



**Universitat de Girona**  
**Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales**

**Diplomatura de Ciències Empresariales**  
Curs 1997-98  
Anual  
Assignatura troncal  
9 crèdits

**Departament d'Economia**  
Campus de Montilivi  
17071 Girona

Fax 34 (9) 72 41 8032  
c.e. csaurina@enterprise.udg.es

## PROGRAMA D'ESTADÍSTICA

**Professors/es:** Antònia Barceló, Josep Muñoz, Anna Ronquillo, Marc Sàez, Carme Saurina.

**Objectius:** Els objectius fonamentals de l'assignatura són:

- 1- Proporcionar als estudiants uns coneixements bàsics sobre els mètodes i tècniques de l'estadística descriptiva i inferencial com instruments d'anàlisi dels mètodes econòmics i de gestió empresarial.
- 2- Que els estudiants siguin capaços d'aplicar els coneixements obtinguts a dades reals
- 3- Familiaritzar l'estudiant en el coneixement i maneig del programa estadístic SPSS.

**Programa teòric:**

*Primer quadrimestre*

### ***I- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA***

- 1.- Introducció: Estadística: que és i de què s'ocupa?.- Evolució històrica.- Població i mostra: estadística descriptiva i inferència estadística.- Aplicacions de l'Estadística dins l'Empresa i l'Economia.- El mètode estadístic.
- 2.- Organització i anàlisi descriptiva de dades univariants
  - 2.-1 Tipus de dades i mètodes d'obtenció.- Escales de mesura.- Observacions temporals i no temporals.- Fonts de les dades estadístiques.- Distribucions de freqüències.- Tabulació.- Representació gràfica de caràcters quantitius o numèrics: diagrama de barres, histograma, polígon de freqüències, diagrama de freqüències acumulades, polígon de freqüències acumulades, gràfic de tiges i fulles.- Representació gràfica de caràcters qualitius o atributs: diagrama de rectangles, diagrama de sectors, pictogrames, cartogrames.- Piràmides de població.
  - 2.2 Mesures de posició: Característiques del valor central.- La mitjana aritmètica: simple i ponderada.- La mediana.- El mode.- Mesures de posició no centrals: quartils i percentils. Concepte de dispersió.- Mesures de dispersió: rang, interval interquartil.líc, variància, desviació estàndard, coeficient de variació.- Asimetria i curtosi.- Tipificació o estandardització d'una variable.- Concepte de concentració.- Índex de concentració de Gini i corba de Lorenz. Diagrama de caixa o box-plot.

### 3.- Organització i anàlisi descriptiva de dades bivariants

- 3.1 Relació entre dues variables quantitatives: Distributions bivariants de freqüències.- Dependència funcional i estadística entre variables.- Mesures de dependència lineal: la covariància, el coeficient de correlació lineal de Pearson.- Mètode dels mínims quadrats: ajust o regressió lineal.- Relació entre valors observats, ajustats i residuals.- El coeficient de determinació.- Predicció.- Altres tipus d'ajust mínim quadràtics: potencial, hiperbòlic, exponencial: transformació de dades- Elasticitat: definició i càlcul segons els diferents tipus d'ajusts efectuats.
  - 3.2 Relació entre dues variables categòriques.- Estudi de taules de contingència: distribucions conjuntes, marginals i distribucions condicionades- Coeficients d'associació en taules h<sub>xk</sub>: coeficient khi quadrat. Coeficient de correlació per rangs o coeficient d'Spearman.
  - 3.4 El model clàssic de les sèries cronològiques: Estudi de les components: models de descomposició.- Anàlisi de la tendència: mitjanes mòbils i mínims quadrats.- Estudi de la variació estacional: desestacionalització d'una sèrie.- Autocorrelació i correlació serial.
- 4.- Nombres índex.- Concepte i classificació.- Nombres índex simples.- Nombres índex complexos sense ponderar: Sauerbeck i Bradstreet-Dutot.- Nombres índex complexos ponderats de preus i quantitats: Laspeyres, Paasche i Fisher.- Propietats i relacions.- Enllaços i canvi del període base.- Fusió de dues sèries de nombres índex- Deflació de les sèries cronològiques.- Repercussió i participació.- L'IPC i altres índexs oficials.

## II **PROBABILITAT**

- 4.- Introducció a la teoria de la Probabilitat.- Introducció històrica.- Esdeveniments i fenòmens.- Diferents concepcions del concepte de probabilitat.- La llei empírica de l'atzar: propietats fonamentals de les freqüències.- Axiomàtica del model de probabilitat.- Probabilitat condicionada.- Probabilitat a posteriori: Teorema de Bayes.
- 5.- Variabls aleatòries. Models de distribució de probabilitat.- Concepte de variable aleatòria .- Variabls aleatòries discretes: distribució de probabilitat i funció de distribució.- Variabls aleatòries contínues: funció de densitat i funció de distribució.- Esperança matemàtica, variància i desviació estàndard d'una variable aleatòria.- Models de distribucions de variabls aleatòries discretes: binomial, hipergeomètrica, i de Poisson.- Aproximació binomial-Poisson.- Models de distribucions de variabls aleatòries contínues: uniforme, normal, exponencial.- Aproximacions d'una binomial i d'una Poisson a la normal.- Tractament conjunt de variabls aleatòries.- Distribucions conjunta, condicionada i marginal.- Dependència i independència de variabls aleatòries.- Combinació lineal de variabls aleatòries: esperança i variància.

### *Segon quadrimestre*

## III **INFERÈNCIA ESTADÍSTICA**

- 6.- Mostreig i distribucions mostrals.- Concepte i mètodes de mostreig.- Estadístics i distribucions d'estadístics en el mostreig: mitjana, variància i proporció mostrals. Teorema central del límit.
- 7.- Estimació.- Concepte i propietats.- Estimador.- Propietats desitjables en un estimador: no biaix, eficiència i consistència.- Estimació puntual i per interval de confiança.- Estimació de mitjanes, percentatges i variància d'una població normal.- Cas de mostres petites: distribució t-Student.- Estimació de la diferència de dues mitjanes i de dues proporcions mostrals.- Igualtat de variàncies.- Distribució F-Snedecor.- Determinació de la mida de la mostra necessària per estimar mitjanes i proporcions.

- 8.- Contrast d'hipòtesi. - Hipòtesi estadística: concepte de prova d'hipòtesi. - Errors de tipus I i II. - Contrast uni i bilateral. - Nivell de significació. - Equivalència entre el contrast d'hipòtesi i l'interval de confiança. - Contrast d'hipòtesi per la mitjana poblacional, la variància poblacional i la proporció poblacional. - Contrast per la diferència entre: dues mitjanes poblacionals i dues proporcions poblacionals. - Contrast per la raó entre dues variàncies poblacionals. - Contrast d'hipòtesi per les variables qualitatives. La distribució khi-quadrat
- 9.- Anàlisi de la variància. - Conceptes generals: aplicabilitat a l'estudi de la diferència entre més de dues mitjanes. - Anàlisi de la variància amb un criteri de classificació. - Anàlisi de la variància amb dos criteris de classificació.
- 10.- El model de regressió lineal .- El model lineal simple: especificació i hipòtesis del model. - Estimadors mínim quadràtics: inferència sobre els paràmetres del model. - Mesures de qualitat d'ajust: el coeficient de determinació i la variància residual. - Verificació de les hipòtesis del model: diagrama de residus versus valors previstos, diagrama probabilístic normal dels residus. - Utilització del model: predicció puntual i per interval. - Limitacions del model. -

### **Concreció i objectiu de les pràctiques:**

Al parlar aquí de pràctiques d'estadística ens referim exclusivament a les sessions realitzades a l'aula informàtica amb l'utilització del paquet estadístic SPSS. Les sessions de problemes, enteses també com a hores pràctiques, es realitzen a l'aula de classe degudament intercalades amb les sessions més teòriques a fi de reforçar els conceptes i aprendre'n la seva utilització.

Els objectius generals a aconseguir amb les pràctiques a l'aula informàtica són els següents:

- ➊ Millor comprensió dels conceptes.
- ➋ Resolució de més quantitat d'exercicis.
- ➌ Tractament de dades reals
- ➍ Coneixement i interpretació dels outputs estadístics habituals.
- ➎ Aprofundiment de les distribucions de probabilitat a través de la simulació.

Aquestes sessions de pràctiques es realitzaran quinzenalment al llarg de tot el curs acadèmic.

### **Contingut del programa de pràctiques**

#### ***Programa de pràctiques pel primer quadrimestre***

##### ***Descriptiva univariant:***

1.- Introducció al programa informàtic: Menús i comandaments principals. Entrada i manipulació de dades. Gravació i recuperació de dades. Arxius externs.

2.- Exploració de les dades: Taules de freqüències. Gràfics: histograma, boxplot, diagrama de barres, stem-and-leaf. Càlculs estadístics: Mitjana, mediana, quartils.

##### ***Descriptiva bivariant***

3.- Distribucions bivariants amb dues variables numèriques: Diagrama bivariant. Correlació. Regressió lineal simple.

4.- Distribucions bivariants amb una o dues variables categòriques: Aplicació de subcomandaments per distingir les categories. Taules de freqüències conjuntes. Obtenció del coeficient chiquadrat i del coeficient d'associació de Pearson.

### ***Sèries temporals***

5.- Anàlisi clàssic de sèries temporals I: Gràfics temporals. Anàlisi de la tendència: ajust mínim quadràtic i per mitjana mòbil.

6.- Anàlisi clàssic de sèries temporals II: Descomposició d'una sèrie. Índexs estacionals. Desestacionalització.

### ***Programa de pràctiques del segon quadrimestre***

#### ***Probabilitat***

1.- Simulacions: Generació de nombres aleatoris. Simulació de distribucions discretes de probabilitat: Bernoulli, Binomial, Poisson. Simulació de distribucions contínues de probabilitat. Càlcul de les probabilitats acumulades per les diferents distribucions de probabilitat estudiades.

#### ***Inferència estadística***

2.- Estimació de paràmetres: Estudi i interpretació d'interval de confiança per la mitjana poblacional i per la diferència de mitjanes poblacionals, tant en el cas de poblacions independents com en el cas de dades aparellades. Nivell de significació crític: interpretació.

3.- Contrast d'hipòtesis: Planteig i resolució de contrast d'hipòtesis per la mitjana i per la diferència de mitjanes poblacionals. Comprovació de la connexió existent entre les dues proves inferencials clàssiques: interval de confiança i contrast d'hipòtesi.

#### ***Models***

4.- Anàlisi de la variància: Construcció i interpretació de taules ANOVA amb un i dos criteris de classificació.

5.- Regressió lineal simple: Interpretació i anàlisi del output. Proves de significació pels paràmetres.

6.- Regressió lineal simple: Estudi de la validació d'un model a través de l'anàlisi gràfic dels residus. Interpretació de la taula ANOVA associada a la regressió lineal.

### ***Desenvolupament del programa al llarg del curs:***

El programa teòric s'anirà desenvolupant al llarg dels dos quadrimestres amb el recolçament de sessions de resolució de problemes a l'aula i de sessions a l'aula informàtica.

#### ***Sistema d'avaluació:***

L'avaluació de l'aprofitament de l'assignatura es farà mitjançant una prova quadrimestral de caràcter alliberador per l'examen final de juny, però no pel de setembre i un examen final al juny.

En cada quadrimestre els estudiants hauran d'entregar amb caràcter obligatori un exercici pràctic sobre els temes següents:

#### ***1er quadrimestre:***

Exercici pràctic d'estadística descriptiva

#### ***2on quadrimestre***

Exercici pràctic d'inferència estadística

La puntuació de les pràctiques representarà un 20% de la nota final del curs. Per superar l'assignatura cal que la nota de l'examen sigui superior a 4 punts i que el promig ponderat de les notes de l'examen i de les pràctiques sigui superior a 5 punts.

**Bibliografia bàsica:**

*Estadística descriptiva*

Martin Pliego, F.J.(1994): *Introducción a la Estadística Económica y Empresarial*, Ed. A.C. Madrid.

*Probabilitats i inferència*

Wonnacott, T.; Wonnacott, R. (1989): *Fundamentos de estadística para administración y economía*, Ed. Limusa, México.

**Bibliografia complementària:**

*Estadística descriptiva*

Peña Sanchez De Rivera, D. (1992): *Estadística Modelos y Métodos. Vol 1*, Ed. Alianza Universidad, Madrid.

*Probabilitats i inferència*

Kazmier, Leonard J.; Diaz Mata, (1992): *A. Estadística aplicada a administración y economía*. Ed. McGraw-Hill, México.

Novalés, A. (1997): *Estadística y econometría*, Mc Graw Hill, Madrid.

Peña Sanchez De Rivera, D. (1992): *Estadística Modelos y Métodos. Vol 1 i 2*, Ed. Alianza Universidad, Madrid.

Spiegel, M.R. (1990): *Estadística*, McGraw-Hill, Madrid.