

Plan docente de la asignatura Bioestadística del Grado de Medicina y del Grado de Biología Humana de la Facultad de Ciencias de la Salud y de la Vida (FCSV)

1. Descripción de la asignatura

Materia:	Estadística
Carácter:	Formación Básica
Curso:	Segundo
ECTS:	6
Docentes:	Manuel Pastor (coordinador), Ferran Sanz y otros.
Lengua:	Castellano

Esta asignatura pretende ser una introducción a los conceptos estadísticos básicos y a las técnicas estadísticas más comunes utilizadas en ciencias biomédicas. El enfoque es eminentemente práctico y se pretende que el alumno no solo conozca las técnicas y los conceptos, sino que adquiera las competencias necesarias para poder utilizar la bioestadística en, al menos, dos niveles: (i) adquirir competencia en el lenguaje estadístico usado en la literatura biomédica, tanto a nivel de comprensión como de comunicación y (ii) aplicar la estadística para el diseño, la realización y el análisis de resultados en estudios de investigación sencillos, dentro del ámbito de la biomedicina.

La asignatura está orientada, por tanto, a dotar al alumno de una visión general, racional y aplicada de la bioestadística, haciendo énfasis en los aspectos más útiles para el ejercicio profesional. Se omitirá el formalismo matemático que no contribuya a una mejor comprensión de las técnicas y las metodologías más obsoletas.

En la actualidad el análisis estadístico de datos biomédicos no se hace a mano sino mediante herramientas informáticas. Las clases teóricas del curso ilustrarán las diversas técnicas mostrando los resultados que se obtienen con las herramientas más utilizadas (por ejemplo, SPSS) y en las clases prácticas los alumnos utilizarán ellos mismos dichas herramientas, aplicadas a problemas del ámbito de la biomedicina.

2. Objetivos educativos

- Introducir conceptos estadísticos básicos y ponerlos en contexto biomédico.
- Desarrollar en el alumno la capacidad de entender el significado del lenguaje estadístico utilizado en la literatura biomédica.
- Desarrollar en el alumno la capacidad de utilizar métodos estadísticos para planificar, desarrollar y analizar los resultados de un estudio de investigación sencillo.
- Entrenar al alumno en el uso de herramientas informáticas para el análisis estadístico de datos biomédicos
- Desarrollar en el alumno la capacidad de expresar los resultados de un estudio de investigación mediante un lenguaje estadístico apropiado.
- Desarrollar en el alumno una actitud crítica y reflexiva en el análisis e interpretación de los resultados de un estudio de investigación.

3. Competencias

El curso cubre las competencias relacionadas con la estadística del listado de competencias que legalmente debe adquirirse en el Grado de Medicina. Concretamente, dentro del apartado "Medicina Social, Habilidades de Comunicación e Iniciación a la Investigación (MS)", el curso cubre las competencias 32, 33 y 34:

- Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas (MSH-32).
- Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los resultados (MSH-33).
- Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica (MSH-34).

Más concretamente, el curso tiene como objetivo conseguir que el alumno adquiriera las siguientes competencias específicas:

- a. Entender el significado del lenguaje estadístico utilizado habitualmente en la literatura biomédica
- b. Diseñar estudios de investigación sencillos
- c. Seleccionar el método estadístico más adecuado para analizar los datos extraídos de un estudio de investigación sencillo
- d. Analizar los resultados de un estudio de investigación utilizando métodos de estadística descriptiva
- e. Analizar los resultados de un estudio de investigación utilizando métodos de estadística inferencial. Interpretar correctamente los resultados
- f. Utilizar herramientas informáticas estadísticas estándar para analizar datos biomédicos
- g. Analizar críticamente la interpretación de un análisis estadístico
- h. Expresar los resultados del análisis estadístico de datos biomédicos usando un lenguaje estadístico correcto

Adicionalmente, el curso contribuirá a desarrollar otras competencias generales, como son:

- Competencias generales del pensamiento científico
 - Recoger, analizar e interpretar datos
 - Argumentar basándose en evidencias
 - Modelizar
 - Fomentar el pensamiento crítico
- Competencias transversales básicas
 - Expresión escrita
 - Expresión oral
 - Búsqueda y lectura crítica de información

4. Contenidos

El curso tratará sobre los siguientes temas:

- Conceptos básicos en bioestadística.
- Métodos de muestreo. Tipos de estudios en biomedicina.
- Estadística descriptiva.
- Probabilidad. Distribuciones teóricas de probabilidad.
- Estimación de parámetros estadísticos poblacionales.
- Teoría estadística del contraste de hipótesis.
- Contrastes de hipótesis con variables cualitativas.
- Contrastes de hipótesis con variables cuantitativas.
- Análisis de regresión.
- Análisis multivariante.
- Estadística no-paramétrica.
- Diseño de planes de experiencias.
- Estadística bayesiana.

El Anexo I contiene un listado más detallado, organizado por temas, indicando el número de horas presenciales asignadas a cada tema.

5. Metodología docente

Se utilizarán clases magistrales (CM), seminarios (SM) y prácticas (PR), repartidas del siguiente modo:

	horas	sesiones	horas/sesión	porcentaje presencialidad ¹
CM	34	34	1	49%
SM	8	4	2	11%
PR	28	14	2	40%

¹Con respecto a un total de 70 horas presenciales.

Las clases magistrales serán básicamente expositivas y presentarán al alumno los contenidos teóricos de modo claro y conciso. Las técnicas estadísticas se justificarán racionalmente explicando su necesidad, su ámbito de aplicación, sus ventajas e inconvenientes. Siempre que sea posible se ilustrará la exposición con ejemplos prácticos elegidos en el ámbito de la biomedicina. Cuando se expliquen técnicas que sean habitualmente llevadas a cabo con programas de ordenador se mostraran al alumno las pantallas de presentación de resultados del programa, explicando cómo deben ser interpretados. La exposición se apoyará en material gráfico (presentaciones en formato PowerPoint o equivalente), que será puesto a disposición del alumno antes de la clase en el Campus Global. El material gráfico será suficientemente auto-explicativo como para que sirva de material de estudio y evite al alumno tomar notas durante la clase.

Los seminarios buscan que el alumno aplique los conocimientos teóricos en casos prácticos, contribuyendo así al desarrollo de algunas de las competencias previamente enumeradas. Antes de cada seminario se suministrará a los alumnos un material de trabajo, que deberá ser utilizado para completar una serie de tareas previas a la asistencia al seminario. Durante el seminario los alumnos presentarán los resultados y los discutirán. El profesor actuará moderando y dinamizando la discusión, evitando el rol expositivo. La participación en los seminarios será obligatoria y las intervenciones serán calificadas según se indica en el apartado de evaluación.

Las prácticas serán individuales y consistirán en la resolución de problemas prácticos de bioestadística utilizando herramientas informáticas estadísticas estándar en el aula de informática. El alumno dispondrá de un protocolo de prácticas y un material antes de comenzar. Deberá completar todo el trabajo

durante la sesión, contestando a una serie de preguntas en un cuestionario del Aula Global. Dicho cuestionario será corregido por el cuadro docente, quien incluirá correcciones y comentarios que proporcionarán retroalimentación al trabajo del alumno. Asimismo, un profesor de la asignatura estará presente durante todo el desarrollo de la práctica para solucionar dudas y guiar al alumno en la resolución de los problemas planteados.

Adicionalmente, en el Aula Global se iniciarán una serie de foros de discusión en los que se abrirán temas relacionados con la bioestadística. La participación de los alumnos, en forma de reflexión, discusión y debate tiene como objetivo la contextualización de los conocimientos adquiridos, así como promover el pensamiento crítico.

6. Evaluación del aprendizaje

Metodología

La evaluación utilizará los siguientes materiales:

Cod.	Material	Descripción	Peso
A1	Evaluación acreditativa, prueba de elección múltiple	Preguntas concretas de concepto	35
A2	Evaluación acreditativa, prueba de ensayo	Preguntas cortas y pequeños problemas	35
B1	Cuestionarios de prácticas	Calificación de las respuestas, para asegurar que los problemas se han resuelto de modo correcto	20
B2	Seminarios y foros	Se valorará la búsqueda de información, la correcta expresión oral y escrita, y el pensamiento crítico	10
B3	Evaluación formativa	Tiene la misma estructura que la acreditativa	-

La nota final se calculará sumando cada una de las calificaciones, multiplicadas por el peso que aparece en la tabla y divididas por cien. A esta nota hay que añadir la calificación de la evaluación formativa, que cuando es superior a 5 se dividirá por 20 y se sumará a la nota total (de modo que añada como máximo 0.5 puntos a la nota final).

Criterio para considerar superada la asignatura

Para superar la asignatura es imprescindible obtener una nota mínima de 3.0 sobre 10 en las dos pruebas escritas de evaluación acreditativa (A1 y A2 en la tabla superior) y haber obtenido una nota final superior o igual a 5.0, calculada según se detalla más arriba.

Proceso de recuperación

Los estudiantes que se hayan presentado a la evaluación acreditativa pero no la hayan superado, de acuerdo al criterio que se detalla en el apartado anterior, podrán optar a un proceso de recuperación en el mes de Julio. Dicho proceso consistirá en una prueba escrita similar a la evaluación acreditativa, que incluirá una prueba de preguntas de elección múltiple y una prueba de ensayo.

En el caso de que la calificación de ambas pruebas supere la nota mínima de 3.0, se utilizarán para computar la nota final añadiendo las notas correspondientes a la evaluación continuada (B1, B2 y B3) según la fórmula descrita más arriba. Se considerará superado el proceso de recuperación cuando la nota final así calculada sea igual o superior a 5.0.

Consideraciones metodológicas

La evaluación deberá ser representativa del grado de adquisición de las competencias y no limitarse sólo a la memorización de los contenidos. Para ello, se utilizarán las siguientes estrategias:

- La mayoría de las preguntas de la evaluación formativa y acreditativa no versarán sobre aspectos teóricos o formales, sino que se preguntará al alumno cómo resolver un problema práctico, representativo de las situaciones a las que tendrá que enfrentarse en la práctica profesional, por ejemplo la selección de un método estadístico o la interpretación de un resultado (competencias a, c, d, e, h). También se incluirán preguntas consistentes en el análisis de un fragmento ficticio de literatura científica en el que se han introducido errores para que el alumno los identifique (competencias a y g).
- Las prácticas permitirán al alumno trabajar autónomamente y aplicar los conocimientos teóricos expuestos en clase a situaciones prácticas, utilizando herramientas informáticas estadísticas (competencias b, c, d, e, f, h).
- Los seminarios y foros también inciden en el trabajo autónomo del alumno y en distintas competencias específicas (competencias a, c, g, h), así como en competencias generales y transversales.

En definitiva, se planea que la evaluación sea capaz de medir de un modo fiel la adquisición de las competencias objetivo del curso y sirva como un factor de motivación adicional al alumno. El alumno no deberá centrar todo su trabajo en la memorización y deberá dedicar tiempo e interés a otras actividades del curso (prácticas, seminarios, foros) diseñadas para desarrollar dichas competencias.

7. Evaluación del proceso docente

El presente plan docente será revisado anualmente. Se evaluará si se han conseguido los objetivos educativos en función de una serie de indicadores objetivos y subjetivos y se actualizará incluyendo modificaciones orientadas a solventar los problemas detectados.

La evaluación del curso será llevada a cabo anualmente y de modo colegiado por todos los docentes. Se tendrán en cuenta los siguientes indicadores:

- Fichas de incidencias. Cualquier incidencia o disfunción detectada será anotada con detalle en una ficha (ver Anexo II) y se recogerá en un dossier.
- Encuestas de satisfacción los alumnos
- Resultados de la evaluación formativa y acreditativa
- Opiniones e impresiones subjetivas del cuadro docente

La lista de bibliografía y de recursos de información será revisada y actualizada anualmente.

Los indicadores de calidad del curso, la actualización del plan docente y cualquier medida de mejora se recogerá en una memoria anual del curso.

8. Recursos de información

En el curso los alumnos dispondrán de los siguientes recursos de información:

- Material visual de apoyo. Presentaciones en formato PowerPoint o equivalente de las clases magistrales.
- Listado de libros de texto recomendados. Sugerencias de revistas biomédicas a consultar en los seminarios.
- Enlaces a páginas de Internet especialmente relevantes.
- Documentación del curso, incluyendo el programa de la asignatura, ejemplos de ejercicios de otros años, etc.

Se insistirá en que los alumnos deberán consultar la bibliografía recomendada y no limitarse a estudiar a partir de los apuntes. Para la realización de los seminarios los alumnos estarán obligados a consultar la literatura biomédica.

Anexo I. Programa de la asignatura

	Tema	Contenidos	C M	D A	P R
1	Introducción	- Necesidad y objetivo de la bioestadística - Estadística univariable, bivariable y multivariable - Estadística descriptiva e inferencial - Importancia del lenguaje estadístico	1		2
2	Estudios en biomedicina	- Población y muestra - Métodos de muestreo - Tipos de estudios - Estudios observacionales - Estudios experimentales	2		
3	Estadística descriptiva	- Tipos de variables - Estadística descriptiva univariable - Tablas de frecuencias - Parámetros estadísticos de tendencia central, dispersión y posición - Estadística descriptiva bivariable - Riesgo relativo y razón de apuestas (<i>odds ratio</i>)	3		2
4	Probabilidad I	- Concepto de probabilidad - Álgebra de probabilidades - Probabilidades condicionadas - Teorema de Bayes	2	2	
5	Probabilidad II	- Variables aleatorias - Distribuciones de probabilidad (cualitativas) - Distribuciones de probabilidad (cuantitativas)	2		2
6	Estimadores de parámetros estadísticos poblacionales	- Concepto de estimador puntual - Estimación por intervalo de confianza (IC) - Cálculo de IC para la media, proporción y riesgo relativo	3		2
7	Teoría estadística del contraste de hipótesis	- Hipótesis nula y contrastada - Estrategia del contraste de hipótesis: Reglas de decisión - Errores de tipo I y II - Concepto de p - Potencia estadística - Contrastes bilaterales vs. unilaterales	3		
8	Contrastes de hipótesis para variables cualitativas	- Tablas de contingencia. - Prueba de Chi cuadrado y prueba exacta de Fisher. - Datos apareados - Prueba de McNemar	2		4
9	Contrastes de hipótesis para variables cuantitativas	- Prueba de t de student - Prueba de t de student para datos apareados - ANOVA de un factor	3	2	4
10	Correlación y análisis de regresión	- Concepto de covarianza y correlación - Coeficiente de correlación de Pearson. - Pruebas de contraste de hipótesis - Concepto de análisis de regresión. Método de mínimos cuadrados. - Coeficiente de determinación - ANOVA en análisis de regresión - Regresión logística univariable	4		4
11	Análisis multivariante	- Necesidad de los métodos multivariantes - Clasificación de los principales métodos - Regresión lineal múltiple (MLR) - Análisis de componentes principales (PCA)	4	2	4

		- ANOVA de dos factores - Análisis de conglomerados - Regresión logística multivariable			
12	Estadística no paramétrica	- Necesidad de la estadística no-paramétrica - Detección de variables no-normales - Principales pruebas no paramétricas	2		2
13	Diseño de planes de experiencias	- Necesidad de eficiencia en la experimentación - Concepto de espacio experimental - Planes de diseño factorial - Planes factoriales fraccionales - Análisis de resultados: Algoritmo de Yates y ANOVA	2		2
14	Estadística bayesiana	- Medicina basada en la (mejor) evidencia - Aplicaciones de la estadística bayesiana	1	2	

Anexo II. Fichas de incidencia.

FICHA DE INCIDENCIA

Profesor:	Fecha:
Clase (CM/DA/PR):	Grupo:
Descripción:	
Comentarios:	
Solución propuesta:	