

## Modelització Avançada

2013/2014

Codi: 103175

Crèdits: 6

| Titulació                    | Tipus | Curs | Semestre |
|------------------------------|-------|------|----------|
| 2501919 Estadística Aplicada | 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

No és necessiten altres coneixements dels que tenen ja els alumnes d'aquest nivell. Recordem simplement que

Necessita de les bases teòriques estudiades previament, en particular s'han de conèixer els mètodes clàssics d'estimació.

### Objectius

Es tracta d'una assignatura obligatòria de tercer curs. Modelització Avançada ha d'ensenyar a anar més enllà del que ja està programat en el programari comercial.

S'ha de formar per tal que els estudiants siguin capaços de llegir alguna cosa nova i implementar-la.

Un objectiu formatiu fonamental de l'assignatura és reflexionar sobre els fonaments dels models amb efectes aleatoris, tant si els errors són gaussians com si no és així. Les eines clàssiques de la inferència són insuficients per aquests models.

És també un objectiu que l'alumne faci un treball que requereixi la programació. Això ens portarà a complementar les classes de teoria amb classes de problemes i amb unes classes pràctiques amb ordinador, utilitzant el programari lliure R+.

### Competències

#### Estadística Aplicada

- Analitzar les dades mitjançant l'aplicació de mètodes i tècniques estadístiques i treballar amb dades qualitatives i quantitatives.
- Demostrar que es té un pensament lògic, un raonament estructurat i capacitat de síntesi.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Identificar la utilitat i la potencialitat de l'estadística en les diferents àrees de coneixement i saber aplicar-la adequadament per a extreure'n conclusions rellevants.
- Interpretar resultats, extreure conclusions i elaborar informes tècnics.
- Reconèixer els avantatges i els inconvenients dels procediments estudiats.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.
- Utilitzar correctament una bona part del programari estadístic i de recerca operativa existent, escollir el més apropiat per a cada anàlisi estadística i ser capaç d'adaptar-lo a les noves necessitats.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar dades mitjançant el model lineal general.
2. Analitzar dades mitjançant el model lineal generalitzat.
3. Analitzar dades mitjançant el model lineal mixt.
4. Analitzar dades mitjançant els models lineals generalitzat i mixt.
5. Analitzar els residus d'un model estadístic.
6. Comparar el grau d'ajust entre diversos models estadístics.
7. Demostrar que es té un pensament lògic, un raonament estructurat i capacitat de síntesi.
8. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
9. Elaborar informes tècnics específics de l'àmbit de la modelització estadística.
10. Emprar gràfics de visualització de l'ajust i de l'adequació del model.
11. Emprar índexs de resum dels procediments de modelització.
12. Extreure conclusions de l'adequació dels models amb la utilització i la interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
13. Identificar els biaixos més rellevants en l'obtenció de resultats d'un estudi en funció de l'àmbit d'utilització.
14. Identificar els criteris de compliment per a l'aplicació d'un procediment.
15. Identificar fonts de biaix en l'obtenció de la informació.
16. Identificar la presència d'interacció entre variables mitjançant gràfics de mitjanes i interaccions.
17. Identificar les etapes en els problemes de modelització.
18. Identificar les particularitats en la interpretació dels resultats segons els objectius de l'estudi: predir, comparar grups (valor causal), identificar factors rellevants.
19. Identificar les suposicions estadístiques associades a cada procediment.
20. Mesurar el grau d'ajust d'un model estadístic.
21. Mesurar el grau de compliment dels criteris d'aplicació d'un procediment.
22. Modificar lleugerament el programari existent, si cal fer-ho per al model estadístic proposat.
23. Predir respostes, comparar grups (valor causal) i identificar factors rellevants.
24. Reconèixer les tècniques estadístiques més comunes en les diferents àrees d'utilització.
25. Seleccionar el paquet o paquets més apropiats per a cada problema de modelització.
26. Sintetitzar i interpretar els resultats dels models lineals clàssics, generalitzats i no lineals en funció de l'objectiu de l'estudi.
27. Utilitzar paquets específics per a models generalitzats i no lineals.
28. Utilitzar programari estadístic divers per a la modelització lineal i no lineal.

## Continguts

1. Models d'anàlisi de la variància amb efectes fixos i aleatoris.
2. Inferència quan hi ha valors perduts o blocs incomplets. Estimació dels efectes aleatoris.
3. Models lineals generalitzats amb efectes aleatoris.

## Metodologia

D'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basa en les següents activitats:

### Classes de teoria:

L'alumne adquireix els coneixements científic-tècnics propis de la assignatura assistint a les classes de teoria i complementant-les amb l'estudi personal dels temes explicats. Les classes de teoria són les activitats en les quals s'exigeix menys interactivitat a l'estudiant: estan concebudes com un mètode fonamentalment unidireccional de transmissió de coneixements del professor a l'alumne.

### Problemes i pràctiques:

Els problemes i les pràctiques són sessions amb un nombre reduït d'alumnes amb una doble missió. D'una banda es treballen els coneixements científic-tècnics exposats en les classes de teoria per a completar la seva

comprensió i aprofundir en ells desenvolupant activitats diverses, des de la típica resolució de problemes fins la discussió de casos pràctics. D'altra banda, les classes de problemes són el fòrum natural en el qual discutir en comú el desenvolupament del treball pràctic, aportant els coneixements necessaris per a portar-lo endavant, o indicant on i com es poden adquirir.

El curs pràctic d'aquesta assignatura es planteja com un camí per orientar l'estudiant en un treball de camp d'estadística en cadascuna de les seves etapes. Així realitzen pel seu compte amb Excel l'estadística descriptiva de les seves dades. La resta del treball, dirigit amb el material didàctic que els proporcionem a través del Campus Virtual, el completen segons els seus interessos i coneixements d'estadística.

Aquest plantejament està orientat a promoure un aprenentatge actiu i a desenvolupar el raonament crític i la capacitat d'anàlisi i síntesi.

## Activitats formatives

| Títol               | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|---------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides    |       |      |                          |
| Classes pràctiques  | 15    | 0,6  |                          |
| Classes teoria      | 30    | 1,2  |                          |
| Tipus: Supervisades |       |      |                          |
| Tutories            | 25    | 1    |                          |
| Tipus: Autònomes    |       |      |                          |
| Estudi Autònom      | 75    | 3    |                          |

## Avaluació

L'avaluació es realitza al llarg de tot el curs.

L'avaluació continuada té diversos objectius fonamentals: Monitoritzar el procés d'ensenyament i aprenentatge, permetent tant a l'alumne com al professor conèixer el grau d'assoliment de les competències i corregir, si és possible, les desviacions que es produeixin. Incentivar l'esforç continuat de l'alumne enfront del sobre esforç, freqüentment inútil, d'última hora. Verificar que l'alumne ha assolit les competències determinades en el pla d'estudis.

Per fer aquesta avaluació es compta amb els següents instruments: La documentació lliurada pels estudiants del seu treball pràctic (dossiers de pràctiques), els resultats assolits a les sessions de laboratori. Una prova pràctica que es realitzarà en el laboratori docent, en les dates que s'especifiquen en el horaris i la programació corresponent. La qualificació obtinguda en aquesta avaluació representa el 70% de la nota final de l'assignatura.

L'avaluació continuada en complementa mitjançant una prova escrita final. La qualificació així obtinguda representarà el 30% de la nota final de l'assignatura.

## Activitats d'avaluació

| Títol                                 | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge        |
|---------------------------------------|-----|-------|------|---------------------------------|
| Documentació lliurada pels estudiants | 20% | 1     | 0,04 | 1, 2, 4, 10, 11, 14, 16, 17, 19 |

|                           |     |     |      |                                                                                   |
|---------------------------|-----|-----|------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Prova de conceptes bàsics | 30% | 1,5 | 0,06 | 7, 10, 11, 14, 17, 19                                                             |
| Prova de pràctiques       | 20% | 1   | 0,04 | 22, 24, 25, 27, 28                                                                |
| Prova escrita final       | 30% | 1,5 | 0,06 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 26 |

## Bibliografia

McCullagh, P. and Nelder, J. (1992). Generalized Linear Models. Chapman & Hall. London.

Jorgensen, B. (1997). The Theory of Dispersion Models. Chapman & Hall. London.

Lee, Y., Nelder, J. and Pawitan, Y. (2006). Generalized Linear Models with Random Effects. Chapman & Hall. London.

Lindsey, J. (1997). "Applying Generalized Linear Models". Springer. New York.

Pawitan, Y. (2001). In All Likelihood: Statistical Modelling and Inference Using Likelihood. Oxford University Press. Oxford.