

## Guia docent d'Estadística

**Curs 2006/7. Professors:** Mercè Farré (teoria), Ferran Reverter (problemes) i Isabel

Serra (pràctiques). L'horari de tutoria s'informarà al campus virtual.

### Identificació de l'assignatura

|               |                                                            |
|---------------|------------------------------------------------------------|
| NOM i CODI    | <b>ESTADÍSTICA 28006</b>                                   |
| TIPUS         | Obligatòria al títol propi.<br>Troncal al títol homologat. |
| Crèdits ECTS  | 9 ( <b>Llic. MATEMÀTIQUES</b> )                            |
| Curs/semestre | 3r curs / 2n semestre                                      |

### Presentació i objectius

L'Estadística és una disciplina molt versàtil amb aplicacions a la majoria de les àrees del coneixement humà. Aquest assignatura suposa la primera presa de contacte de l'estudiant de matemàtiques amb els continguts d'inferència estadística.

En aquest curs s'han d'introduir i assentar els conceptes de model estadístic, inferència i estimació (puntual i per intervals), així com els contrastos d'hipòtesis. Ens proposem arribar al model de regressió lineal i introduir l'anàlisi de la variància, instruments fonamentals per a les ciències experimentals.

La matèria es presentarà amb el rigor formal de l'estadística matemàtica i el llenguatge de la teoria de la probabilitat, però amb els exemples, els exercicis i les pràctiques es descendirà fins a les aplicacions a models concrets i dades reals.

El sistema d'aprenentatge es basarà en el seguiment comprensiu de classes teòriques on s'introduiran les bases de la matèria, en la resolució individual i en grup dels problemes proposats, i en classes i treballs pràctics on coneixerà l'ús d'una part de l'ampli programari existent (Excel i R) que els permetrà treballar amb conjunts grans de dades.

### Competències principals que desenvolupa

En cursar i seguir de manera regular aquesta assignatura, l'alumne haurà d'assolir un seguit de **competències científiques**.

- Ser capaç de modelitzar situacions de la realitat i expressar-les en llenguatge matemàtic. Concretament, serà capaç de trobar un model estadístic que reculli la variabilitat observada a la població estadística en estudi.
- Ser capaç de distingir, davant d'un problema, el que és important de cara a la seva resolució del que és merament anecdòtic, a fi i efecte d'escollir el model estadístic amb el qual treballar.
- La capacitat de fer conjectures i d'imaginar estratègies per tal de confirmar-les o rebutjar-les; això és, precisament, el que hi ha al darrere dels tests d'hipòtesis estadístiques.
- Comprendre la necessitat de dissenyar correctament un experiment científic basat en mostreig aleatori i ser capaç de fer-ho en els dissenys més bàsics.

També aconseguirà diverses **competències tecnològiques**.

- Coneixement i seguretat en la utilització de les eines estadístiques més simples, com la estimació puntual de paràmetres i per intervals de confiança.
- Capacitat de plantejar les hipòtesis estadístiques adients a cada situació concreta, traducció al llenguatge matemàtic d'unes hipòtesis científiques.
- Coneixement i seguretat per dur a terme un test d'hipòtesis estadístiques per tal de contrastar les hipòtesis plantejades; tenint consciència de les limitacions de les conclusions a les que es pot arribar i de com han de ser expressades de manera correcta, amb esperit crític i sentit comú en fer les interpretacions corresponents.

- Capacitat de plantejar el model de regressió més adequat a una situació concreta, trobar les estimacions puntuals i per intervals i els tests per als paràmetres de la recta de regressió, de manera rutinària.
- Capacitat de plantejar un disseny experimental amb un i dos factors i fer una Anàlisi de la Variància per treure conclusions estadístiques.
- Coneixement del més elemental de certes disciplines per poder-hi aplicar els coneixements propis de l'assignatura.
- Resolució de problemes estadístics utilitzant un software adient, com el full de càlcul Excel o el llenguatge R del qual s'adquirirà coneixement i destresa.
- Capacitat d'elaboració i d'interpretació d'estudis estadístics en base a unes dades reals.

Finalment, adquirirà **competències de tipus transversal** (de comunicació, interpersonals o de desenvolupament de l'autoaprenentatge).

- Expressió correcta dels continguts de l'assignatura, tant teòrics com pràctics, de forma escrita. En particular, redacció correcta d'informes estadístics o "reports".
- Capacitat d'expressar-se oralment de manera correcta i eficient.
- Capacitat per a autogestionar el seu temps de treball i per a organitzar-se la feina, cercant informació de manera autònoma.

## Requisits previs

Cursar l'assignatura de Probabilitat (troncal de primer semestre).

## Metodologia

L'assignatura disposa de tres hores de teoria, dues de problemes d'aula i una de pràctiques d'ordinador, al llarg d'un semestre. Els professors proposaran exemples per completar i problemes per resoldre.

La resolució de problemes, individualment i en grup, i l'exposició escrita i oral dels resultats juguen un rol essencial en l'aprenentatge. Les pràctiques amb programari apropiat són el suport adient per recolzar els coneixements adquirits, treballar amb conjunts grans de dades i presentar resultats. Es proposarà als estudiants un treball amb dades reals.

## Continguts

### 1.- Models estadístics. Estimació.

Introducció als models estadístics. Estimació de paràmetres. Mètode del màxim de versemblança. Distribucions empíriques. Informació de Fisher.

### 2.- Intervals de confiança.

Distribucions relacionades amb la llei normal. Intervals de confiança amb poblacions normals. Intervals de confiança aproximats i asimptòtics. Mètodes per construir intervals de confiança.

### 3.- Intervals de confiança.

Conceptes i notacions bàsics. Criteris de construcció de tests. Comparació de mitjanes. Comparació de proporcions. Contrasts de la *khi*-quadrat: ajust de dades, independència i homogeneïtat.

### 4.- Regressió

El model de regressió lineal simple. Estimació, intervals de confiança i test d'hipòtesis per als paràmetres de la regressió.

### 5.- Anàlisi de la variància

Descomposició de la variància. Models amb un factor. Models amb dos factors. Introducció al disseny d'experiments.

## Distribució del temps

| Tipus d'activitat         | Descripció                        | Hores |
|---------------------------|-----------------------------------|-------|
| Activitats presencials    | Classes de teoria                 | 42    |
|                           | Classes de problemes              | 28    |
|                           | Pràctiques amb ordinador          | 14    |
|                           | Realització d'exàmens finals      | 4     |
| Activitats no-presencials | Estudi de teoria                  | 47    |
|                           | Realització de problemes          | 42    |
|                           | Realització treball de pràctiques | 20    |
|                           | Recerca bibliogràfica             | 6     |
|                           | Preparació d'exàmens              | 22    |
| Total                     |                                   | 225   |

## Bibliografia

### bàsica

1. J. Fortiana, D. Nualart (1999). "Estadística ". Textos docents, 147. Edicions Universitat de Barcelona.
2. Freund, J.E. , Miller, I., Miller, M. (1999). "Estadística Matemática con aplicaciones". Prentice Hall.
3. H.J.Larson (1978). "Introducción a la Teoría de Probabilidades e Inferencia Estadística". Limusa (3ª ed en Wiley, 1982)
4. A.M.Mood, F.A.Graybill and D.C.Boes (1963) "Introduction to the Theory of Statistics". McGraw-Hill, New York.
5. D. Peña. (2001). "Fundamentos de Estadística". Alianza Editorial.
6. D. Peña. (2002). "Regresión y diseño de experimentos". Alianza Editorial.

### complementària

7. Casella, G. and Berger, R. (1990) "Statistical Inference". Wadsworth, Belmont, CA.
8. M. Kendall and A. Stuart (1977, 79, 83). "The Advanced Theory of Statistics". Griffin and Co. Limited, London.
9. C.R. Rao (1973). "Linear Statistical Inference and its Applications". Wiley, London.
10. C.R. Rao (1994). "Estadística y Verdad". Universitat-72, PPU, Barcelona.

### materials

Mitjançant el campus virtual tindreu accés a apunts de diversos temes, llistes de problemes, enunciats de les pràctiques i altres complements.

## Avaluació

**1a. convocatòria.** La nota final es calcularà amb la formula  **$0.15 \text{ NPA} + 0.15 \text{ NPO} + 0.7 \text{ NEF}$**  .

**2a convocatòria.** La nota final es calcularà amb la formula,  **$0.15 \text{ NPO} + 0.85 \text{ NEF}$** .

**NPA** és la nota de problemes d'aula que s'obtindrà a partir d'un *taller de problemes* (2 hores seguides per resoldre+ lliurament posterior del redactat final + entrevista/correcció) i un examen parcial dels problemes de les llistes.

**NPO** és la nota de pràctiques d'ordinador que s'obtindrà fent dos exàmens pràctics i un treball.

**NEF** és la nota de l'examen final de la convocatòria corresponent.