

Estadística

2012/2013

Codi: 100105

Crèdits ECTS: 7

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Graduat en Matemàtiques	777 Graduat en Matemàtiques	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Juan del Castillo Franquet

Correu electrònic: Joan.DelCastillo@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Àlgebra lineal. Anàlisi matemàtica. Probabilitats.

Objectius

En aquest curs s'han d'introduir i assentar els conceptes de bondat d'ajust, inferència i estimació (puntual i per intervals).

A més s'han d'ensenyar les tècniques de regressió lineal a un primer nivell.

Caldrà aprendre:

1. L'*estadística descriptiva i exploratòria* que permetrà extreure i resumir de manera eficient informació de les dades.
2. *Inferència estadística*. Es treballarà la modelització de poblacions, l'estimació de paràmetres (puntualment i per intervals de confiança) i el planteig i resolució dels contrastos d'hipòtesis a partir de mostres aleatòries.
3. Els mètodes inferencials per als paràmetres més importants d'una i dues poblacions. Els mètodes inferencials per al model lineal simple.
4. Propietats bàsiques d'optimalitat d'estimadors, els mètodes més habituals per trobar estimadors, especialment màxima versemblança.
5. Plantejar i resoldre problemes aplicats. Amb els exemples, la resolució de problemes i les pràctiques amb *software* estadístic, l'estudiant treballarà amb models concrets i amb dades reals. .

Competències

- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Distingir, davant d'un problema o situació, el que és substancial del qual és purament ocasional o circumstancial.
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines
- Treballar en equip

- Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadística, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o altres per experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes

Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer les propietats bàsiques dels estimadors puntuals i d'interval.
2. Manejar mètodes de màxima versemblança, de Bayes i de mínims quadrats per a la construcció d'estimadors.
3. Plantejar i resoldre problemes de contrast d'hipòtesi en una o dues poblacions.
4. Sintetitzar i analitzar descriptivament conjunts de dades.
5. Utilitzar un paquet estadístic i saber manejar conjunts de grans de dades.

Continguts

L'assignatura està estructurada en quatre capítols d'inferència estadística. L'estadística descriptiva i exploratòria es treballarà de manera paral·lela amb les pràctiques.

Tema 1. Models estadístics. Estimació puntual.

1. Població i mostra. Models paramètrics i no paramètrics.
2. Estimació puntual en models paramètrics: estimadors i distribucions mostrals. Característiques de la llei d'alguns estimadors (mitjana, variància, proporció, moments, estadístics d'ordre) en models generals.
3. "Bons" estimadors (mida de mostra, n , arbitrària). Comparació d'estimadors en base a diverses característiques: biaix, error quadràtic mitjà i eficiència relativa. Els estimadors no esbiaixats UMV.
4. "Bones" propietats asimptòtiques (n gran): asimptòticament sense biaix, consistència i normalitat asimptòtica.
5. Mètodes per trobar estimadors: moments, màxima versemblança, mínims quadrats i altres. Principi d'invariància.
6. *Informació de Fisher i Cota de Cramér-Rao. Eficiència. (*Descripció somera, sense precisar condicions de regularitat).

Tema 2. Intervals de confiança.

1. Introducció. Intervals i regions de confiança. El nivell de confiança.
2. Mètode del *pivot*. Exemple d'aplicació a un cas paradigmàtic: interval per a μ amb σ coneguda en un model normal.
3. Models normals: el teorema de Fisher. La normal multidimensional, les lleis t de Student, χ^2 de Pearson i F de Fisher-Snedecor.
4. Models normals i una mostra: intervals per a la mitjana i per a la variància. Relació entre marge d'error, nivell de confiança i mida de la mostra.
5. Models normals i dues mostres independents o aparellades: intervals per a la diferència de mitjanes i per al quocient de variàncies.
6. Intervals asimptòtics per a mitjanes i per a proporcions poblacionals. Intervals asimptòtics basats en la distribució de l'estimador de màxima versemblança.

Tema 3. Contrasts d'hipòtesis.

1. Introducció i vocabulari. Tipologies de contrastos. Hipòtesis nul·la i alternativa. Tipus d'error.
2. Elements d'un test d'hipòtesis: planteig, estadístic de contrast i regla de decisió.
3. Nivell de significació i funció de potència.
4. Els tests més bàsics (mitjanes, variàncies i proporcions per a una i dues mostres) introduïts de manera heurística.
5. *El teorema de Neyman-Pearson i els tests UMP (*sense demostració).
6. El test *khi-quadrat* (χ^2) de bondat d'ajust i d'independència per a variables categòriques.

Tema 4. Regressió lineal simple.

1. El model lineal i les assumpcions de Gauss-Markov. Els paràmetres: pendent, intercepció i variància.
2. Estimació dels paràmetres mitjançant mínims quadrats.
3. Prediccions i residus de les respostes obtingudes i predicció de noves observacions.
4. Inferència (interval i tests) per als paràmetres del model i les prediccions.

Metodologia

Disposen de classes teòriques, de problemes i de pràctiques .

La matèria nova s'introduirà primordialment a les classes de teoria, però caldrà ampliar les explicacions del professor amb l'estudi autònom de l'alumne, amb el suport de la bibliografia de referència. Al campus virtual i amb antelació, es penjaran apunts i altre material per preparar la classe de teoria, durant la qual es destacaran els aspectes més rellevants sense fer una exposició exhaustiva del contingut. Es valorarà la participació dels estudiants en les exposicions del professor. Es farà un control parcial de teoria i problemes a mitjans d'abril.

La classe de problemes es dedicarà a la resolució orientada d'alguns problemes proposats. Uns altres grups de problemes s'estructuraran en tallers que hauran de ser resolts pels estudiants que en lliuraran la resolució per escrit. Es valorarà globalment l'entrega, tant la correcció i el rigor en la resolució com el vocabulari, l'escriptura matemàtica i la claredat en l'exposició escrita. El professor de problemes ho corregirà i s'entrevistarà amb els estudiants, si ho creu convenient. S'han planificat 3 tallers amb dates de lliurament temptatives: principis de març, finals de març i mitjans de maig.

A les classes pràctiques (7 sessions de dues hores cada una) s'introduirà l'ús de *software* amb aplicacions estadístiques (fulls de càlcul i paquets estadístics). Es veuran metodologies descriptives i inferencials. Aquestes eines es podran emprar per resoldre problemes i s'utilitzaran per fer un treball (individual) amb dades reals. El treball es lliurarà a final de curs i se'n farà una presentació oral. El treball es pot substituir per un examen de pràctiques.

Tant pel que fa a la comprensió de la teoria, com a la resolució dels problemes com a la realització del treball pràctic, els alumnes tenen dret a consultar els seus professors dins de l'horari de tutories.

El *Campus Virtual UAB* és una eina fonamental per al seguiment de l'assignatura: accés als materials, consulta dels terminis i per al seguiment del ritme del curs.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	14	0,56	1, 2, 3, 4
Classes de pràctiques	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5
Classes magistrals: teoria	28	1,12	1, 2, 3, 4
Tipus: Supervisades			
Tutorització	5	0,2	1, 2, 3, 4
Tipus: Autònomes			
Estudi i pensar problemes	39	1,56	1, 2, 3, 4

Resolució de problemes (tallers i classes)	20	0,8	1, 2, 3, 4
Treball pràctic amb instruments informàtics	25	1	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

Un 40% de l'assignatura s'avaluarà de manera continuada. Aquesta part no es basarà en exàmens i serà no recuperable a la segona convocatòria. El 60% restant es basarà en exàmens.

Avaluació pràctiques i tallers de problemes (40%)

- Treball amb dades reals i utilitzant *software*. Val un **20%** de la nota final.
- Tallers de problemes que proporcionaran el **20%** de la nota. Aquesta part és no recuperable.

Avaluació Examens (60%)

- Una prova parcial d' on s'obtindrà **un 20%** de la nota.
- L'examen final, d' on s'obtindrà **un 40%** de la nota.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examens: parcial i final	60%	5	0,2	1, 2, 3, 4
Preparar i fer les presentacions escrita i oral del treball pràctic	20%	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5
Preparar la presentació escrita dels tallers	20%	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5

Bibliografia

Bàsica

1. Casella, G. and Berger, R. (1990) "Statistical Inference". Wadsworth, Belmont, CA.
2. Daniel, W. (1995) "Bioestadística base para el análisis de las ciencias de la salud". 3a. ed. México, D.F. [etc.] UTEHA Noriega cop.
3. Pawitan, Y. (2001). "In all Likelihood: ...". Oxford Sci.Pub.
4. Peña, D. (2001). "Fundamentos de Estadística". Alianza Editorial.

Complementària

1. X. Bardina; M. Farré; (2009) Estadística descriptiva. Manuals, 54. Servei de Publicacions UAB.
2. B. Everitt; (2005) An R and S-PLUS Companion to Multivariate Analysis. Springer.
3. J. Fortiana, D. Nualart (1999). "Estadística". Textos docents, 147. Edicions Universitat de Barcelona.
4. M. Kendall and A. Stuart (1983). "The Advanced Theory of Statistics". Griffin and Co. Limited, London.
5. D. Peña. (2002). "Regresión y diseño de experimentos". Alianza Editorial.
6. C.R. Rao (1973). "Linear Statistical Inference and its Applications". Wiley, London.
7. C.R. Rao (1994). "Estadística y Verdad". Universitas-72, PPU, Barcelona.
8. M.L. Rizzo (2007). "Statistical computing with R". Computer Science and Data Anal Cysis Series". Chapman & Hall / CRC