

Titulación	Tipo	Curso
Ciencias Biomédicas	FB	1

Profesor/a de contacto

Nombre : Mercedes Campillo Grau

Correo electrónico : mercedes.campillo@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos oficiales; sin embargo, se recomienda tener conocimientos previos de matemáticas elementales que incluyan los conceptos de derivación e integración.

Objetivos

La asignatura de Bioestadística y Análisis de Datos tiene como objetivo fundamental proporcionar al alumnado los conocimientos y las herramientas básicas necesarias para el diseño, el análisis y la interpretación de datos en el ámbito de la investigación biomédica, de acuerdo con los principios del método científico.

La asignatura abordará los problemas relacionados con la investigación en los campos de la Biología y la Medicina mediante la aplicación de métodos estadísticos y probabilísticos a la investigación biomédica. Este enfoque permitirá cuantificar de forma precisa las relaciones significativas entre los diversos fenómenos relacionados con la salud y la patología humana, así como evaluar la incertidumbre inherente a los procesos biológicos y clínicos.

Para alcanzar estos objetivos, el alumnado trabajará con diversas herramientas conceptuales, metodológicas e instrumentales que le permitirán desarrollar una visión crítica de los datos biomédicos e interpretar los resultados de la investigación de acuerdo con el rigor científico.

Resultados de aprendizaje

- CM14 (Evaluar procesos biomédicos teniendo en cuenta un diseño experimental adecuado.) Evaluar procesos biomédicos teniendo en cuenta un diseño experimental adecuado.
- CM15 (Evaluar test diagnósticos mediante sensibilidad, especificidad y valores predictivos.) Evaluar test diagnósticos mediante sensibilidad, especificidad y valores predictivos.
- CM16 (Estimar mediante modelos matemáticos y análisis estadísticos la existencia de desigualdades por razón de género/sexo.) Estimar mediante modelos matemáticos y análisis estadísticos la existencia de desigualdades por razón de género/sexo.
- KM19 (Indicar los conceptos y técnicas estadísticas básicas para analizar datos biológicos y aplicar los fundamentos de la estadística y del diseño experimental.) Indicar los conceptos y técnicas estadísticas básicas para analizar datos biológicos y aplicar los fundamentos de la estadística y del diseño experimental.
- KM20 (Calcular el tamaño de muestra necesario para contrastar una hipótesis.) Calcular el tamaño de muestra necesario para contrastar una hipótesis.
- SM17 (Gestionar herramientas informáticas, bibliografía y recursos de Internet para el cálculo

estadístico y el diseño experimental en el ámbito de la biomedicina.) Gestionar herramientas informáticas, bibliografía y recursos de Internet para el cálculo estadístico y el diseño experimental en el ámbito de la biomedicina.

- SM18 (Interpretar los resultados de las pruebas estadísticas.) Interpretar los resultados de las pruebas estadísticas.

Contenidos

TEMA 1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Definición y objetivos de la Estadística
- 1.2. Población y muestra
- 1.3. Estadística descriptiva, teoría de probabilidades e 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. Introducción a los 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
- 4.4. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Probabilidad de la unión y la intersección de sucesos
- 4.5. Teorema de Bayes
- 4.6. Medida de la frecuencia de una enfermedad en la población. Incidencia y prevalencia
- 4.7. Evaluación de pruebas diagnósticas. Sensibilidad, especificidad, valores predictivos e influencia de la prevalencia. Determinación de puntos de corte. Curvas ROC y área bajo la curva (AUC)
- 4.8. Evaluación de factores de riesgo y medidas de asociación. Riesgo relativo (RR) y odds ratio (OR)

TEMA 5. VARIABLES ALEATORIAS

5.1. Variables aleatorias discretas y continuas

5.2. Función de densidad de probabilidad y función de distribución, 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 y t de Student

5.5. Distribuciones muestrales. Teorema del límite central. Teorema de De Moivre. Intervalos 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. Error de tipo I o riesgo α y error de 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 comparación entre muestras independientes: contrastes de medias, varianzas y proporciones. Distribución F de Fisher-Snedecor. Test de Kolmogorov-Smirnov. Test no paramétrico de comparación de dos muestras: test de Mann-Whitney

7.4. Contraste de hipótesis para datos apareados. Test no paramétrico de Wilcoxon

TEMA 8. RELACIÓN ENTRE UNA VARIABLE CUALITATIVA Y UNA VARIABLE CUANTITATIVA: ANÁLISIS DE LA VARIANZA y REGRESIÓN

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

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

TEMA 9. RELACIÓN ENTRE DOS VARIABLES CUANTITATIVAS ALEATORIAS: CORRELACIÓN

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

TEMA 10. RELACIÓN ENTRE VARIABLES QUALITATIVES: ANÁLISIS DE FRECUENCIAS

10.1. Pruebas de bondad de ajuste de distribuciones de frecuencias a distribuciones teóricas

10.2. Tablas de contingencia. Pruebas de homogeneidad e independencia

10.3. Test de McNemar para datos apareados

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Realización de actividades de autoevaluación	10	0,4	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Clases de teoría	28	1,12	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM18
Cuestionarios de practicas	7	0,28	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Clases prácticas	16	0,64	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Seminarios de resolución de problemas	8	0,32	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Estudio personal	42	1,68	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Realización de ejercicios	24	0,96	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Prácticas de consolidación	3	0,12	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18

Clases teóricas

Las clases teóricas combinarán la exposición de los conceptos fundamentales por parte del profesorado con actividades orientadas a fomentar la participación y la interacción del alumnado. Las sesiones contarán con el apoyo de medios audiovisuales y el material utilizado en clase estará disponible en el Campus Virtual de la asignatura. Se recomienda al alumnado disponer de dicho material durante las sesiones, en formato impreso o digital, para facilitar el seguimiento de las explicaciones y la toma de apuntes.

Además de las actividades desarrolladas en el aula, se animará al alumnado a profundizar en los conocimientos adquiridos mediante la consulta de la bibliografía recomendada, el uso de recursos digitales y la utilización de programas de simulación relacionados con los contenidos de la asignatura.

Clases de problemas (seminarios)

Dado el carácter aplicado de la asignatura, las clases de problemas (seminarios), coordinadas temporalmente con las sesiones teóricas, desempeñarán un papel fundamental en el proceso de aprendizaje.

A través del Campus Virtual se pondrán a disposición del alumnado colecciones de problemas organizadas según los diferentes temas de la asignatura. Estos problemas se trabajarán tanto en el aula como de forma autónoma y estarán basados principalmente en casos prácticos relacionados con el ámbito de las ciencias biomédicas. Su resolución permitirá consolidar los conocimientos teóricos, desarrollar la capacidad de análisis y favorecer la correcta interpretación de los resultados obtenidos.

En las clases de problemas se utilizarán también herramientas interactivas de respuesta inmediata (como Kahoot), tanto de forma colectiva como individual, con la finalidad de consolidar contenidos, fomentar la participación activa del alumnado y realizar actividades de diagnóstico formativo de los conocimientos adquiridos.

Complementariamente, el alumnado dispondrá en el Campus Virtual de cuestionarios de autoevaluación elaborados con Moodle que permitirán reforzar el aprendizaje, practicar los contenidos trabajados en la asignatura y valorar de forma autónoma el grado de adquisición de los conocimientos y competencias previstos. Estos cuestionarios proporcionarán retroalimentación inmediata y facilitarán la identificación de aquellos aspectos que requieran un refuerzo adicional.

Los últimos seminarios estarán orientados a la resolución de casos globales que integren los distintos

contenidos de la asignatura. Estas actividades se basarán en preguntas similares a las utilizadas en pruebas de evaluación de cursos anteriores y requerirán la interpretación crítica de resultados y salidas de programas estadísticos, así como la aplicación conjunta de los conceptos trabajados a lo largo del curso.

Clases prácticas

Las clases prácticas constituyen un elemento esencial para la consecución de los objetivos de la asignatura. El alumnado deberá resolver casos prácticos previamente seleccionados mediante programas estadísticos. El aprendizaje contemplará tanto la introducción y manipulación de datos como la aplicación de las principales técnicas estadísticas estudiadas a lo largo del curso.

Las actividades prácticas han sido diseñadas a partir de casos aplicados del ámbito biomédico y estarán orientadas a la resolución de problemas y a la interpretación de resultados. Permitirán desarrollar competencias relacionadas con la selección de los procedimientos estadísticos adecuados, el análisis de datos y la interpretación crítica de los resultados obtenidos, siempre en relación con los contenidos teóricos trabajados en la asignatura.

Las actividades se realizarán de forma individual o por parejas, según las características de cada práctica. Complementariamente, las prácticas correspondientes al segundo bloque de la asignatura dispondrán de una segunda versión de carácter optativo que permitirá al alumnado reforzar los conocimientos adquiridos, ampliar su experiencia en el análisis de datos y profundizar en los contenidos trabajados.

El desarrollo de las sesiones prácticas estará estrechamente coordinado con las clases teóricas y de problemas, manteniendo una adecuada correlación temporal entre los diferentes contenidos de la asignatura.

Nota

Se reservarán 15 minutos de una sesión de clase, dentro del calendario establecido por el centro o la titulación, para la cumplimentación por parte del alumnado de las encuestas de evaluación de la actividad docente del profesorado y de evaluación de la asignatura.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Segunda prueba práctica con ordenador (P2)	15%	2	0,08	CM14, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Asistencia y realización de las actividades prácticas y resolución de los cuestionarios asociados (Qs)	10%	2	0,08	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Segunda prueba de teoría y resolución de problemas (T2)	35%	3	0,12	CM14, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Primera prueba de teoría y resolución de problemas (T1)	30%	3	0,12	CM15, KM19, KM20, SM17, SM18

Primera prueba práctica con ordenador (P1)	10%	2	0,08	CM15, KM19, SM17, SM18
--	-----	---	------	------------------------

Alumnos acogidos a EVALUACIÓN CONTINUA (EC)

La asignatura se impartirá mediante actividades de tipo TE, SEM y PLAB. Las actividades de tipo PLAB son obligatorias.

Las competencias de la asignatura se evaluarán mediante:

Dos pruebas teóricas de elección múltiple con penalización por respuestas incorrectas (con una o más respuestas correctas por pregunta), correspondientes a los contenidos impartidos en las actividades TE y SEM, que incluirán cuestiones conceptuales y de resolución de problemas:

- Primera prueba teórica (T1): 30%
- Segunda prueba teórica (T2): 35%

Dos pruebas prácticas con ordenador:

- Primera prueba práctica (P1): 10%
- Segunda prueba práctica (P2): 15%

Asistencia y realización de las actividades prácticas y resolución de los cuestionarios asociados (Qs): 10%

Alumnos acogidos a EVALUACIÓN ÚNICA (EU)

La asignatura se impartirá mediante actividades de tipo TE, SEM y PLAB. Las actividades de tipo PLAB son obligatorias.

Para la realización de las actividades PLAB, el alumnado podrá optar entre:

- Asistir a las sesiones programadas conjuntamente con el alumnado de evaluación continua.
- Realizarlas de forma autónoma en las aulas de informática o en su propio ordenador personal, siempre que disponga del software necesario.

Los cuestionarios asociados a las actividades PLAB deberán entregarse antes de las correspondientes pruebas prácticas (P1 y P2).

Las competencias de la asignatura se evaluarán mediante:

Una única prueba teórica de elección múltiple con penalización por respuestas incorrectas (con una o más respuestas correctas por pregunta), correspondiente a los contenidos impartidos en las actividades TE y SEM, que incluirá cuestiones conceptuales y de resolución de problemas:

- Prueba T: 65%

Dos pruebas prácticas con ordenador:

- Primera prueba práctica (P1): 10%
- Segunda prueba práctica (P2): 15%

Asistencia y realización de las actividades prácticas y resolución de los cuestionarios asociados (Qs): 10%

La prueba T evaluará los contenidos correspondientes a todo el programa teórico de la asignatura impartido en las actividades TE y SEM. Se realizará en la misma fecha prevista para la segunda prueba teórica (T2) de la evaluación continua.

Las pruebas P1 y P2 se realizarán conjuntamente con el alumnado de evaluación continua.

Se aplicará el mismo sistema de recuperación que para la evaluación continua.

Se aplicará el mismo criterio de «No evaluable» que para la evaluación continua.

La revisión de la calificación final seguirá el mismo procedimiento que para la evaluación continua.

Calificación final

La calificación mínima necesaria para superar la asignatura será de 5,0 puntos.

Requisitos adicionales

Alumnos de evaluación continua (EC)

Para superar la asignatura mediante evaluación continua será necesario obtener una calificación mínima de 3,0 puntos en cada una de las pruebas teóricas T1 y T2.

Alumnos de evaluación única (EU)

La calificación correspondiente a las pruebas prácticas P1 y P2, calculada como su media ponderada, deberá ser igual o superior a 4,0 puntos.

Asimismo, la calificación correspondiente a la asistencia y realización de las actividades prácticas y de los cuestionarios asociados (Qs) deberá ser igual o superior a 4,0 puntos.

En caso de no cumplir cualquiera de los requisitos anteriores, la calificación final de la asignatura será como máximo de 4,0 puntos.

Calificación de «No evaluable»

Se considerará «No evaluable» al estudiante que no haya realizado actividades de evaluación con un peso suficiente para que, incluso obteniendo la máxima calificación en las actividades pendientes, pueda alcanzar una calificación final igual o superior a 5,0 puntos.

Examen de recuperación / final

Habrà un examen de recuperación para el alumnado que no haya superado la asignatura durante el curso, así como para aquel que desee optar a una mejora de calificación. En este último caso, la calificación obtenida sustituirá a la nota de las pruebas teóricas realizadas previamente, independientemente de que sea superior o inferior.

El examen de recuperación/final incluirá la totalidad de los contenidos teóricos de la asignatura. La calificación obtenida representará el 65% de la nota final, mientras que el 35% restante continuará correspondiendo a la parte práctica (P1, P2 y Qs).

Solo podrán presentarse al examen de recuperación los estudiantes que hayan sido evaluados previamente en actividades que representen, como mínimo, dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

Alumnado repetidor

A partir de la segunda matrícula, los estudiantes que hayan superado los contenidos prácticos de la asignatura en alguno de los tres cursos académicos anteriores podrán escoger entre las siguientes opciones:

Opción 1: Repetir las actividades prácticas y acogerse al mismo sistema de evaluación que el resto de estudiantes.

Opción 2: Presentarse únicamente a las pruebas teóricas y ser evaluados exclusivamente por los contenidos teóricos.

En este caso:

Alumnos EC

- T1: 40%
- T2: 60%
- Examen final/recuperación: 100%

Alumnos EU

- T: 100%

Irregularidades en actos de evaluación

La realización de cualquier irregularidad en un acto de evaluación (fraude académico, plagio o uso indebido de la inteligencia artificial, salvo que dicho uso esté expresamente autorizado) que pueda conducir a una variación significativa de la calificación comportará la calificación de 0 en la actividad de evaluación correspondiente.

Cuando para superar la asignatura sea requisito imprescindible haber obtenido una calificación mínima en dicha actividad de evaluación, o cuando se detecten varias irregularidades en actividades de evaluación de la misma asignatura, la calificación final de la asignatura será de 0.

Sin perjuicio de la calificación asignada, podrá iniciarse el procedimiento disciplinario que corresponda de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad.

Revisión de las pruebas de evaluación

De acuerdo con la normativa de la Universidad, se hará público el procedimiento, el lugar, la fecha y la hora de revisión de las diferentes pruebas de evaluación.

Bibliografía

Bibliografía básica:

- Milton JS. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3a. Edición. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill, 2007.
- Taylor RA, Blair RC. Bioestadística. México: Pearson Education, 2008.
- Daniel WW. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a Edición. México: Limusa Wiley, 2002.
- Sentís J, Pardell H, Cobo E, Canela J. Manual de Bioestadística. 3a. Edición. Barcelona: Masson, 2003.

- Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo E, Faulin FJ. Bioestadística amigable. 4a. Edición. Elsevier. 2020

Bibliografía complementaria:

- 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. 1998.
- Ferrán M, SPSS para Windows. Análisis Estadístico. McGraw-Hill, 2001.
- Visauta B. Analisis estadístico con SPSS 14. Estadística básica. 3a Edición. McGraw-Hill, 2007.

Enlaces web:

- IBM SPSS Statistics Brief Guide: https://www.ibm.com/docs/SSLVMB_27.0.0/pdf/es/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf
- HyperStat Online: <http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>
- Seeing Theory: <https://seeing-theory.brown.edu>
- VassarStats: <http://vassarstats.net>
- Material docent de Bioestadística (Hospital Ramón y Cajal): http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html

Recursos digitales de aprendizaje

- StatDistributions: <http://Statdistributions.com/>
- Wolfram Demonstrations Project (Statistics): <http://demonstrations.wolfram.com/> - <http://demonstrations.wolfram.com/topic.html?topic=Statistics&limit=20>
- SOCR (Statistics Online Computational Resource): <http://socr.ucla.edu/SOCR.html>

Software

En las clases prácticas se utilizará principalmente el programa estadístico IBM SPSS Statistics u otros programas equivalentes para la gestión, el análisis y la interpretación de datos.

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	51	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	511	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	511	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PAUL) Prácticas de aula	512	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de	512	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto

laboratorio				
(PLAB) Prácticas de laboratorio	513	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	514	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto