resolver mediante la aplicación de los métodos estadísticos aprendidos  
NOTA: Para hacer media entre los dos exámenes (parcial y final) ambos tienen que tener una nota igual o superior a 4,50 puntos y que la media de los dos supere 5,0 puntos.  
b)10%: Resolución y presentación en fecha de los trabajos y ejercicios propuestos para trabajo individual (problemas y ejercicios).  
c)20%: Evaluación final del análisis estadístico con SPSS de una BBDD clínica. Esta tarea podrá abordarse individual o grupalmente.  
d)05%: Asistencia y participación en las actividades presenciales (clases, conferencias, talleres, seminarios,...) así como en otras actividades voluntarias que se programen (de repaso y/o ampliación). Se valorará el desarrollo de hábitos de responsabilidad, respeto, organización, interés...

\* Se tendrá en cuenta el resto de porcentajes de evaluación sólo cuando en las pruebas objetivas escritas se obtenga un aprobado.

## **BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**

### **Básica**

- Macchi RL. Introducción a la estadística en ciencias de la salud. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2001
- Norman GR y Streiner DL. Bioestadística. Barcelona: Ed. Doyma; 1996.

### **Complementaria**

#### **ESTADÍSTICA Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Álvarez Cáceres R. Estadística aplicada a las ciencias de la salud. Madrid: Ed. Díaz de Santos; 2007.

Argimon Pallas JM, Jimenez Villa J. Métodos de Investigación Clínica y Epidemiológica. Madrid: Ediciones Elsevier; 2004.

#### **EJERCICIOS DE ESTADÍSTICA**

Carrasco JL. El método estadístico en la investigación médica. 6ª edición. Madrid: Ciencia 3 Editores; 1995.

#### **APLICACIÓN CLINICA DE LA ESTADISTICA**

Martínez MA, de Irala J. Bioestadística amigable. 2ª edición. Madrid: Ed. Díaz de Santos; 2006.

Glantz S.A. Bioestadística (6ª ed). México: McGrawHill; 2005.

Dawson GF. Interpretación fácil de la bioestadística.. (1ª ed.) Barcelona: Elsevier Saunders 2009.