

GRAU MEDICINA

102947 - BIOESTADISTICA



UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Guia docent

Titulacions de Grau i de Màster



1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	BIOESTADÍSTICA
Codi	102947
Crèdits ECTS	6
Curs i període	1er curs, Anual
Llengües	Català, Castellà

3.- Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials, es recomana però que l'alumne tingui uns coneixements prèvis de matemàtiques elementals que incloguin els conceptes de derivació e integració.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

L'assignatura de Bioestadística es cursa durant el primer curs del Grau de Medicina (anual) i forma part de les assignatures de formació bàsica. Té com objectiu fonamental el introduir l'estudiant en el coneixement i ús de les eines bàsiques del saber, d'acord amb el mètode científic.

L'assignatura abordarà els problemes relatius a la investigació al camp de la Medicina amb el mètode matemàtic i, especialment, des de la teoria de probabilitats. Aquest enfocament permetrà quantificar, de forma precisa, relacions significatives entre els diversos fenòmens -biològics, psicològics i socials- relacionats amb la salut i la patologia humana des de la perspectiva de la Investigació Mèdica.

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

L'assignatura de Bioestadística està relacionada amb d'altres assignatures obligatòries com Epidemiologia a segon curs i Medicina Preventiva i Salut Pública a cinquè curs.



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència	CE17. Demostrar que comprèn les ciències bàsiques i els principis en els quals es fonamenten	
Resultats d'aprenentatge		CE17.19 Reconèixer els principis del mètode científic per a l'obtenció de lleis de validesa general. CE17.20 Construir hipòtesis i comprovar-les, valorant la validesa de les dades recollides
Competència	CE20. Demostrar que comprèn les metodologies estadístiques bàsiques emprades en els estudis biomèdics i clínics i utilitzar les eines d'anàlisi de la tecnologia computacional moderna	
Resultats d'aprenentatge		CE20.1. Diferenciar els diversos tipus de variables i la seva forma de tractar-les. CE20.2. Organitzar la informació de les dades biomèdiques per al seu posterior tractament informàtic i anàlisi. CE20.3. Estimar paràmetres poblacionals a partir de les corresponents mostres. CE20.4. Elaborar i contrastar hipòtesis i identificar els errors associats. CE20.5. Determinar la grandària de mostra necessari per a contrastar les hipòtesis. CE20.6. Identificar la tècnica estadística adequada per a contrastar les hipòtesis i triar el procediment d'un paquet estadístic que executi aquesta tècnica. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.
Competència	CE33. Demostrar que comprèn la importància i les limitacions del pensament científic en l'estudi, la prevenció i el maneig de les malalties	
Resultats d'aprenentatge		CE33.5. Diferenciar els conceptes de mostra i població. CE33.6. Explicar el paper de la teoria de probabilitats en la inferència estadística. CE33.7. Reconèixer la necessitat de la representativitat de les mostres, així com la importància que representen les tècniques de mostreig
Competència	CE34. Reconèixer el rol de la complexitat, la incertesa i la probabilitat en la presa de decisions de la pràctica mèdica	
Resultats d'aprenentatge		CE34.1. Explicar l'aplicació de la probabilitat en els mecanismes que regeixen la teoria de la decisió i les seves aplicacions al diagnòstic automàtic. CE34.2. Calcular sensibilitat, especificitat i valors predictius com mesures d'avaluació de test diagnòstics.
Competència	CE52. Valorar críticament i utilitzar les fonts d'informació clínica i biomèdica per a obtenir, organitzar, interpretar i comunicar la informació científica i sanitària	
Resultats d'aprenentatge		CE52.18. Interpretar les dades estadístiques en la literatura mèdica. CE52.19. Criticar articles científics relatius a la *bioestadística
Competència	CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació	
Competència	CT6. Formular hipòtesis i recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.	
Competència	CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic.	
Competència	CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional	



6.- Continguts de l'assignatura

Representació gràfica de variables qualitatives i quantitatives. Avaluació de test diagnòstics. Inferència estadística. Estimació de paràmetres. Mostreig i determinació de la grandària de la mostra. Contrast d'hipòtesi. Disseny experimental.

Blocs distributius

- A. Estadística descriptiva monovariàble
- B. Estadística descriptiva bivariàble
- C. Teoria de Probabilitats
- D. Variables aleatòries
- E. Estimació de paràmetres
- F. Contrast d'hipòtesi
- G. Relació entre variables qualitatives: Anàlisi de Freqüències
- H. Relació entre una variable qualitativa i una variable quantitativa: Anàlisi de la Variància i Regressió
- I. Relació entre dues variables quantitatives aleatòries: Correlació

7.- Metodologia docent i activitats formatives (6 crèdits ECTS = 150 hores)

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 medis audiovisuals. El material utilitzat a classe pel professor estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura; es recomana als alumnes que l'imprimeixin i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts. S'animarà l'alumne a aprofundir en els coneixements adquirits en classe mitjançant la utilització de la bibliografia i programari de simulació recomanats.

Classes de problemes / seminaris de pràctiques:

Donat el caràcter i l'orientació de l'assignatura les classes de problemes 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 l'alumne haurà d'anar desenvolupant tant a classe com individualment. La major part d'aquests problemes seràn casos pràctics que en resoldre'ls permetin a l'alumne una major comprensió dels coneixements adquirits en les classes de teoria i en l'estudi personal.

Als seminaris de pràctiques s'introduirà la metodologia, dinàmica i conjunts seleccionats de casos pràctics que l'alumne haurà de resoldre en les classes pràctiques mitjançant el programari SPSS, a fi d'aconseguir l'aprenentatge objecte de l'assignatura.

Classes de pràctiques:

Les classes pràctiques són un punt fonamental per al correcte compliment dels objectius de l'assignatura. En elles l'alumne haurà de resoldre casos pràctics, prèviament seleccionats i discutits als seminaris de pràctiques, mitjançant el programari SPSS. L'aprenentatge contempla tant la introducció i manipulació de dades, com l'ús de les principals facilitats 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 relacionades que es tindran d'haver explicat recentment.



TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	Competències
-------------------	-----------	-------	--------------

Dirigides (35%= 52,5 hores)	Classes teòriques: Classes magistrals amb suport de TIC i debat	27	CE17, CE20, CE33, CE34
	Classes problemes: Classes magistrals de problemes	10	CE20, CE34, CE52, CT5, CT6
	Seminaris de pràctiques: Introducció a les pràctiques	1,5	CE20
	Pràctiques en l'aula de microinformàtica	14	CE17, CE20, CT5, CT7, CT10
Supervisades (10%=15 hores)	Pràctiques en l'aula de microinformàtica: Treball pràctic de l'estudiant seguint un guió.	15	CE17, CE20, CE33, CE34
Autònomes (50%=75 hores)	Estudi personal: Lectura comprensiva	40	CE17, CE20, CT5, CT7, CT10
	Estudi personal: Esquemes, resoldre problemes i fer resums	30	CE17, CE20, CT5, CT7, CT10
	Anàlisi crítica d'articles científics	5	CE17, CE20, , CT5, CT6, CT7, CT10

8.- Avaluació

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ (5%= 7.5hores)	HORES	Competències que s'avaluen
Avaluació de les pràctiques mitjançant dos proves individuals realitzades directament a l'aula de microinformàtica	3	C17, CE20, CE33, CE34, CE52, CT5, CT6, CT7, CT10
Avaluació coneixements teòrics i pràctics mitjançant examen de preguntes multi resposta	4	C17, CE20, CE33, CE34, CE52, CT5, CT6, CT7, CT10
Lliurament de memòria de pràctiques	0.5	CT5, CT6, CT7



Les competències de l'assignatura s'avaluaran amb exàmens d'elecció múltiple amb preguntes conceptuals i resolució de problemes (proves T1 i T2, 70% de la nota), exàmens pràctics a les aules de informàtica (proves P1 i P2, 25% de la nota) i l'assistència i presentació dels informes de pràctiques (5% de la nota), segons el esquema següent:

	%	
Exàmens Teòrics		
1 ^{era} prova parcial	30	T1
2 ^{ona} prova parcial	40	T2
Exàmens Pràctics		
1 ^{era} prova parcial	10	P1
2 ^{ona} prova parcial	15	P2
Memoria i assistència a pràctiques	5	
	100	

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

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

Hi haurà un examen final: bé de recuperació per aquells alumnes que no hagin superat l'assignatura per parcials, bé per els que desitgin pujar nota (sense afectació negativa).

9- Bibliografia i enllaços web

Bibliografia bàsica:

1. Milton JS. Estadística para biología y ciencias de la salud. 3a. Edición. Madrid: Interamericana. McGraw-Hill, 2001.
2. Daniel WW. Bioestadística. Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4a Edición. Limusa Wiley, 2002.
3. Sentís J, Pardell H, Cobo E, Canela J. Manual de Bioestadística. 3a. Edición. Barcelona: Masson, 2003.
4. 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.
5. Ferrán M, SPSS para Windows. Programación y Análisis estadístico. McGraw-Hill, 1996.
6. Ferrán M, SPSS para Windows. Análisis Estadístico. McGraw-Hill, 2001.

Enllaços web:

<http://www.bioestadistica.uma.es/libro/>
http://www.hrc.es/bioest/M_docente.html
<http://davidmlane.com/hyperstat/index.html>

Simuladors:

<http://web.udl.es/usuarios/q3695988/wenessim/Pagines/index.htm>
<http://www-en.us.es/bibmate/estaint7.htm - top>
http://www.uco.es/simulaciones_estadisticas/index.php?menu=simula



10.- Programació de l'assignatura

ACTIVITATS D'APRENTATGE

El material del curs es trobarà en l'espai de l'assignatura del Campus Virtual de la UAB (<https://cv2008.uab.cat/>).

Entre aquest material es trobaran: informacions generals, transparències utilitzades a classe o de suport, exercicis, notes de les diferents proves, així com qualsevol altre informació que es consideri d'interès pels alumnes.

Tipus d'activitat	Activitat	Data i Títol	Recursos materials	Resultats d'aprenentatge
Dirigida	Classe teòrica	Dia 1 Introducció a la Bioestadística	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	CE20.1. Diferenciar els diversos tipus de variables i la seva forma de tractar-les. CE20.2. Organitzar la informació de les dades biomèdiques per al seu posterior tractament informàtic i anàlisi. CE33.5. Diferenciar els conceptes de mostra i població. CE33.6. Explicar el paper de la teoria de probabilitats en la inferència estadística. CE33.7. Reconèixer la necessitat de la representativitat de les mostres, així com la importància que representen les tècniques de mostreig.
	Classes teòriques	Dies 2-3 Estadística descriptiva monovariant	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	CE20.1. Diferenciar els diversos tipus de variables i la seva forma de tractar-les. CE20.1.1. Conèixer i calcular les freqüències absoluta, relativa i acumulada de variables qualitativa i quantitativa discreta. CE20.1.2. Resumir la informació procedent d'un estudi emprant el gràfic adequat, en funció que la variable sigui qualitativa o quantitativa discreta o contínua. CE20.7.1. Associar la corba resultant dels polígons de freqüència, amb el propòsit de trobar funcions que descriguin aquestes corbes. CE20.1.3. Conèixer i calcular la mitjana, mediana i moda com estadístics de tendència central, tant per a valors individuals com en taules de freqüència agrupades. CE20.1.4. Triar la mesura de tendència central adequada per a una aplicació determinada. CE20.1.5. Conèixer i calcular el rang, la variància i la desviació típica, com a mesures de dispersió. CE20.6.1. Comprendre la utilitat del coeficient de variació com a mesura de la



				<p>proporció relativa de dispersió per a la comparació de dues o més conjunts de dades.</p> <p>CE20.6.2. Conèixer i calcular biaix, coeficient de Pearson i curtosi com mesures morfològiques d'una mostra.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
	Classes teòriques	Dies 4-5 Estadística descriptiva bivariant	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.1. Diferenciar els diversos tipus de variables i la seva forma de tractar-les.</p> <p>CE20.7.2. Construir e interpretar taules de contingència, analitzar les freqüències associades a la mateixa i valorar les seves diferències.</p> <p>CE20.2.1. Organitzar les dades d'una variable contínua segons els diferents grups d'una altre variable qualitativa o quantitativa discreta per a la comparació de les seves mitjanes i analitzar les seves diferències.</p> <p>CE20. 2.2 Representar gràficament dues variables contínues i distingir els conceptes de regressió i correlació.</p> <p>CE20.7.3. Distingir els estudis de dades aparellades dels que no ho són i analitzar els dissenys de dades aparellades, tant de variables discretes com contínues</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
	Classes teòriques	Dies 6-8 Teoria de Probabilitats	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE33.5. Diferenciar els conceptes de mostra i població.</p> <p>CE33.6. Explicar el paper de la teoria de probabilitats en la inferència estadística.</p> <p>CE33.7. Reconèixer la necessitat de la representativitat de les mostres, així com la importància que representen les tècniques de mostreig</p> <p>CE20.4.1 Definir experiment aleatori, espai mostral i succés, i realitzar operacions amb successos.</p> <p>CE20.4.2 Comprendre el concepte de probabilitat i calcular probabilitats mitjançant la regla de Laplace.</p> <p>CE20.4.3 Calcular les probabilitats de la unió i diferència de successos i diferenciar entre probabilitat d'intersecció de successos i probabilitat condicionada.</p> <p>CE20.5.1.Comprendre el canvi d'espai mostral que es produeix a l'hora de calcular probabilitats condicionades.</p> <p>CE20.1.6 Diferenciar successos incompatibles de successos independents.</p> <p>CE20.4.4 Reconèixer i aplicar convenientment el teorema de Bayes al càlcul de sensibilitat, especificitat i poder predictiu d'un test diagnòstic.</p> <p>CE20.7.4 Comprendre l'aplicació del Teorema de Bayes en els mecanismes que regeixen la teoria de la decisió i les seves aplicacions al diagnòstic automàtic.</p> <p>CE34.1. Explicar l'aplicació de la probabilitat en els mecanismes que regeixen la teoria de la decisió, les seves aplicacions al diagnòstic automàtic i el càlcul de riscos de patir malalties.</p>
	Classes teòriques	Dies 9-10 Variables aleatòries	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.1.7. Reconèixer les funcions Densitat de Probabilitat i de Distribució de Probabilitat tant per a variables aleatòries discretes com contínues.</p> <p>CE20.1.8. Comprendre la necessitat de normalització de les funcions densitat</p>



				<p>per a la seva utilització en el càlcul de probabilitats.</p> <p>CE20.1.9. Raonar les diferències existents entre funció densitat de probabilitat en variables aleatòries discretes i contínues.</p> <p>CE20.1.10. Distingir el concepte de probabilitat en variables aleatòries discretes i contínues.</p> <p>CE20.1.11. Calcular l'esperança matemàtica i variància, a variables aleatòries discretes i contínues.</p> <p>CE20.1.12. Comprendre la diferència entre freqüència relativa, mitjana i variància mostral de probabilitat, esperança matemàtica i variància, respectivament.</p> <p>CE20.7.5. Intuir el concepte de distribució mostral.</p> <p>CE20.7.6. Comprendre la importància d'aquest tema per al posterior desenvolupament de la resta del temari</p> <p>CE17.19 Reconèixer els principis del mètode científic per a l'obtenció de lleis de validesa general.</p>
	Classes teòriques	Dies 11-13 Distribucions variables aleatòries discretes	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.2.3. Reconèixer les condicions d'aplicabilitat de la distribució binomial en cadascuna de les situacions reals de la pràctica mèdica, en què s'utilitza aquesta distribució.</p> <p>CE20.2.4. Entendre la variació en la forma de la distribució binomial, depenent del paràmetre "p".</p> <p>CE20.2.5. Reconèixer i aplicar les funcions densitat de probabilitat de les distribucions binomial, Poisson per al càlcul de probabilitats.</p> <p>CE20.4.5. Entendre el significat dels paràmetres esperança matemàtica i variància aplicats en problemes reals.</p> <p>CE20.4.6. Comprendre el concepte de distribució de freqüències i l'ajust de freqüències experimentals a teòriques per a les distribucions de probabilitat estudiades.</p> <p>CE20.4.7. Utilitzar i comprendre el maneig de les taules de les distribucions binomial i Poisson.</p> <p>CE20.4.8. Extreure la informació més rellevant de les distribucions binomial i Poisson, especialment, la seva esperança matemàtica i la seva variància, i interpretar els resultats.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CE17.19 Reconèixer els principis del mètode científic per a l'obtenció de lleis de validesa general.</p>
	Classes teòriques	Dia 14-15 Distribucions variables aleatòries contínues	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.4.9. Conèixer les principals característiques de la distribució normal de Gauss i utilitzar-les per al càlcul de probabilitats.</p> <p>CE20.3.1. Comprendre el procés que permet obtenir les distribucions mostrals dels estadístics suma mostral i mitja mostral.</p> <p>CE20.3.2. Associar la influència de la mida de la mostra a la forma de la distribució normal de mitjanes mostrals.</p> <p>CE20.3.3. Distingir entre la distribució normal de dades i la distribució normal de mitjanes mostrals, i per tant, entre la desviació típica de les dades i l'error estàndard de la mitjana.</p>



				<p>CE20.3.4. Entendre que la distribució normal es pot utilitzar com una aproximació de la distribució binomial, per al càlcul de probabilitats de variables aleatòries discretes.</p> <p>CE20.3.5. Comprendre el procés que permet obtenir la distribució mostral de l'estadístic proporció mostral.</p> <p>CE20.6.3. Comprendre el perquè i concepte de graus de llibertat en les distribucions Xi-cuadrat de Pearson, t de Student i F de Fisher-Snedecor.</p> <p>CE20.6.4. Comprendre el procés que permet obtenir la distribució mostral de l'estadístic variància mostral.</p> <p>CE20.4.10. Raonar els $n-1$ graus de llibertat de la distribució mostral $(n-1) s^2 / \sigma^2$.</p> <p>CE20.4.11. Enumerar les característiques principals i manejar i comprendre les taules publicades de les tres distribucions esmentades.</p> <p>CE20.3.6. Entendre que en la distribució mostral de l'estadístic variància mostral intervenen mostres extretes de dues poblacions diferents.</p> <p>CE17.19 Reconèixer els principis del mètode científic per a l'obtenció de lleis de validesa general.</p>
	Classes teòriques	Dies 16-17 Estimació de paràmetres	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.3. Estimar paràmetres poblacionals a partir de les corresponents mostres.</p> <p>CE20.3.7. Comprendre el significat de les mostres en l'estudi de les característiques de la població i les seves aplicacions.</p> <p>CE20.3.8. Explicar les diferències existents entre l'estimació i el contrast d'hipòtesis com a mètodes d'inferència estadística.</p> <p>CE20.3.9. Distingir entre interval de probabilitat i interval de confiança.</p> <p>CE20.6.4. Comprendre l'ús de les distribucions normal i t de Student, per a l'estimació de la mitjana poblacional, que depèn de σ^2 sigui coneguda o desconeguda.</p> <p>CE20.6.5. Calcular les estimacions per interval dels paràmetres mitjana, variància i proporció. Comprendre el perquè hi ha asimetria en el cas d'estimar la variància.</p> <p>CE20.3.10. Comprendre la importància de la mida mostral en l'obtenció d'una estimació precisa.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
	Classes teòriques	Dies 18-20 Contrast d'hipòtesi	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.5.1 Reconèixer els riscos i errors que entren a formar part en tot contrast d'hipòtesis. Relacionar-los amb els conceptes: nivell de significació i potència d'una prova.</p> <p>CE20.5.2. Comprendre la importància de la mida mostral i la seva relació amb els riscos i errors.</p> <p>CE20.5.3. Comprendre el significat de l'error β en un contrast d'hipòtesis donat.</p> <p>CE20.5.4. Distingir entre contrastos unilaterals i bilaterals i aplicar-los correctament segons el tipus d'hipòtesis alternativa enunciativa.</p> <p>CE20.5.5. Comprendre que el grau de significació "p" no és la probabilitat d'equivocar en una prova estadística, ja que només quantifica la probabilitat</p>



				<p>de cometre un error tipus I en el cas que la hipòtesi nul sigui veritable, i no dóna cap informació sobre la probabilitat bilitat de cometre un error tipus II.</p> <p>CE20.5.6 Reconèixer que les proves de conformitat tracten de resoldre el problema que es planteja a la pregunta de si els resultats d'una experiència estan o no d'acord amb una determinada hipòtesi.</p> <p>CE20.5.7. Plantejar i treure les conclusions adequades, tant en contrastos unilaterals com bilaterals, en comparar una mitjana, una proporció o una variància empírica, amb el seu corresponent teòrica.</p> <p>CE20.3.11. Calcular la mida de mostra adequat a una determinada formulació del problema.</p> <p>CE20.6.6. Comprovar si una variable aleatòria segueix una distribució normal, per mitjà del test de Kolmogoroff-Smirnoff.</p> <p>CE20.6.7.. Distingir entre el plantejament de les proves d'homogeneïtat per a mostres independents i aparellades.</p> <p>CE20.6.8. Plantejar l'estudi de la homogeneïtat de dues variàncies com a pas previ a l'estudi de la comparació de dues mitjanes de variància poblacional desconeguda.</p> <p>CE20.6.9. Comprendre que la comparació de mitjanes per a dades aparellades no és més que una prova de conformitat entre un valor mostral i un poblacional de la variable diferència.</p> <p>CE20.6.10.. Raonar el nombre de graus de llibertat corresponents a la distribució t de Student per a la comparació de mitjanes, en el cas que les variàncies poblacionals siguin desconegudes, però iguals.</p> <p>CE20.6.11. Comprendre, una vegada més, que totes les proves poden ser unilaterals o bilaterals, depenent com s'hagi formulat la hipòtesi alternativa.</p> <p>CE20.3.12 Calcular la mida de mostra adequada segons la formulació del problema, o si escau, l'error β cometo.</p> <p>CE20.6.12.. Conèixer les condicions d'aplicabilitat de cadascuna de les proves i en el cas que aquestes no es compleixin, o que la variable vingui mesura en escala ordinal, saber aplicar la prova no paramètrica corresponent.</p> <p>CE20.6.13. Comprendre que el contrast d'hipòtesis dels tests no paramètrics de "U" de Mann-Whitney i "T" de Wilcoxon, estan basats en els rangs de les distribucions de dades i no en la mitjana.</p> <p>CE20.4. Elaborar i contrastar hipòtesi i identificar els errors associats.</p> <p>CE20.5. Determinar la grandària de mostra necessari per a contrastar les hipòtesis.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
	Classes teòriques	Dies 21-23 Relació entre una variable qualitativa i una variable quantitativa: Anàlisi de freqüències	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.4.12. Plantejar correctament la hipòtesi nula, per a cadascuna de les proves basades en la distribució Xi-cuadrat.</p> <p>CE20.6.14. Reconèixer les diferències conceptuals i de procediment de mostreig, de les proves d'homogeneïtat i independència, tot i que les dues proves són matemàtiques idèntiques.</p> <p>CE20.6.15 Saber que el càlcul del estadígraf Xi-cuadrat s'ha de calcular a partir de les quantitats observades i esperades absolutes, i no amb</p>



				<p>percentatges ni altres proporcions.</p> <p>CE20.6.16. Construir i analitzar correctament les taules de contingència per a les hipòtesis d'independència i homogeneïtat.</p> <p>CE20.6.17. Saber valorar les caselles més dispars, en les seves freqüències observades i esperades, que més contribueixin a obtenir un estadígraf Xi-cuadrat significatiu.</p> <p>CE20.6.18 Reconèixer el cas particular de mostres aparellades i aplicar el test de Mc Nemar corresponent.</p> <p>CE20.6.19. Conèixer les condicions d'aplicabilitat i utilitzar, en cada cas, els graus de llibertat pertinents.</p> <p>CE20.6.20. Saber que el valor del estadígraf Xi-cuadrat calculat, no representa una mesura de la relació en realitzar una prova d'independència, sinó que és necessari el càlcul del coeficient de contingència.</p> <p>CE20.6.21. Reconèixer la necessitat d'utilitzar el test exacte de Fisher per a mostres molt petites, basat en la distribució hipergeomètrica.</p> <p>CE20.6. Identificar la tècnica estadística adequada per a contrastar les hipòtesis i triar el procediment d'un paquet estadístic que executi aquesta tècnica.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
	Classes teòriques	Dies 24-26 Relació entre una variable qualitativa i una variable quantitativa: ANOVA i Regressió	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	<p>CE20.1.13 Comprendre la necessitat de recórrer a l'anàlisi de la variància per a la comparació de més de dues mostres.</p> <p>CE20.6.22 Assimilar els fonaments de l'anàlisi de la variància per a la comparació de diverses mitjanes, com una aplicació de la comparació de variàncies mitjançant la distribució "F" de Fisher-Snedecor.</p> <p>CE20.6.23 Conèixer les condicions d'aplicabilitat i realitzar les proves adequades per a comprovar el seu compliment.</p> <p>CE20.6.24. Comprendre que l'anàlisi de la variància representa una generalització del contrast d'hipòtesis per a la comparació de mitjanes.</p> <p>CE20.6.25. Realitzar el test a posteriori de Scheffé per a la comparació de mitjanes dos a dos.</p> <p>CE20.6.26. Comprendre el concepte de regressió com a estudi de la funcionalitat entre dues variables. Entendre que el model lineal, tot i que és el més simple, no és l'únic.</p> <p>CE20.6.27 Tenir en compte que per a tot conjunt de punts poden calcular funcions que relacionin les variables dependent i independent, per mitjà de la tècnica de càlcul de mínims quadrats.</p> <p>CE20.6.28 Entendre i utilitzar les tècniques de l'anàlisi de la variància per calcular la significació del coeficient de determinació, així com determinar si el model lineal és el més apropiat.</p> <p>CE20.6.29 Donar els intervals de confiança del coeficient de regressió i de l'ordenada en l'origen i saber realitzar estimacions de la mitjana i el valor, respectivament, de la variable dependent "y" corresponent a un determinat valor de la variable independent "x".</p> <p>CE20.6.30 Saber que els intervals de confiança de la mitjana i el valor,</p>



				<p>respectivament, de la variable dependent "y", augmenten per a valors allunyats de la mitjana de la variable independent "x".</p> <p>CE20.6. Identificar la tècnica estadística adequada per a contrastar les hipòtesis i triar el procediment d'un paquet estadístic que executi aquesta tècnica.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
Classes teòriques	Dia 27 Relació entre dues variables quantitatives aleatòries: Correlació	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó		<p>CE20.6.31 Comprendre el concepte de correlació com a tècnica per a l'estudi de l'existència de relació entre dues variables aleatòries quantitatives i distingir del concepte de regressió.</p> <p>CE20.6.32 Calcular el coeficient de correlació de Pearson i contrastar la seva significació estadística.</p> <p>CE20.6.33. Comprendre la relació existent entre el coeficient de correlació de Pearson i el coeficient de determinació.</p> <p>CE20.6. Identificar la tècnica estadística adequada per a contrastar les hipòtesis i triar el procediment d'un paquet estadístic que executi aquesta tècnica.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p>
Subtotal: 27 classes magistrals = 27 hores				
Classe de problemes	Dia 1: Problemes de descriptiva monovariant	Aules per grups de fins a 40 alumnes		<p>CE20.2.6 Resumir l'informació de dades qualitatives i quantitatives discretes mitjançant taules de freqüència.</p> <p>CE20.1.14 Calcular els estadístics de variables contínues</p> <p>CE20.2.7 Representar gràficament l'informació provinent de les dades d'un estudi</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació</p>
Classe de problemes	Dia 2: Problemes de descriptiva bivariant	Aules per grups de fins a 40 alumnes		<p>CE20.7.7 Construir taules de contingència i saber interpretar-les.</p> <p>CE20.2.8 Organitzar les dades d'una variable contínua segons els diferents grups d'una altre variable qualitativa o quantitativa discreta, calcular les seves mitjanes i analitzar les seves diferències.</p> <p>CE20.2.9. Representar gràficament dues variables contínues i distingir els conceptes de regressió i correlació d'entre elles.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació</p>
Classe de problemes	Dia 3: Problemes de probabilitat	Aules per grups de fins a 40 alumnes		<p>CE20.1.15. Calcular la probabilitat de succeos i de les seves operacions.</p> <p>CE20.1.16. Aplicar convenientment el teorema de Bayes al càlcul de sensibilitat, especificitat i poder predictiu d'un test diagnòstic.</p> <p>CE20.4.13 Calcular i comprendre els conceptes de risc relatiu i el de odds ratio.</p>



				CE34.2. Calcular sensibilitat, especificitat i valors predictius com mesures d'avaluació de test diagnòstics. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.
	Classe de problemes	Dia 4: Problemes de variables aleatòries discretes	Aules per grups de fins a 40 alumnes	CE20.6.34 Fer càlculs de probabilitat de variables aleatòries de successos distribuïts segons les distribucions Binomial i Poisson. CE20.6.35 Fer servir adequadament les taules de Binomial i Poisson. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.
	Classe de problemes	Dia 5: Problemes de variables aleatòries contínues	Aules per grups de fins a 40 alumnes	CE20.6.36. Fer càlculs de probabilitat de variables aleatòries de successos distribuïts segons la distribució Normal. CE20.6.37 Fer servir adequadament les taules de les distribucions Normal, t-Student, Xi-cuadrat i F de Fisher-Snedecor. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.
	Classe de problemes	Dia 6: Problemes de estimació	Aules per grups de fins a 40 alumnes	CE20.6.38 Calcular les estimacions per interval dels paràmetres mitjana, variància i proporció. CE20.6.39 Calcular la mida mostral adequada per a l'obtenció d'una estimació precisa. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació
	Classe de problemes	Dia 7: Problemes de contrast d'hipòtesi	Aules per grups de fins a 40 alumnes	CE20.4.14 Plantejar adequadament les hipòtesis d'un contrast unilateral i bilateral. CE20.4.15. Fer els càlculs necessaris per extraure les conclusions pertinents en proves de conformitat, comparació de mitjanes i de percentatges en contrast d'hipòtesi de dades independents tant unilaterals i bilaterals. CE20.4.16. Fer els càlculs necessaris per extraure les conclusions pertinents en proves de conformitat, comparació de mitjanes i de percentatges en contrast d'hipòtesi de dades aparellades tant unilaterals i bilaterals. CE20.6.40 Obtindre el valor de l'estadígraf de contrast pertinent mitjançant les taules de la distribució Normal, t-Student, Xi-cuadrat o F de Fisher-Snedecor. CE20.5.7. Calcular la mida de mostra adequada segons la formulació del problema, de contrast d'hipòtesi. CE20.3.13. Calcular el valor de "p". CE20.4.17 Comprende el error β associat a la conclusió de no rebuig de la hipòtesi nul·la en un contrast d'hipòtesi. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CE52.18. Interpretar les dades estadístiques en la literatura mèdica. CE52.19. Criticar articles científics relatius a la "bioestadística". CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació
	Classe de	Dia 8: Problemes	Aules per grups	CE20.6.41. Calcular les freqüències esperades a taules de contingència per el càlcul de l'estadígrafs experimental en problemes d'anàlisi de freqüències



	problemes	d'anàlisi de freqüències	de fins a 40 alumnes	<p>CE20.6.42 Calcular l'estadígraf experimental per contrastos d'hipòtesi de bondad d'ajustament, d'homogeneïtat i d'independència a estudis de dades independents, unilaterals i bilaterals.</p> <p>CE20.6.43 Calcular l'estadígraf experimental per contrastos d'hipòtesi de d'homogeneïtat i d'independència a estudis de dades aparellades, unilaterals i bilaterals.</p> <p>CE20.6.44 Obtindre el valor de l'estadígraf de contrast pertinent mitjançant les taules de la distribució Xi-cuadrat.</p> <p>CE20.3.13. Calcular el valor de "p".</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CE52.18. Interpretar les dades estadístiques en la literatura mèdica.</p> <p>CE52.19. Criticar articles científics relatius a la "bioestadística".</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació.</p> <p>CT6. Formular hipòtesis i recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.</p>
	Classe de problemes	Dia 9: Problemes de anàlisi de la variància	Aules per grups de fins a 40 alumnes	<p>CE20.6.45 Construir i calcular la tabla ANOVA pel contrast d'hipòtesi d'igualtat de dues o més mitjanes</p> <p>CE20.6.46. Obtindre el valor de l'estadígraf de contrast pertinent mitjançant les taules de la distribució F de Fisher-Snedecor.</p> <p>CE20.3.13. Calcular el valor de "p".</p> <p>CE20.6.47. Realitzar el test "a posteriori" de Scheffé.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CE52.18. Interpretar les dades estadístiques en la literatura mèdica.</p> <p>CE52.19. Criticar articles científics relatius a la "bioestadística".</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació.</p> <p>CT6. Formular hipòtesis i recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.</p>
	Classe de problemes	Dia 10: Problemes de regressió i correlació	Aules per grups de fins a 40 alumnes	<p>CE20.6.48. Calcular els paràmetres a i b de la recta mitjançant la tècnica de mínims quadrats.</p> <p>CE20.6.49 Construir i calcular la tabla ANOVA pel contrast d'hipòtesi de $\beta=0$.</p> <p>CE20.6.50. Obtindre el valor de l'estadígraf de contrast pertinent mitjançant les taules de la distribució F de Fisher-Snedecor.</p> <p>CE20.6.51. Calcular el coeficient de correlació de Pearson.</p> <p>CE20.6.46. Obtindre el valor de l'estadígraf de contrast pertinent mitjançant les taules de la distribució F de Fisher-Snedecor.</p> <p>CE20.3.13. Calcular el valor de "p".</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CE52.18. Interpretar les dades estadístiques en la literatura mèdica.</p> <p>CE52.19. Criticar articles científics relatius a la "bioestadística".</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i</p>



				orientat a la investigació. CT6. Formular hipòtesis i recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.
Subtotal: 10 sessions = 10 hores				
Dirigida	Seminari d'aula de informàtica (30 min)	Dia 1. Comparació de mitjanes amb l'SPSS	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	CE20.2.17. Aprendre com fer ús de l'SPSS per comparar mitjanes a dos grups
	Seminari d'aula de informàtica (30 min)	Dia 2. Anàlisi de freqüències amb l'SPSS	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	CE20.2.18. Aprendre com fer ús de l'SPSS per analitzar estudis de freqüències
	Seminari d'aula de informàtica (30 min)	Dia 3. ANOVA, regressió i correlació amb l'SPSS	Aules 1, 2, 3 i 4 PC i canyó	CE20.2.19. Aprendre com fer ús de l'SPSS per comparar mitjanes a més de dos grups, fer regressió i correlació
Subtotal: 3 sessions = 1,5 hores				
Dirigida	Classe pràctica a l'aula d'informàtica (120 min.)	Dia 1. Introducció al paquet estadístic SPSS	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.2. Organitzar la informació de les dades biomèdiques per al seu posterior tractament informàtic i anàlisi. CE33.5. Diferenciar els conceptes de mostra i població. CE20.2.20 Comprendre i aplicar el programari estadístic SPSS per a la introducció de dades, assignació de noms a les variables, transformacions i recodificacions. CE20.2.21. Aprendre a seleccionar grups d'individuos i a segmentar les dades per al seu posterior tractament. CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional
	Classe pràctica a l'aula d'informàtica (120 min.)	Dia 2. Descriptiva monovariant	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.1. Diferenciar els diversos tipus de variables i la seva forma de tractar-les. CE20.2.22 Utilitzar el programari SPSS per generar taules de freqüències. CE20.2.23 Utilitzar el programari SPSS per calcular estadístics de variables quantitatives. CE20.2.24. Utilitzar el programari SPSS per representar gràficament els valors resum de variables qualitatives i quantitatives. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional
	Classe pràctica a l'aula d'informàtica	Dia 3. Descriptiva bivariant	Aula d'informàtica per	CE20.1. Diferenciar els diversos tipus de variables i la seva forma de tractar-les. CE20.2.25. Utilitzar el programari SPSS per generar taules de contingència.



	(120 min.)		a grups de 20 alumnes	<p>CE20.2.26. Utilitzar el programari SPSS per calcular estadístics de variables quantitatives per diversos grups a comparar.</p> <p>CE20.2.27. Utilitzar el programari SPSS per representar i resumir gràficament la informació de dues variables.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació</p> <p>CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional</p>
	Classe pràctica a l'aula d'informàtica (120 min.)	Dia 4. Comparació de mitjanes	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	<p>CE17.20 Construir hipòtesi i comprovar-les, valorant la validesa de les dades recollides</p> <p>CE20.2.28 Utilitzar el programari SPSS per contrastar la normaltat d'una variable quantitativa continua</p> <p>CE20.2.29. Utilitzar el programari SPSS per l'anàlisi de una variable quantitativa continua distribuïda normalment a dos grups ja siguin dades independents o aparellades.</p> <p>CE20.2.30. Utilitzar el programari SPSS per l'anàlisi de una variable quantitativa continua distribuïda de forma no normal a dos grups ja siguin dades independents o aparellades.</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació.</p> <p>CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic.</p> <p>CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional</p>
	Classe pràctica a l'aula d'informàtica (120 min.)	Dia 5. Anàlisi de freqüències	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	<p>CE17.20 Construir hipòtesi i comprovar-les, valorant la validesa de les dades recollides</p> <p>CE20.2.31. Utilitzar el programari SPSS per l'anàlisi de bondat d'ajust d'una variable qualitativa o quantitativa a una distribució teòrica.</p> <p>CE20.2.32. Utilitzar el programari SPSS pel contrast d'hipòtesi d'homogeneïtat de dues variables categòriques</p> <p>CE20.2.33. Utilitzar el programari SPSS pel contrast d'hipòtesi d'independència de dues variables categòriques</p> <p>CE20.2.34 Utilitzar el programari SPSS pel contrast d'hipòtesi d'igualtat de dues variables categòriques de dades aparellades</p> <p>CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts.</p> <p>CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació</p> <p>CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic.</p>



				CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional
	Classe pràctica a l'aula d'informàtica (120 min.)	Dia 6. Anàlisi de la variància, regressió i correlació	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE17.20 Construir hipòtesi i comprovar-les, valorant la validesa de les dades recollides CE20.2.35. Utilitzar el programari SPSS per contrast d'hipòtesi d'igualtat de dues o més mitjanes CE20.2.36. Utilitzar el programari SPSS per contrast d'hipòtesi sobre la relació lineal entre una variable quantitativa aleatòria i variable quantitativa una dissenyada CE20.2.37. Utilitzar el programari SPSS per contrast d'hipòtesi sobre la relació lineal entre dues variables quantitatives aleatòries CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació. CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic. CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional
	Classe pràctica a l'aula d'informàtica (120 min.)	Dia 7. Estudi global un cas	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació. CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic. CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional
	Subtotal: 7 sessions = 14 hores			
Supervisades	Treball pràctica a l'aula d'informàtica	Dia 1. Introducció al paquet estadístic SPSS	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	Els mateixos que a la classe pràctica Dia 1. Introducció al paquet estadístic SPSS
	Treball pràctic a l'aula d'informàtica	Dia 2. Descriptiva monovariant	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes	Els mateixos que a la classe pràctica Dia 2. Descriptiva monovariant
	Treball pràctic a l'aula d'informàtica	Dia 3. Descriptiva bivariant	Aula d'informàtica	Els mateixos que a la classe pràctica Dia 3. Descriptiva bivariant



			per a grups de 20 alumnes	
Treball pràctic a l'aula d'informàtica	Dia 4. Resum general d'un cas mitjançant estadística descriptiva	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes		CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació. CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic. CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional
Treball pràctic a l'aula d'informàtica	Dia 5. Comparació de mitjanes	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes		Els mateixos que a la classe pràctica Dia 4. Comparació de mitjanes
Treball pràctic a l'aula d'informàtica	Dia 6. Anàlisi de freqüències	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes		Els mateixos que a la classe pràctica Dia 5. Anàlisi de freqüències
Treball pràctic a l'aula d'informàtica	Dia 7. Anàlisi de la variància, regressió i correlació	Aula d'informàtica per a grups de 20 alumnes		Els mateixos que a la classe pràctica Dia 6. Anàlisi de la variància, regressió i correlació
Subtotal: 7 sessions = 15 hores				

ACTIVITATS AUTÒNOMES

Subtotal lectura comprensiva: 40 hores			
			CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació CT6. Formular hipòtesis i recollir i valorar de forma crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.



Subtotal Esquemes i resums: 30 hores

CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic.

Subtotal Anàlisi crítica d'articles científics: 5 hores

LLIURAMENTS

DATA/ES	LLIURAMENT	LLOC	MATERIAL	RESULTATS D'APRENTATGE
48 hores després de l'acabament de les pràctiques	Memòria de pràctiques	Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	Campus Virtual (https://cv2008.uab.cat/)	CE17.20 Construir hipòtesi i comprovar-les, valorant la validesa de les dades recollides. CE20.7. Interpretar adequadament els resultats estadístics obtinguts. CT5. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la investigació CT7. Demostrar habilitats investigadores a nivell bàsic. CT10. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional