

Bioestadística y análisis de datos

2015/2016

Código: 101917

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501230 Ciencias Biomédicas	FB	1	2

Contacto

Nombre: Mercedes Campillo Grau

Correo electrónico: Mercedes.Campillo@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Equipo docente

Leonardo Pardo Carrasco

Ferran Torres

José Ríos

Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales, pero se recomienda que el alumno tenga unos conocimientos previos de matemáticas elementales que incluyan los conceptos de derivación e integración.

Objetivos y contextualización

La asignatura de Bioestadística y Análisis de datos tiene como objetivo fundamental el introducir al estudiante en el conocimiento y uso de las herramientas básicas del saber, de acuerdo con el método científico.

La asignatura abordará los problemas relativos a la investigación en los campos de la Biología y de la Medicina con el método matemático y, especialmente, desde la teoría de probabilidades. Este enfoque permitirá cuantificar, de forma precisa, relaciones significativas entre los diversos fenómenos relacionados con la salud y la patología humana desde la perspectiva de la Investigación Biomédica.

Para alcanzar estos objetivos, el alumno deberá trabajar con diversas herramientas conceptuales, metodológicas e instrumentales necesarias para desarrollar una visión de la Biomedicina de acuerdo con el rigor científico.

Competencias

- Actuar respetando los aspectos éticos y legales de la investigación y de las actividades profesionales.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la planificación e implementación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en un laboratorio de investigación biomédica, un laboratorio de un departamento clínico y en la industria biomédica.
- Desarrollar conocimiento científico, pensamiento crítico y creatividad.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado.
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

- Identificar y comprender los continuos avances y retos en la investigación.
- Leer y criticar artículos científicos originales y de revisión en el campo de la biomedicina, y ser capaz de evaluar y elegir las descripciones metodológicas adecuadas para el trabajo de laboratorio biomédico.
- Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.
- Utilizar sus conocimientos para la descripción de problemas biomédicos, en relación a sus causas, mecanismos y tratamientos.

Resultados de aprendizaje

1. Actuar respetando los aspectos éticos y legales de la investigación y de las actividades profesionales.
2. Comprender y criticar artículos científicos de estadística.
3. Desarrollar conocimiento científico, pensamiento crítico y creatividad.
4. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
5. Desarrollar habilidades de autoaprendizaje y motivación para continuar su formación a nivel de postgrado.
6. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua.
7. Determinar el tamaño de muestra necesario para contrastar la hipótesis.
8. Diseñar, planificar e interpretar distintos estudios para abordar problemas de Salud Pública.
9. Distinguir las distintas fuentes de información de los problemas de salud.
10. Elaborar y contrastar hipótesis e identificar los errores asociados.
11. Estimar parámetros poblacionales a partir de los correspondientes muestrales.
12. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
13. Identificar y comprender los continuos avances y retos en la investigación.
14. Interpretar problemas y medidas de actuación en Salud Pública.
15. Trabajar como parte de un grupo junto con otros profesionales, comprender sus puntos de vista y cooperar de forma constructiva.

Contenido

TEMA 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Definición y objetivos de la Estadística
- 1.2. Población y muestra
- 1.3. Estadística descriptiva, teoría de probabilidades y inferencia estadística

TEMA 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA MONOVARIABLE

- 2.1. Variables cualitativas y variables cuantitativas discretas. Frecuencias absoluta, relativa y acumulada. Representaciones gráficas
- 2.2. Variables cuantitativas continuas. Agrupación de datos: Tablas de frecuencias. Representaciones gráficas. Medidas de tendencia central: media, mediana y moda. Medidas de dispersión: rango, varianza, desviación típica y coeficiente de variación. Medidas morfológicas: sesgo y curtosis

TEMA 3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIVARIABLE

- 3.1. Relación entre dos variables cualitativas. Relación entre una variable cualitativa y una variable cuantitativa continua. Relación entre dos variables cuantitativas continuas (coeficiente de correlación)
- 3.2. Datos apareados (medidas repetidas)

TEMA 4. TEORÍA DE PROBABILIDADES

- 4.1. Experimento aleatorio, espacio muestral y suceso
- 4.2. Operaciones con sucesos: unión, intersección, sucesos contrarios y diferencia de sucesos. Sucesos incompatibles
- 4.3. Frecuencias absolutas y relativas. Probabilidad
- 4.3. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Probabilidad de la unión y intersección de sucesos
- 4.4. Teorema de Bayes
- 4.5. Medida de la frecuencia de una enfermedad en la población. Incidencia y prevalencia
- 4.6. Evaluación de factores de riesgo. Riesgo relativo y odds ratio
- 4.7. Evaluación de criterios diagnóstico. Sensibilidad, especificidad, valores predictivos positivos y negativos

TEMA 5. VARIABLES ALEATORIAS

- 5.1. Variables aleatorias discretas y continuas
- 5.2. Función densidad de probabilidad, función distribución de probabilidad, esperanza matemática y varianza de variables aleatorias discretas y continuas
- 5.3. Distribuciones teóricas de variables aleatorias discretas: Binomial y Poisson
- 5.4. Distribuciones teóricas de variables aleatorias continuas: normal, χ^2 de Student y F de Fisher Snedecor
- 5.5. Teorema del límite central. Teorema de De Moivre. Distribución muestral. Intervalo de probabilidad

TEMA 6. ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

- 6.1. Métodos de estimación: intervalo de confianza. Diferencias entre intervalo de probabilidad e intervalo de confianza
- 6.2. Estimación de medias, varianzas y proporciones poblacionales. Determinación del tamaño de la muestra

TEMA 7. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

- 7.1. Hipótesis nula y alternativa. Zonas de rechazo y no rechazo. Errores del tipo I o riesgo α y tipo II o riesgo β . Contrastes unilaterales y bilaterales. Nivel de significación. Determinación del tamaño de la muestra
- 7.2. Pruebas de conformidad: contrastes de medias, varianzas y proporciones muestrales con parámetros poblacionales
- 7.3. Pruebas de independencia: contrastes de medias, varianzas y proporciones muestrales. Test de Kolmogorov-Smirnov. Test no paramétrico de comparación de dos muestras: test de Mann-Whitney
- 7.4. Contraste de hipótesis de datos apareados. Test no paramétrico de Wilcoxon.

TEMA 8. RELACIÓN ENTRE VARIABLES CUALITATIVAS: ANÁLISIS DE FRECUENCIAS

- 8.1. Pruebas de bondad de ajuste de distribuciones de frecuencias en distribuciones teóricas
- 8.2. Tablas de contingencia. Pruebas de homogeneidad e independencia
- 8.3. Test de McNemar de datos apareados

TEMA 9. RELACIÓN ENTRE UNA VARIABLE CUALITATIVA Y UNA VARIABLE CUANTITATIVA: ANÁLISIS DE LA VARIANZA y REGRESIÓN

9.1. ANOVA de un factor. Tests a priori y a posteriori

9.2. ANOVA de dos factores y MEDIDAS repetidas

9.3. Regresión: mínimos cuadrados, significación de la recta de regresión e intervalos de confianza de parámetros poblacionales. Tests de linealidad e utilidad

TEMA 10. RELACIÓN ENTRE DOS VARIABLES CUANTITATIVAS ALEATORIAS: CORRELACIÓN

10.1. Coeficiente de correlación. Significación del coeficiente de correlación. Comparación entre regresión y correlación

Metodología

Clases teóricas:

Las clases teóricas se impartirán con la metodología de tipo presencial -clases magistrales- aunque se posibilitará y estimulará al máximo la interacción y participación del alumnado. Las clases tendrán apoyo de medios audiovisuales. El material utilizado en clase por el profesor estará disponible en el Campus Virtual de la asignatura; se recomienda a los alumnos que la impriman y lleven a clase, para utilizarlo como apoyo a la hora de tomar apuntes. Se animará al alumno a profundizar en los conocimientos adquiridos en clase mediante la utilización de la bibliografía y software de simulación recomendados.

Clases de problemas / seminarios de prácticas:

Dado el carácter y la orientación de la asignatura las clases de problemas jugarán un papel clave en su desarrollo y en el aprendizaje de la materia.

Mediante el Campus Virtual se entregarán colecciones de problemas, organizados según los temas de la asignatura, que el alumno deberá ir desarrollando tanto en clase como individualmente. La mayor parte de estos problemas serán casos prácticos que en resolverlos permitan al alumno una mayor comprensión de los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en el estudio personal.

Los seminarios de prácticas se introducirá la metodología, dinámica y conjuntos seleccionados de casos prácticos que el alumno deberá resolver en las clases prácticas mediante el software SPSS (u otro paquete estadístico), con el fin de lograr el aprendizaje objeto de la asignatura.

Clases prácticas:

Las clases prácticas son un punto fundamental para el correcto cumplimiento de los objetivos de la asignatura. En ellas el alumno deberá resolver casos prácticos, previamente seleccionados y discutidos en los seminarios de prácticas, mediante el software SPSS. El aprendizaje contempla tanto la introducción y manipulación de datos, como el uso de las principales facilidades que ofrece este software para el análisis de datos. Las prácticas se llevarán a cabo individualmente o por parejas. El desarrollo de estas clases estará ligado a las clases teóricas y de problemas con buena correlación temporal.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de seminario/problemas	12	0,48	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14

Clases de teoría	24	0,96	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Clases prácticas	14	0,56	8, 9, 10, 15
Tipo: Supervisadas			
Prácticas de consolidación	12	0,48	3, 6, 8, 9, 10, 14, 15
Tipo: Autónomas			
Estudio personal	42	1,68	2, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 14
Realización de problemas	24	0,96	2, 3, 4, 7, 8, 10, 11, 14
Realización de tests	10	0,4	3, 4, 5
Redacción de memorias de practicas	2	0,08	3, 4, 5, 8, 10, 14

Evaluación

Las competencias de la asignatura se evaluarán según los siguientes criterios:

- exámenes de elección múltiple (con una o más respuestas correctas por pregunta) de preguntas conceptuales y resolución de problemas [pruebas T1 (30%) y T2 (40%)]
- exámenes prácticos en las aulas de informática [pruebas P1 (10%) y P2 (15%)] y,
- asistencia a prácticas y presentación de memorias (5%)

Exámenes teóricos:

1era prueba parcial	T1	30%
2a prueba parcial	T2	40%

Exámenes practicos:

1era prueba parcial	P1	10%
2ona prueba parcial	P2	15%
Asistencia y memorias de practicas		5%

- La calificación mínima global necesaria para superar la asignatura será de 5 puntos.
- La puntuación mínima en los exámenes teóricos para hacer media y aprobar por evaluación continuada será de 3 puntos.
- En caso de no superar la asignatura por parciales, por no haber conseguido un mínimo de 3 puntos en alguno de los exámenes teóricos, la nota final máxima será de 4 puntos.
- Se considerará que un estudiante obtendrá la calificación de "No evaluable" si: la valoración de todas las actividades de evaluación realizadas no le permita alcanzarlo calificación global de 5 en el supuesto de que hubiera obtenido la máxima nota en todas ellas.
- Habrá un examen final o una prueba final de síntesis, que incluirá toda la materia: bien de recuperación para aquellos alumnos que no hayan superado la asignatura por parciales, bien por los que deseen subir nota (**lo que implica renunciar a la nota obtenida por evaluación continuada**). Este examen representará el 70% de la nota final pues el 30% restante continuará dependiendo de los resultados de la parte práctica.
- A partir de la segunda matrícula, los alumnos podrán decidir entre repetir las clases prácticas y acogerse al mismo esquema de evaluación que los alumnos recién llegados o bien presentarse sólo a los exámenes teóricos. En este segundo caso los porcentajes de las pruebas serán de un 40% y un 60% en el caso de parciales y de un 100% en el examen final.

- Siguiendo los reglamentos de la Universidad, se dará a conocer el procedimiento, el lugar, la fecha y la hora de la revisión de exámenes.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de teoría y problemas - primer parcial	30%	3	0,12	2, 3, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 15
Examen de teoría y problemas - segundo parcial	40%	3	0,12	2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15
Examen práctico en aulas de informática - primer parcial	10%	2	0,08	1, 3, 4, 5, 8, 9, 14
Examen práctico en aulas de informática - segundo parcial	15%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

Bibliografía

Bibliografía básica

Milton JS. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3a. Edición. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill, 2001.

Daniel WW. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a Edición. Limusa Wiley, 2002.

Sentís J, Pardell H, Cobo E, Canela J. Manual de Bioestadística. 3a. Edición. Barcelona: Masson, 2003.

Sorribas A, Abella F, Gómez X, March J. Metodologia estadística en ciències de la salut: Del disseny de l'estudi a l'anàlisi de resultats. Edicions de la Universitat de Lleida i F.V. Libros. 1997.

Ferrán M, SPSS para Windows. Programación y Análisis estadístico. McGraw-Hill, 1996.

Ferrán M, SPSS para Windows. Análisis Estadístico. McGraw-Hill, 2001.

Enlaces Web:

<http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>

http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html

<http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>

Simuladores:

<http://web.udl.es/usuaris/q3695988/wenessim/Pagines/index.htm>

<http://demonstrations.wolfram.com/> - <http://demonstrations.wolfram.com/topic.html?topic=Statistics&limit=20>

<http://www.socr.ucla.edu/Applets.dir/>