

Titulació	Tipus	Curs
Ciències Biomèdiques	FB	1

Professor/a de contacte

Nom : Mercedes Campillo Grau

Correu electrònic : mercedes.campillo@uab.cat

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials; tanmateix, 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 proporcionar a l'alumnat els coneixements i les eines bàsiques necessàries per al disseny, l'anàlisi i la interpretació de dades en l'àmbit de la investigació biomèdica, d'acord amb els principis del mètode científic.

L'assignatura abordarà els problemes relacionats amb la investigació en els camps de la Biologia i la Medicina mitjançant els mètodes estadístics i probabilístics aplicats a la recerca biomèdica. Aquest enfocament permetrà quantificar de manera precisa les relacions significatives entre els diversos fenòmens relacionats amb la salut i la patologia humana, així com avaluar la incertesa inherent als processos biològics i clínics.

Per assolir aquests objectius, l'alumnat treballarà amb diverses eines conceptuals, metodològiques i instrumentals que li permetran desenvolupar una visió crítica de les dades biomèdiques i interpretar els resultats de la investigació d'acord amb el rigor científic.

Resultats d'aprenentatge

- CM14 (Avaluar processos biomèdics tenint en compte un disseny experimental adequat.) Avaluar processos biomèdics tenint en compte un disseny experimental adequat.
- CM15 (Avaluar proves diagnòstiques mitjançant sensibilitat, especificitat i valors predictius.) Avaluar proves diagnòstiques mitjançant sensibilitat, especificitat i valors predictius.
- CM16 (Estimar mitjançant models matemàtics i anàlisis estadístiques l'existència de desigualtats per raó de gènere o sexe.) Estimar mitjançant models matemàtics i anàlisis estadístiques l'existència de desigualtats per raó de gènere o sexe.
- KM19 (Indicar els conceptes i les tècniques estadístiques bàsiques per analitzar dades biològiques i aplicar els fonaments de l'estadística i del disseny experimental.) Indicar els conceptes i les tècniques estadístiques bàsiques per analitzar dades biològiques i aplicar els fonaments de l'estadística i del disseny experimental.
- KM20 (Calcular la mida de mostra necessària per contrastar una hipòtesi.) Calcular la mida de mostra necessària per contrastar una hipòtesi.
- SM17 (Gestionar eines informàtiques, bibliografia i recursos d'internet per al càlcul estadístic i el disseny experimental en l'àmbit de la biomedicina.) Gestionar eines informàtiques, bibliografia i

- recursos d'internet per al càlcul estadístic i el disseny experimental en l'àmbit de la biomedicina.
- SM18 (Interpretar els resultats de les proves estadístiques.) Interpretar els resultats de les proves estadístiques.

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 i una variable quantitativa contínua. Relació entre dues variables quantitatives contínues (coeficient de correlació)
- 3.2. Introducció a les 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 la intersecció de successos
- 4.5. Teorema de Bayes
- 4.6. Mesura de la freqüència d'una malaltia a la població. Incidència i prevalença
- 4.7. Avaluació de proves diagnòstiques. Sensibilitat, especificitat, valors predictius i influència de la prevalença. Determinació de punts de tall. Corbes ROC i àrea sota la corba (AUC)
- 4.8. Avaluació de factors de risc i mesures d'associació. Risc relatiu (RR) i odds ratio (OR)

TEMA 5. VARIABLES ALEATÒRIES

- 5.1. Variables aleatòries discretes i contínues

5.2. Funció de densitat de probabilitat i funció de distribució, 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. Distribucions mostrals. Teorema del límit central. Teorema de De Moivre. 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 de la mida de la mostra

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

7.3. Proves de comparació entre mostres independents: contrast de mitjanes, variàncies i proporcions. 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 d'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 d'homogeneïtat i d'independència

10.3. Test de McNemar de dades aparellades

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Realització de proves d'autoavaluació	10	0,4	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Classes de teoria	28	1,12	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM18
Qüestionaris de pràctiques	7	0,28	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Classes pràctiques	16	0,64	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Seminaris de resolució de problemes	8	0,32	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Estudi personal	42	1,68	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Realització d'exercicis	24	0,96	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Pràctiques de consolidació	3	0,12	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18

Classes de teoria

Les classes teòriques combinaran l'exposició dels conceptes fonamentals per part del professorat amb activitats orientades a fomentar la participació i la interacció de l'alumnat. Les sessions comptaran amb el suport de mitjans audiovisuals i el material utilitzat a classe estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura. Es recomana a l'alumnat que disposi d'aquest material durant les sessions, en format imprès o digital, per facilitar el seguiment de les explicacions i la presa d'apunts.

A més de les activitats desenvolupades a l'aula, s'animarà l'alumnat a aprofundir en els coneixements adquirits mitjançant la consulta de la bibliografia recomanada, l'ús de recursos digitals i la utilització de programari de simulació relacionat amb els continguts de l'assignatura.

Classes de problemes (seminaris)

Atès el caràcter aplicat de l'assignatura, les classes de problemes (seminaris), coordinades temporalment amb les sessions de teoria, tindran un paper fonamental en el desenvolupament de l'aprenentatge.

Mitjançant el Campus Virtual es posaran a disposició de l'alumnat col·leccions de problemes organitzades segons els diferents temes de l'assignatura. Aquests problemes es treballaran tant a l'aula com de manera autònoma i estaran basats principalment en casos pràctics relacionats amb l'àmbit de les ciències biomèdiques. La seva resolució permetrà consolidar els coneixements teòrics, desenvolupar la capacitat d'anàlisi i afavorir la interpretació correcta dels resultats obtinguts.

A les classes de problemes s'utilitzaran també eines interactives de resposta immediata (com ara Kahoot) tant de forma col·lectiva com individual, amb la finalitat de consolidar continguts, fomentar la participació activa de l'alumnat i realitzar activitats de diagnòstic formatiu dels coneixements adquirits.

Complementàriament, l'alumnat disposarà al Campus Virtual de qüestionaris d'autoavaluació elaborats amb Moodle que permetran reforçar l'aprenentatge, practicar els continguts treballats a l'assignatura i valorar de manera autònoma el grau d'assoliment dels coneixements i competències adquirits. Aquests qüestionaris proporcionaran retroalimentació immediata i facilitaran la identificació dels aspectes que requereixen un reforç addicional.

Els darrers seminaris estaran orientats a la resolució de casos globals que integrin els diferents continguts de l'assignatura. Aquestes activitats es basaran en preguntes similars a les utilitzades en proves d'avaluació d'anys anteriors i requeriran la interpretació crítica de resultats i de sortides de programari estadístic, així com l'aplicació conjunta dels conceptes treballats durant el curs.

Classes de pràctiques

Les classes pràctiques constitueixen un element essencial per a l'assoliment dels objectius de l'assignatura. L'alumnat haurà de resoldre casos pràctics prèviament seleccionats mitjançant programari estadístic. L'aprenentatge contemplarà tant la introducció i manipulació de dades com l'aplicació de les principals tècniques estadístiques estudiades durant el curs.

Les pràctiques han estat dissenyades a partir de casos aplicats de l'àmbit biomèdic i estaran orientades a la resolució de problemes i a la interpretació de resultats. Permetran desenvolupar competències relacionades amb la selecció dels procediments estadístics adequats, l'anàlisi de dades i la interpretació crítica dels resultats obtinguts, sempre en relació amb els continguts teòrics treballats a l'assignatura.

Les activitats es realitzaran individualment o per parelles, segons les característiques de cada pràctica. Complementàriament, les pràctiques corresponents al segon bloc de l'assignatura disposaran d'una segona versió de caràcter optatiu que permetrà a l'alumnat reforçar els coneixements adquirits, ampliar la seva experiència en l'anàlisi de dades i aprofundir en els continguts treballats.

El desenvolupament de les sessions pràctiques estarà estretament coordinat amb les classes de teoria i de problemes, mantenint una adequada correlació temporal entre els diferents continguts.

Nota

Es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre o la titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació docent del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè l'alumnat completi les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Segona prova pràctica amb ordinador (P2)	15%	2	0,08	CM14, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Assistència i realització de les activitats pràctiques i resolució dels qüestionaris associats (Qs)	10%	2	0,08	CM14, CM15, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Segona prova de teoria i resolució de problemes (T2)	35%	3	0,12	CM14, CM16, KM19, KM20, SM17, SM18
Primera prova de teoria i resolució de problemes (T1)	30%	3	0,12	CM15, KM19, KM20, SM17, SM18
Primera prova pràctica amb ordinador (P1)	10%	2	0,08	CM15, KM19, SM17, SM18

Alumnes avaluats a AVALUACIÓ CONTINUADA (AC)

L'assignatura s'impartirà amb activitats de tipus TE, SEM i PLAB. Les activitats de tipus PLAB són obligatòries.

Les competències de l'assignatura s'avaluaran mitjançant:

Dues proves teòriques d'elecció múltiple amb penalització per respostes incorrectes (amb una o més respostes correctes per pregunta), corresponents als continguts impartits a les activitats TE i SEM, que inclouran qüestions conceptuals i de resolució de problemes:

- Primera prova teòrica (T1): 30%
- Segona prova teòrica (T2): 35%

Dues proves pràctiques amb ordinador:

- Primera prova pràctica (P1): 10%
- Segona prova pràctica (P2): 15%

Assistència i realització de les activitats pràctiques i resolució dels qüestionaris associats (Qs): 10%

Alumnes acollits a AVALUACIÓ ÚNICA (AU)

L'assignatura s'impartirà amb activitats de tipus TE, SEM i PLAB. Les activitats de tipus PLAB són obligatòries.

Per a la realització de les activitats PLAB, l'alumnat podrà optar entre:

- Assistir a les sessions programades conjuntament amb l'alumnat d'avaluació continuada.
- Realitzar-les de manera autònoma a les aules d'informàtica o al seu ordinador personal, sempre que disposi del programari necessari.

Els qüestionaris associats a les activitats PLAB hauran de ser lliurats abans de les proves pràctiques corresponents (P1 i P2).

Les competències de l'assignatura s'avaluaran mitjançant:

Una única prova teòrica d'elecció múltiple amb penalització per respostes incorrectes (amb una o més respostes correctes per pregunta), corresponent als continguts impartits a les activitats TE i SEM, que inclourà qüestions conceptuals i de resolució de problemes:

- Prova T: 65%

Dues proves pràctiques amb ordinador:

- Primera prova pràctica (P1): 10%
- Segona prova pràctica (P2): 15%

Assistència i realització de les activitats pràctiques i resolució dels qüestionaris associats (Qs): 10%

La prova T avaluarà els continguts corresponents a tot el programa de teoria de l'assignatura impartit a les activitats TE i SEM. Es realitzarà en la mateixa data prevista per a la segona prova teòrica (T2) de l'avaluació continuada.

Les proves P1 i P2 es realitzaran conjuntament amb l'alumnat d'avaluació continuada.

S'aplicarà el mateix sistema de recuperació que per a l'avaluació continuada.

S'aplicarà el mateix criteri de "No avaluable" que per a l'avaluació continuada.

La revisió de la qualificació final segueix el mateix procediment que per a l'avaluació continuada.

Qualificació final

La qualificació mínima necessària per superar l'assignatura serà de 5,0 punts.

Requisits addicionals

Alumnes d'avaluació continuada (AC)

Per poder superar l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada caldrà obtenir una qualificació mínima de 3,0 punts en cadascuna de les proves teòriques T1 i T2.

Alumnes d'avaluació única (AU)

La qualificació corresponent a les proves pràctiques P1 i P2, calculada com la seva mitjana ponderada, haurà de ser igual o superior a 4,0 punts.

Així mateix, la qualificació corresponent a l'assistència i realització de les activitats pràctiques i dels qüestionaris associats (Qs) haurà de ser igual o superior a 4,0 punts.

En cas de no complir els requisits anteriors, la qualificació final de l'assignatura serà com a màxim de 4,0 punts.

Qualificació de "No avaluable"

Es considerarà "No avaluable" l'estudiant que no hagi realitzat activitats d'avaluació amb un pes suficient perquè, fins i tot obtenint la màxima qualificació en les activitats pendents, pugui assolir una qualificació final igual o superior a 5,0 punts.

Examen de recuperació / final

Hi haurà un examen de recuperació per a l'alumnat que no hagi superat l'assignatura durant el curs, així com per a aquell que vulgui optar a una millora de qualificació. En aquest darrer cas, la qualificació obtinguda substituirà la nota de les proves teòriques realitzades prèviament, independentment que sigui superior o inferior.

L'examen de recuperació/final inclourà la totalitat dels continguts teòrics de l'assignatura. La qualificació obtinguda representarà el 65% de la nota final, mentre que el 35% restant continuarà corresponent a la part pràctica (P1, P2 i Qs).

Només es podran presentar a l'examen de recuperació els estudiants que hagin estat avaluats prèviament en activitats que representin, com a mínim, dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

Alumnat repetidor

A partir de la segona matrícula, els estudiants que hagin superat els continguts pràctics de l'assignatura en algun dels tres cursos acadèmics anteriors podran escollir entre les opcions següents:

Opció 1: Repetir les activitats pràctiques i acollir-se al mateix sistema d'avaluació que la resta d'estudiants.

Opció 2: Presentar-se únicament a les proves teòriques i ser avaluats exclusivament pels continguts teòrics.

En aquest cas:

Alumnes AC

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

Alumnes AU

- T: 100%

Irregularitats en actes d'avaluació

La realització de qualsevol irregularitat en un acte d'avaluació (fraud acadèmic, plagiat o ús indegut de la intel·ligència artificial, tret que aquest ús estigui expressament autoritzat) que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació comportarà la qualificació de 0 en l'activitat d'avaluació corresponent.

Quan per superar l'assignatura sigui requisit imprescindible haver obtingut una qualificació mínima en aquesta activitat d'avaluació, o bé quan es detectin diverses irregularitats en activitats d'avaluació de la mateixa assignatura, la qualificació final de l'assignatura serà de 0.

Sense perjudici de la qualificació assignada, es podrà instruir el procediment disciplinari que correspongui d'acord amb la normativa vigent de la Universitat.

Revisió de les proves d'avaluació

D'acord amb la normativa de la Universitat, es farà públic el procediment, el lloc, la data i l'hora de revisió de les diferents proves d'avaluació.

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

Bibliografia complementària:

- 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. Análisis estadístico con SPSS 14. Estadística básica. 3a Edición. McGraw-Hill, 2007.

Enllaços 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 digitals d'aprenentatge:

- 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>

Programari

A les classes pràctiques s'utilitzarà principalment el programa estadístic IBM SPSS Statistics o altres programes equivalents per a la gestió, l'anàlisi i la interpretació de dades.

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre.
A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

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