

Bioestadística (20404)

Titulació / Estudis: grau en Medicina

Curs: segon

Trimestre: primer

Nombre de crèdits ECTS: 6

Hores de dedicació de l'estudiant: 150

Llengua o llengües de la docència: castellà

Professors: Manuel Pastor (coordinador), Ferran Sanz i Ismael Zamora

1. Presentació de l'assignatura

Aquesta assignatura pretén ser una introducció als conceptes estadístics bàsics i a les tècniques estadístiques més comunament utilitzades en ciències biomèdiques. L'enfocament és eminentment pràctic, i es pretén que l'alumne no només conegui les tècniques i els conceptes, sinó que adquireixi a més les competències necessàries per poder utilitzar la bioestadística en, almenys, dos nivells: (i) adquirir competència en el llenguatge estadístic que s'utilitza en la literatura biomèdica, tant a nivell de comprensió com de comunicació; i (ii) aplicar l'estadística per dissenyar, realitzar i analitzar resultats en estudis de recerca senzills, dins l'àmbit de la biomedicina.

L'assignatura està orientada, per tant, a dotar l'alumne d'una visió general, racional i aplicada de la bioestadística, posant l'èmfasi en els aspectes més útils per a l'exercici professional. S'ometran tant el formalisme matemàtic que no contribueixi a una millor comprensió de les tècniques com les metodologies més obsoletes.

Actualment l'anàlisi estadística de dades biomèdiques no es fa a mà sinó mitjançant eines informàtiques. Les classes teòriques del curs il·lustraran les diverses tècniques i mostraran els resultats que s'obtenen amb les eines més utilitzades (per exemple, SPSS), i a les classes pràctiques els alumnes utilitzaran ells mateixos aquestes eines, aplicades a problemes de l'àmbit de la biomedicina.

2. Competències a assolir en l'assignatura

OBJECTIUS EDUCATIUS

- Introduir els conceptes estadístics bàsics i posar-los en el context biomèdic.
- Desenvolupar en l'alumne la capacitat d'entendre el significat del llenguatge estadístic utilitzat en la literatura biomèdica.
- Desenvolupar en l'alumne la capacitat d'utilitzar mètodes estadístics per planificar, desenvolupar i analitzar els resultats d'un estudi d'investigació senzill.
- Entrenar l'alumne en l'ús d'eines informàtiques per a l'anàlisi estadística de dades biomèdiques.
- Desenvolupar en l'alumne la capacitat d'expressar els resultats d'un estudi de recerca mitjançant un llenguatge estadístic apropiat.
- Desenvolupar en l'alumne una actitud crítica i reflexiva en l'anàlisi i la interpretació dels resultats d'un estudi d'investigació.

COMPETÈNCIES

El curs cobreix les competències relacionades amb l'estadística de la llista de competències que legalment s'han d'adquirir en el grau en Medicina. Concretament, dins l'apartat "Medicina social, habilitats de comunicació i iniciació a la recerca (MS)", el curs cobreix les competències 32, 33 i 34:

- Conèixer els conceptes bàsics de bioestadística i la seva aplicació a les ciències mèdiques (MSH-32).
- Ser capaç de dissenyar i de realitzar estudis estadístics senzills utilitzant programes informàtics i d'interpretar-ne els resultats (MSH-33).
- Entendre i interpretar les dades estadístiques en la literatura mèdica (MSH-34).

Més concretament, el curs té com a objectiu aconseguir que l'alumne adquireixi les competències específiques següents:

- a) Entendre el significat del llenguatge estadístic utilitzat habitualment en la literatura biomèdica.
- b) Dissenyar estudis d'investigació senzills.
- c) Seleccionar el mètode estadístic més adequat per analitzar les dades extretes d'un estudi d'investigació senzill.
- d) Analitzar els resultats d'un estudi d'investigació utilitzant mètodes d'estadística descriptiva.
- e) Analitzar els resultats d'un estudi d'investigació utilitzant mètodes d'estadística inferencial. Interpretar-ne correctament els resultats.
- f) Utilitzar eines informàtiques estadístiques estàndard per analitzar dades biomèdiques.
- g) Analitzar críticament la interpretació d'una anàlisi estadística.
- h) Expressar els resultats de l'anàlisi estadística de dades biomèdiques utilitzant un llenguatge estadístic correcte.

Addicionalment, el curs contribuirà a desenvolupar altres competències generals, com ara les següents:

Competències generals del pensament científic

- Recollir, analitzar i interpretar dades.
- Argumentar basant-se en evidències.
- Modelitzar.
- Fomentar el pensament crític.

Competències transversals bàsiques

- Expressió escrita.
- Expressió oral.
- Cerca i lectura crítica d'informació.

3. Continguts

El curs tractarà sobre els temes següents:

- Conceptes bàsics en bioestadística.
- Mètodes de mostreig. Tipus d'estudis en biomedicina.
- Estadística descriptiva.
- Probabilitat. Distribucions teòriques de probabilitat.
- Estimació de paràmetres estadístics poblacionals.
- Teoria estadística del contrast d'hipòtesis.
- Contrastos d'hipòtesis amb variables qualitatives.
- Contrastos d'hipòtesis amb variables quantitatives.
- Anàlisi de regressió.
- Anàlisi multivariant.
- Estadística no paramètrica.
- Disseny de plans d'experiències.
- Estadística bayesiana.

L'annex I conté una llista més detallada, organitzada per temes, en què s'indica el nombre d'hores presencials assignades a cada tema.

Annex I. Programa de l'assignatura

	Tema	Continguts	CM	DA	PR
1	Introducció	- Necessitat i objectiu de la bioestadística - Estadística univariante, bivariante i	1		2

		- multivariable - Estadística descriptiva i inferencial - Importància del llenguatge estadístic			
2	Estudis en biomedicina	- Població i mostra - Mètodes de mostreig - Tipus d'estudis - Estudis observacionals - Estudis experimentals	2		
3	Estadística descriptiva	- Tipus de variables - Estadística descriptiva univariable - Taules de freqüències - Paràmetres estadístics de tendència central, dispersió i posició - Estadística descriptiva bivariada - Risc relatiu i raó de possibilitats (<i>odds ratio</i>)	3		2
4	Probabilitat I	- Concepte de probabilitat - Àlgebra de probabilitats - Probabilitats condicionades - Teorema de Bayes	2	2	
5	Probabilitat II	- Variables aleatòries - Distribucions de probabilitat (qualitatives) - Distribucions de probabilitat (quantitatives)	2		2
6	Estimadors de paràmetres estadístics poblacionals	- Concepte d'estimador puntual - Estimació per interval de confiança (IC) - Càlcul d'IC per a la mitjana, proporció i risc relatiu	3		2
7	Teoria estadística del contrast d'hipòtesis	- Hipòtesi nul·la i contrastada - Estratègia del contrast d'hipòtesis: regles de decisió - Errors de tipus I i II - Concepte de p - Potència estadística - Contrastos bilaterals vs. unilaterals	3		
8	Contrastos d'hipòtesis per a variables qualitatives	- Taules de contingència - Prova de khi quadrat i prova exacta de Fisher - Dades aparellades - Prova de McNemar	2		4
9	Contrastos d'hipòtesis per a variables	- Prova de t de Student - Prova de t de Student per a dades aparellades	3	2	4

	quantitatives	- ANOVA d'un factor			
10	Correlació i anàlisi de regressió	- Concepte de covariància i correlació - Coeficient de correlació de Pearson. Proves de contrast d'hipòtesis - Concepte d'anàlisi de regressió. Mètode de mínims quadrats - Coeficient de determinació - ANOVA en anàlisis de regressió - Regressió logística univariable	4		4
11	Anàlisi multivariant	- Necessitat dels mètodes multivariants - Paradoxa de Melher - Classificació dels principals mètodes - Regressió lineal múltiple (MLR) - Anàlisi de components principals (PCA) - ANOVA de dos factors - Anàlisi de conglomerats - Regressió logística multivariable	4	2	4
12	Estadística no paramètrica	- Necessitat de l'estadística no paramètrica - Detecció de variables no normals - Principals proves no paramètriques	2		2
13	Disseny de plans d'experiències	- Necessitat d'eficiència en l'experimentació - Concepte d'espai experimental - Plans de disseny factorial - Plans factorials fraccionals - Anàlisi de resultats: algoritme de Yates i ANOVA	2		2
14	Estadística bayesiana	- Introducció a l'estadística bayesiana - Mètodes de màxima versemblança - Aplicació a la medicina basada en la (millor) evidència	1	2	

4. Avaluació

En l'avaluació s'utilitzaran els materials següents:

Material	Descripció	Pes
Avaluació acreditativa, prova d'elecció múltiple	Preguntes concretes de concepte	35
Avaluació acreditativa,	Preguntes curtes i petits problemes	35

prova d'assaig		
Qüestionaris de pràctiques	Qualificació de les respostes, per assegurar que els problemes s'han resolt correctament	20
Seminaris i fòrums	Es valorarà la cerca d'informació, la correcta expressió oral i escrita, i el pensament crític	10
Avaluació formativa	Té la mateixa estructura que l'acreditativa	--

La nota final es calcularà sumant cadascuna de les qualificacions, multiplicades pel pes que apareix a la taula i dividides per cent. A aquesta nota cal afegir-hi la qualificació de l'avaluació formativa, que quan sigui superior a 5 es dividirà per 20 i se sumará a la nota total (de manera que afegeixi com a màxim 0,5 punts a la nota final). L'avaluació ha de ser representativa del grau d'adquisició de les competències i no limitar-se només a la memorització dels continguts. En aquest sentit, s'utilitzaran les estratègies següents:

- La majoria de les preguntes de l'avaluació formativa i acreditativa no versaran sobre aspectes teòrics o formals, sinó que es preguntarà a l'alumne com resoldre un problema pràctic, representatiu de les situacions a què haurà d'enfrontar-se en la pràctica professional, com per exemple la selecció d'un mètode estadístic o la interpretació d'un resultat (competències *a*, *c*, *d*, *e*, *h*). També s'hi inclouran preguntes consistents en l'anàlisi d'un fragment fictici de literatura científica en el qual s'hauran introduït errors perquè l'alumne els identifiqui (competències *a* i *g*).
- Les pràctiques permetran a l'alumne treballar autònomament i aplicar a situacions pràctiques els coneixements teòrics exposats a classe, utilitzant eines informàtiques estadístiques (competències *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *h*).
- Els seminaris i fòrums també incideixen en el treball autònom de l'alumne i en diferents competències específiques (competències *a*, *c*, *g*, *h*), així com en competències generals i transversals.

En definitiva, es pretén que l'avaluació sigui capaç de mesurar d'una manera fidel l'adquisició de les competències objectiu del curs i que serveixi com un factor de motivació addicional a l'alumne. L'alumne no haurà de centrar tot el seu treball en la memorització, i haurà de dedicar temps i interès a altres activitats del curs (pràctiques, seminaris, fòrums) dissenyades per desenvolupar aquestes competències.

Avaluació del procés docent:

Aquest pla docent s'ha de revisar anualment. S'avaluarà si s'han assolit els objectius educatius en funció d'una sèrie d'indicadors objectius i subjectius i s'actualitzarà incloent-hi modificacions orientades a resoldre els problemes detectats.

L'avaluació del curs la duran a terme anualment tots els docents de manera col·legiada. Es tindran en compte els indicadors següents:

- Les fitxes d'incidències. Qualsevol incidència o disfunció detectada s'anotará amb detall en una fitxa (vegeu l'annex II) i es recollirà en un dossier.
- Les enquestes de satisfacció dels alumnes.
- Els resultats de l'avaluació formativa i acreditativa.
- Les opinions i impressions subjectives del quadre docent.

La llista de bibliografia i de recursos d'informació es revisarà i s'actualitzarà anualment.

Els indicadors de qualitat del curs, l'actualització del pla docent i qualsevol mesura de millora es recolliran en una memòria anual del curs.

Annex II. Fitxes d'incidència

FITXA D'INCIDÈNCIA

Professor:	Data:
Classe (CM/DA/PR):	Grup:
Descripció:	
Comentaris:	
Solució proposada:	

5. Bibliografia i recursos didàctics

5.3. Recursos didàctics

En el curs els alumnes disposaran dels recursos d'informació següents:

- Material visual de suport. Presentacions en format PowerPoint o equivalent de les classes magistrals.
- Llista de llibres de text recomanats. Suggeriments de revistes biomèdiques a consultar en els seminaris.
- Enllaços a pàgines d'Internet especialment rellevants.
- Documentació del curs, incloent-hi el programa de l'assignatura, exemples d'exercicis d'altres anys, etc.

S'insistirà en el fet que els alumnes hauran de consultar la bibliografia recomanada i no limitar-se a estudiar a partir dels apunts. Per a la realització dels seminaris dels alumnes estaran obligats a consultar la literatura biomèdica.

6. Metodologia

Metodologia docent

S'utilitzaran classes magistrals (CM), seminaris (SM) i pràctiques (PR), repartits de la manera següent:

	Hores	Sessions	Hores/sessió	Percentatge de presencialitat*
CM	34	34	1	49%
SM	8	4	2	11%
PR	28	14	2	40%

* Respecte a un total de 70 hores presencials.

Les classes magistrals seran bàsicament expositives i presentaran a l'alumne els continguts teòrics de manera clara i concisa. Les tècniques estadístiques es justificaran racionalment explicant-ne la necessitat, l'àmbit d'aplicació, els avantatges i els inconvenients. Sempre que sigui possible s'il·lustrarà l'exposició amb exemples pràctics elegits en l'àmbit de la biomedicina. Quan s'expliquin tècniques que habitualment s'apliquin amb programes d'ordinador es mostraran a l'alumne les pantalles de presentació de resultats del programa, i s'explicarà com s'han d'interpretar. L'exposició es recolzarà en material gràfic (presentacions en format PowerPoint o equivalent), que serà posat a disposició de l'alumne abans de la classe al Campus Global. El material gràfic serà prou autoexplicatiu perquè serveixi de material d'estudi i eviti que l'alumne hagi de prendre notes durant la classe.

Els seminaris pretenen que l'alumne apliqui els coneixements teòrics en casos pràctics, contribuint així al desenvolupament d'algunes de les competències prèviament enumerades. Abans de cada seminari se subministrarà als alumnes un material de treball, que s'haurà d'utilitzar per completar una sèrie de tasques prèvies a l'assistència al seminari. Durant el seminari els alumnes presentaran els resultats i els discutiran. El professor actuarà de moderador i dinamitzador de la discussió, i evitarà el rol expositiu. La participació en els seminaris és obligatòria, i les intervencions seran qualificades segons s'indica en l'apartat d'avaluació.

Les pràctiques seran individuals, i consistiran en la resolució de problemes pràctics de bioestadística utilitzant eines informàtiques estadístiques estàndard a l'aula d'informàtica. L'alumne disposarà d'un protocol de pràctiques i d'un material abans de començar. Haurà de completar tot el treball durant la sessió, contestant una sèrie de preguntes en un qüestionari de l'Aula Global. Aquest qüestionari serà corregit pel quadre docent, que hi inclourà correccions i comentaris que proporcionaran retroalimentació al treball de l'alumne. Així mateix, un professor de l'assignatura serà present durant tot el desenvolupament de la pràctica per solucionar dubtes i guiar l'alumne en la resolució dels problemes plantejats.

Addicionalment, a l'Aula Global s'iniciaran una sèrie de fòrums de discussió en què s'obriran temes relacionats amb la bioestadística. La participació dels alumnes, en forma de reflexió, discussió i debat, té com a objectius contextualitzar els coneixements adquirits i promoure el pensament crític.

7. Programació d'activitats