

Titulació	Tipus	Curs
2501230 Ciències Biomèdiques	FB	1

Professor/a de contacte

Nom: Jose Rios Guillermo

Correu electrònic: jose.rios@uab.cat

Equip docent

Leonardo Pardo Carrasco

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, però es recomana tenir coneixements previs de matemàtiques elementals que incloguin els conceptes de derivació i integració.

Objectius

L'assignatura de Bioestadística i Anàlisi de dades té com a objectiu fonamental introduir l'estudiant/a en el coneixement i l'ús de les eines bàsiques del saber d'acord amb el mètode científic.

L'assignatura abordarà els problemes relatius a la investigació als camps de la Biologia i de la Medicina con el mètode matemàtic i, especialment, des de la teoria de probabilitats. Aquest enfocament permetrà quantificar, de manera precisa, relacions significatives entre els diversos fenòmens relacionats amb la salut i la patologia humana des de la perspectiva de la Investigació Biomèdica.

Per assolir aquests objectius, l'alumnat haurà de treballar amb diverses eines conceptuals, metodològiques i instrumentals necessàries per desenvolupar una visió de la Biomedicina d'acord amb el rigor científic.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.

- Aplicar els coneixements adquirits en la planificació i la implementació de projectes de recerca, desenvolupament i innovació en un laboratori de recerca biomèdica, en un laboratori d'un departament clínic o en la indústria biomèdica.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
- Utilitzar els coneixements propis per a descriure problemes biomèdics, en relació amb les causes, els mecanismes i els tractaments.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
3. Comprendre i criticar articles científics d'estadística.
4. Determinar la mida de mostra necessària per a contrastar la hipòtesi.
5. Dissenyar, planificar i interpretar diferents estudis per abordar problemes de salut pública.
6. Distingir les diferents fonts d'informació dels problemes de salut.
7. Elaborar i contrastar hipòtesis i identificar-ne els errors associats.
8. Estimar paràmetres poblacionals a partir dels mostrals corresponents.
9. Interpretar problemes i mesures d'actuació en salut pública.
10. Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
11. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
12. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
13. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
14. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
15. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
16. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.

Continguts

TEMA 1. INTRODUCCIÓ

- 1.1. Definició i objectius de l'Estadística
- 1.2. Població i mostra
- 1.3. Estadística descriptiva, teoria de probabilitats i inferència estadística

TEMA 2. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA MONOVARIABLE

- 2.1. Variables qualitatives i Variables quantitatives discretes. Freqüències absoluta, relativa i acumulada. Representacions gràfiques
- 2.2. Variables quantitatives contínues. Agrupació de dades: Taules de freqüències. Representacions gràfiques. Mesures de tendència central: mitjana, mediana i moda. Mesures de dispersió: rang, variància, desviació típica i coeficient de variació. Mesures morfològiques: biaix i curtosi

TEMA 3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA BIVARIABLE

- 3.1. Relació entre dues variables qualitatives. Relació entre una variable qualitativa y una variable quantitativa contínua. Relació entre dues variables quantitatives contínues (coeficient de correlació)
- 3.2. Dades aparellades (mesures repetides)

TEMA 4. TEORIA DE PROBABILITATS

- 4.1. Experiment aleatori, espai mostral i succés
- 4.2. Operacions amb successos: unió, intersecció, successos contraris i diferència de successos. Successos incompatibles
- 4.3. Freqüències absolutes i relatives. Probabilitat
- 4.4. Probabilitat condicionada. Successos independents. Probabilitat de la unió i intersecció de successos
- 4.5. Teorema de Bayes
- 4.6. Mesura de la freqüència d'una malaltia a la població. Incidència i prevalència
- 4.7. Avaluació de factors de risc. Risc relatiu i odds ratio
- 4.8. Avaluació de criteris diagnòstic. Sensibilitat, especificitat, valors predictius positius i negatius

TEMA 5. VARIABLES ALEATÒRIES

- 5.1. Variables aleatòries discretes i contínues
- 5.2. Funció densitat de probabilitat, funció distribució de probabilitat, esperança matemàtica i variància de variables aleatòries discretes i contínues
- 5.3. Distribucions teòriques de variables aleatòries discretes: Binomial i Poisson
- 5.4. Distribucions teòriques de variables aleatòries contínues: normal, χ^2 i t de Student
- 5.5. Teorema del límit central. Teorema de De Moivre. Distribució mostral. Interval de probabilitat

TEMA 6. ESTIMACIÓ DE PARÀMETRES

6.1. Mètodes d'estimació: interval de confiança. Diferències entre interval de probabilitat i interval de confiança

6.2. Estimació de mitjanes, variàncies i proporcions poblacionals. Determinació de la mida de la mostra

TEMA 7. CONTRAST D'HIPÒTESIS

7.1. Hipòtesi nul·la i alternativa. Zones de rebuig i no rebuig. Errors del tipus I o risc α i tipus II o risc β . Contrasts unilaterals i bilaterals. Nivell de significació. Determinació del tamany de la mostra

7.2. Proves de conformitat: contrastos de mitjanes, variàncies i proporcions mostrals amb paràmetres poblacionals

7.3. Proves d'independència: contrastos de mitjanes, variàncies i proporcions mostrals. Distribució F de Fisher Snedecor. Test de Kolmogorov-Smirnov. Test no paramètric de comparació de dues mostres: test de Mann-Whitney

7.4. Contrast d'hipòtesi de dades aparellades. Test no paramètric de Wilcoxon

TEMA 8. RELACIÓ ENTRE UNA VARIABLE QUALITATIVA I UNA VARIABLE QUANTITATIVA: ANÀLISI DE LA VARIÀNCIA I REGRESSIÓ

8.1. ANOVA d'un factor. Tests a priori i a posteriori

8.2. Regressió: mínims quadrats, significació de la recta de regressió i intervals de confiança de paràmetres poblacionals. Tests de linealitat i utilitat

TEMA 9. RELACIÓ ENTRE DUES VARIABLES QUANTITATIVES ALEATÒRIES: CORRELACIÓ

9.1. Coeficient de correlació. Significació del coeficient de correlació. Comparació entre regressió i correlació

TEMA 10. RELACIÓ ENTRE VARIABLES QUALITATIVES: ANÀLISI DE FREQUÈNCIES

10.1. Proves de bondat d'ajustament de distribucions de freqüències a distribucions teòriques

10.2. Taules de contingència. Tests de homogeneïtat i independència

10.3. Test de McNemar de dades aparellades

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de seminaris/problemes	8	0,32	1, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 11, 2, 3, 16
Classes de teoria	28	1,12	5, 4, 6, 7, 8, 9, 14, 11, 3, 16
Classes pràctiques	16	0,64	1, 5, 6, 7, 10, 2, 3, 16
Tipus: Supervisades			
Pràctiques de consolidació	3	0,12	5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 3, 16
Tipus: Autònomes			

Estudi personal	42	1,68	1, 5, 6, 9, 10, 15, 12, 2, 3
Qüestionaris de pràctiques	7	0,28	1, 5, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 11, 16
Realització d'exercicis	24	0,96	5, 4, 7, 8, 9, 14, 15, 11, 3
Realització de tests	10	0,4	

Classes de teoria:

Les classes teòriques s'impartiran amb la metodologia de tipus presencial –classes magistrals– encara que es possibilitarà i estimularà al màxim la interacció i participació de l'alumnat. Les classes tindran suport de mitjans audiovisuals. El material utilitzat a classe pel professor estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura; es recomana a l'alumnat que l'imprimeixin i portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts. S'animarà als/les alumnes a aprofundir en els coneixements adquirits en classe mitjançant la utilització de la bibliografia i el programari de simulació recomanats.

Classes de problemes / seminaris de pràctiques:

Atès el caràcter i l'orientació de l'assignatura, les classes de problemes, intercalades convenientment amb les de teoria, jugaran un paper clau en el seu desenvolupament i en l'aprenentatge de la matèria.

Mitjançant el Campus Virtual es lliuraran col·leccions de problemes, organitzats segons els temes de l'assignatura, que els/les alumnes hauràn d'anar desenvolupant tant a classe com individualment. La major part d'aquests problemes seran casos pràctics que en resoldre'ls permetin als/les alumnes una major compressió dels coneixements adquirits a les classes de teoria i a l'estudi personal.

A les classes de problemes, també s'utilitzaran eines com *Kahoot* per a la consolidació de continguts i com a diagnòstic dels coneixements adquirits.

Als seminaris de pràctiques, intercalats convenientment amb les classes de teoria, s'introduirà la metodologia i dinàmica del programari SPSS (o un altre paquet estadístic), que l'alumnat haurà d'utilitzar a les classes pràctiques, per tal d'aconseguir l'aprenentatge objecte de l'assignatura.

Classes de pràctiques:

Les classes pràctiques són un punt fonamental per al compliment correcte dels objectius de l'assignatura. Els/les alumnes hauràn de resoldre casos pràctics, prèviament seleccionats, mitjançant programari estadístic. L'aprenentatge contempla tant la introducció i la manipulació de dades, com l'ús de les facilitats principals que ofereix aquest programari per a l'anàlisi de dades. Les pràctiques es duran a terme individualment o per parelles. El desenvolupament d'aquestes classes estarà lligat a les classes teòriques i de problemes amb bona correlació temporal.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència i realització de les pràctiques i resolució dels qüestionaris	10%	2	0,08	1, 5, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 13, 12, 11, 2, 3, 16
Examen de teoria i problemes - primer parcial	30%	3	0,12	1, 5, 6, 9, 14, 15, 13, 11, 3, 16
Examen de teoria i problemes - segon parcial	35%	3	0,12	1, 5, 4, 7, 8, 10, 14, 15, 13, 12, 11, 3, 16
Examen pràctic amb ordinador - primer parcial	10%	2	0,08	1, 4, 7, 8, 14, 15, 13, 12, 11, 2, 3
Examen pràctic amb ordinador - segon parcial	15%	2	0,08	1, 5, 4, 7, 8, 10, 14, 15, 13, 12, 11, 2, 3

Alumnes acollits a AVALUACIÓ CONTINUADA (AC)

L'assignatura s'impartirà amb tipologies TE, SEM i PLAB. Las classes de tipus PLAB són obligatòries.

Les competències s'avaluaran segons els següents criteris:

- 2 exàmens d'elecció múltiple on es restaran errors (amb una o més respostes correctes per pregunta), corresponent al contingut de les classes TE i SEM, amb qüestions conceptuals i resolució de problemes [proves T1 (30%) i T2 (35%)]
- 2 exàmens pràctics amb ordinador [proves P1 (10%) i P2 (15%)] i assistència i realització de les pràctiques i resolució de qüestionaris pràctics [Qs (10%)]

Continguts teòrics:

1era prova parcial	T1	30%
2ona prova parcial	T2	35%

Continguts pràctics:

1era prova parcial	P1	10%
2ona prova parcial	P2	15%
Assistència i realització de les pràctiques i resolució dels qüestionaris	Qs	10%

Alumnes acollits a AVALUACIÓ ÚNICA (AU)

L'assignatura s'impartirà amb tipologies TE, SEM i PLAB. Las classes de tipus PLAB són obligatòries.

Per a la realització de les classes PLAB, es podrà triar entre:

- Fer-les amb els/les alumnes d'avaluació continuada, els mateixos dies i hores en què es facin les pràctiques programades
- Realitzar-les de manera autònoma, a les aules d'informàtica en horari lliure, o al vostre ordinador personal si disposeu del programari necessari.

Els Qüestionaris de les PLAB hauràn de ser presentats abans de les dues proves corresponents als continguts pràctics (proves P1 i P2, del 1er i 2on parcial de l'assignatura, respectivament).

Les competències s'avaluaràn segons els següents criteris:

- 1 examen d'elecció múltiple on es restaran errors (amb una o més respostes correctes per pregunta), corresponent al contingut de les classes TE i SEM, amb qüestions conceptuals i resolució de problemes [prova T (65%)]
- 2 exàmens pràctics amb ordinador [proves P1 (10%) i P2 (15%)] i assistència i realització de les pràctiques i resolució de qüestionaris pràctics [Qs (10%)]

Continguts teòrics:

Una única prova amb contingut teòric/pràctic	T	65%
Continguts pràctics:		
1era prova parcial	P1	10%
2ona prova parcial	P2	15%
Realització de les pràctiques i resolució dels qüestionaris	Qs	10%

A la prova T s'avaluaràn els continguts de tot el programa de teoria de l'assignatura corresponent al material impartit a les classes tipus TE i SEM. Es farà coincidint amb la mateixa data fixada al calendari per a l'última prova teòrica d'avaluació continuada (T2), i suposarà el 65% de la nota final de l'assignatura.

Les proves P1 i P2 ets faràn conjuntament amb la resta d'alumnat d'avaluació continuada.

Qualificacions:

La qualificació mínima global necessària per superar l'assignatura serà de 5 punts.

- Alumnes AC: la puntuació mínima als exàmens teòrics per poder fer mitjana i aprovar per avaluació continuada serà de 3,0 punts.
- Alumnes AU: la puntuació mínima als exàmens P1 i P2, així com la nota mitjana dels qüestionaris Qs, haurà de ser de 4.0 punts.
- En tots dos supòsits anteriors, la nota de curs serà de màxim 4,0 punts.

Es considerarà que un estudiant obtindrà la qualificació de "No avaluable" si la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li permeti assolir la qualificació global de 5 punts en el cas que hagués obtingut la màxima nota a totes elles.

Examen de Recuperació/Final:

- Hi haurà un examen de recuperació, bé per a aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura per curs, bé pels que vulguin pujar nota (cosa que implica renunciar a la nota obtinguda als exàmens teòrics previs).
- L'examen de recuperació/final inclourà tota la matèria si bé el seu resultat representarà el 65% de la nota definitiva ja que el 35% restant continuarà depenent dels resultats de la part pràctica.
- Només es podran presentar a l'examen de recuperació, els/les alumnes que hagin estat avaluats prèviament en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Alumnes repetidors:

A partir de la segona matrícula, els/les alumnes que hagin aprovat els continguts pràctics en algun dels darrers tres cursos, podran decidir entre dues opcions:

- Repetir les classes pràctiques i acollir-se al mateix esquema d'avaluació que els/les alumnes nous/noves.
- Presentar-se només als exàmens teòrics i ser avaluat únicament pels continguts teòrics. En aquest cas:
 - Alumnes AC: els percentatges de les proves T1 i T2 seran 40% i 60% en el cas de parcials i d'un 100% a l'examen final.
 - Alumnes AU: T representarà el 100% de la nota en qualsevol cas.

Revisió d'exàmens:

- Seguint els reglaments de la Universitat, es donarà a conèixer el procediment, el lloc, la data i l'hora de la revisió d'exàmens.

Bibliografia

Bibliografia bàsica:

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.

Sorribas A, Abella F, Gómez X, March J. Metodología estadística en ciencias de la salud: 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. Análisis Estadístico. McGraw-Hill, 2001.

Visauta B. Analisis estadístico con SPSS 14. Estadística básica. 3a Edición. McGraw-Hill, 2007.

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

Enllaços web:

https://www.ibm.com/docs/SSLVMB_27.0.0/pdf/es/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf

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

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010091339706709

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

<https://seeing-theory.brown.edu>

<http://vassarstats.net>

Simuladors i altres:

<http://Statdistributions.com/>

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

<http://www.socr.ucla.edu/SOCR.html>

Programari

A les classes pràctiques s'utilitzarà el programa estadístic IBM SPSS o un d'equivalent.

Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	511	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PAUL) Pràctiques d'aula	512	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	511	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	512	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	513	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	514	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	51	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda