



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

Llicenciatures Administració i Direcció  
d'Empreses i Economia  
Curs 2001-2002

assignatura troncal  
9 crèdits

**Departament d'ECONOMIA**  
Campus de Montilivi  
17071 Girona  
fax +34 972 41 80 32  
carne.saurina@udg.es; antonia.barcelo@udg.es;  
carne.reig@udg.es

## **PROGRAMA d'ESTADÍSTICA I INTRODUCCIÓ A L'ECONOMETRIA**

**Professors:** Carne Saurina, M<sup>a</sup> Antònia Barceló, Carne Reig

### **Objectius:**

Aquesta assignatura comença per presentar les tècniques d'inferència estadística. Aquestes tècniques són necessàries sempre que volem extrapolar els resultats d'una mostra (vistos a la part d'estadística descriptiva d'introducció a l'estadística) a una població més general. Per això cal dominar dues eines bàsiques que són els intervals de confiança (tema 1) i els contrastos (tema 2). Aquests contrastos s'estenen per a relacionar una variable numèrica amb una variable binària (temes 3 i 4), amb una variable qualitativa (anàlisi de la variància, tema 5) o amb una altra variable numèrica (temes 1 a 4 del segon quadrimestre). Aquest darrer cas és el model lineal de regressió simple, el primer model economètric contemplat en el programa, que s'aprofita per introduir la major part dels nous conceptes. D'aquest model es passa al múltiple (tema 5) tot emfasitzant les diferències amb el simple, cosa que requereix emprar notació matricial. Les anomenades etapes del modelat estadístic serviran de fil conductor dels temes.

### **Programa teòric:**

#### **Primer quadrimestre: estadística**

##### **Tema 1. Intervals de confiança.**

1.0.- Distribució normal, Bernouilli, binomial i  $c^2$ . Mostreig. Distribucions mostrals. Distribució mostral dels paràmetres de les distribucions normal i de Bernouilli. Teorema central del límit. teorema de Txebishev. Propietats de la mitjana, l'esperança i la variància.

1.1.- Estimació puntual i per interval.

1.2.- Concepte i interpretació d'un interval de confiança. Relació amb interval de predicció. Probabilitat versus confiança.

1.3.- Fases en la construcció d'un interval de confiança. Cas de l'esperança d'una normal amb variància coneguda.

1.4.- Distribució t de Student. Cas de l'esperança d'una normal amb variància desconeguda.

1.5.- Variància d'una normal.

1.6.- Robustesa quan el supòsit de normalitat no es compleix.

1.7.- Cas de la probabilitat d'una distribució de Bernouilli.

##### **Tema 2. Contrastos d'hipòtesis.**

2.0.- Funció de versemblança. Estimació màxim versemblant. Propietats. Informació associada a un paràmetre.

2.1.- Hipòtesis estadística. Hipòtesis nul·la i alternativa. Interpretació del rebuig i el no rebuig.

2.2.- Cas d'hipòtesis alternativa bilateral. Etapes en la realització d'un contrast. Estadístic de contrast. Distribució de referència. Regió crítica. Error i risc tipus I. Equivalència amb l'interval de confiança. P-valor o nivell de significació.

2.3.- Contrastos sobre paràmetres de les distribucions normal i de Bernouilli. Robustesa quan el supòsit de normalitat no es compleix.

2.4.- Hipòtesis alternatives bilaterals versus unilaterals.

2.5.- Hipòtesis alternatives simples: Error tipus II i Potència del contrast. Funció de potència.

2.6.- Contrastos asimptòtics basats en estimadors MV: Wald, raó de versemblança i multiplicadors de Lagrange.

Tema 3. Relació entre una variable normal i una variable binària: comparació de dues poblacions normals.

3.1.- Mostres independents. Dependència entre una variable numèrica i una binària.

3.2.- Distribució F de Fisher-Snedecor. Distribució mostral del quocient de variàncies: interval de confiança i contrast.

3.3.- Distribució mostral de la diferència de mitjanes: variàncies desconegudes qualssevol i desconegudes iguals. Diferència d'esperances: interval de confiança i contrast.

3.4.- Dades aparellades. Avantatges. Esperança de les diferències: interval de confiança i contrast.

Tema 4. Contrastos no paramètrics.

4.0.- Funcions de probabilitat, densitat i distribució. Teoria de la probabilitat. Dependència entre successos i dependència entre variables aleatòries. Mediana i propietats. Distribució binomial, Poisson, discreta uniforme. Nivells de mesura: nominal, ordinal i numèric. Taules de contingència i estadístic V de Cramer.

4.1.- Contrastos paramètrics versus no paramètrics.

4.2.- Contrastos de bondat de l'ajustament. Contrast  $D_{max}$  de Kolmogorov-Smirnoff-Lilliefors i diagrama probabilístic normal. Contrast  $c^2$  de Pearson.

4.3.- Relació entre dues variables nominals. Contrast  $c^2$  de Pearson. Aplicació a la comparació de proporcions amb mostres independents.

4.4.- Relació entre una variable ordinal o numèrica no normal o amb variàncies diferents i una variable binària o qualitativa amb dades independents. Prova de les medianes.

4.5.- Relació entre una variable ordinal o numèrica no normal i una variable binària amb dades aparellades. Prova dels signes de la igualtat de les medianes. Aplicació a la comparació de proporcions amb dades aparellades: prova de McNemar.

4.6.- Recapitulació. Passos per relacionar una variable binària amb una variable qualsevol. Selecció dels contrastos adequats. El paper de l'anàlisi exploratòria de les dades.

Tema 5. Relació entre una variable normal i una variable qualitativa qualsevol. Model d'anàlisi de la variància (ADEVA) amb un factor.

5.1.- Enfocament descriptiu. Descomposició de la suma de quadrats.  $h^2$ .



5.2.- Model estadístic d'anàlisi de la variància amb un factor. Equació, paràmetres i supòsits.

5.3.- Anàlisi exploratòria. Diagrama mitjana-desviació. Contrast de Levene. Compliment dels supòsits.

5.4.- Contrast de significació global. Contrastos individuals: risc global i risc individual.

5.5.- Etapes del modelat estadístic: Mostreig, recollida de dades, anàlisi exploratòria, selecció del model adequat, estimació, contrast, diagnòstic, interpretació.

### **Segon quadrimestre: introducció a l'econometria**

Tema 1. Descripció de la relació lineal entre dues variables numèriques: recta de regressió mínim-quadràtica

1.1. Anàlisi exploratòria de les dades.

1.2. Covariància i correlació mostral.

1.3. Ajust d'una recta a un núvol de punts pel mètode de mínims quadrats. Propietats. Regressió en desviacions.

1.4. Bondat de l'ajustament. Desviació tipus residual. Descomposició de la suma de quadrats. Coeficient de determinació.

Tema 2. L'econometria. Introducció i Història.

2.1. Comptabilitat nacional, estadística, estadística econòmica i econometria.

2.2. Desenvolupament històric.

2.3. Models econòmics. Concepte, tipus de dades i de models.

2.4. Fases en la confecció d'un model econòmic.

Tema 3. Model de regressió lineal simple.

3.1.- Especificació: equació, paràmetres i supòsits.

3.2.- Estimació dels paràmetres pel mètode de mínims quadrats ordinaris (MQO), propietats, relació amb l'estimació per màxima versemblança (MV). Propietats dels residus. Residus estudentitzats.

3.3.- Anàlisi residual. Compliment dels supòsits. Transformacions de les variables.

3.4.- Valors atípics: observacions mal explicades, influents a priori i influents a posteriori. Distància de Cook.

3.5.- Inferència: intervals de confiança i contrastos de significació.

3.6.- Predicció puntual. Estimació de l'esperança condicionada. Predicció per interval.

3.7.- Errors de mesura en les variables.

Tema 4. El model en notació matricial.

4.0.- Repàs bàsic d'àlgebra matricial. Avantatges de la notació matricial.

4.1.- Especificació.

4.2.- Estimació i propietats.

4.3.- Descomposició de la suma de quadrats.

4.4.- Previsió.

Tema 5. Regressió múltiple.

5.1. Regressió i causalitat.

5.2. Regressió múltiple vs. simple: efectes parcials, increments de  $R^2$ , contrastos de coeficients individuals.

5.3. Errors d'especificació: omissió de variables rellevants, inclusió de variables irrelevantes, errors en la forma funcional. Variables proxy. Models predictius vs. explicatius.

5.4. Importància dels regressors. Coeficients de regressió estandaritzats.

5.5. Primeres etapes del modelat. Anàlisi exploratòria, especificació, estimació.

5.6. Diagnòstics (I): compliment dels supòsits, valors atípics i influents.

5.7. Diagnòstics (II): Altres contrastos. Models anierats: global de tots els coeficients, d'un conjunt de coeficients, d'un conjunt de restriccions lineals.

5.8. Diagnòstics (III): Multicolinealitat. Concepte, efectes, detecció i solució.

5.9. Diagnòstics (IV): selecció i modificació de models.  $R^2$  ajustat. Esgotament de les dades i validació creuada.

5.10. Ús del model. Interpretació, Previsions, Simulacions

### **Programa de pràctiques:**

#### Estadística:

Estimació per interval i contrast d'hipòtesis: *Incidència de la incapacitat laboral transitòria.*

Comparació de dos tractaments. Anàlisi exploratòria de dades. Proves no paramètriques: *Variables relacionades amb la incapacitat laboral transitòria.*

Anàlisi de la variància: *Model per la incapacitat laboral transitòria.*

#### Introducció a l'econometria:

El model de regressió lineal simple: *El model CAPM.*

El model de regressió lineal múltiple. Errors d'especificació: *Factors explicatius de costos directes hospitalaris.*

Violació dels supòsits: *Anàlisi de la rendibilitat de la banca privada a Espanya.*

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

La part d'estadística correspon al primer quadrimestre. La resta dels temes corresponen a introducció a l'econometria i es desenvoluparan durant el segon quadrimestre, de forma compartida amb els estudiants de l'assignatura "Introducció a l'Econometria" de segon cicle procedents de la Diplomatura en Ciències Empresarials. Els apartats assenyalats amb "0" son de repàs d'assignatures anteriors i el seu desenvolupament correspon a l'estudiant. És important fer-ho abans de l'inici del tema corresponent a fi de seguir bé les explicacions.

L'assignatura és acumulativa. Els temes no es poden tractar de manera aïllada sinó que la comprensió



d'un tema requereix el domini dels temes anteriors. Per al seguiment amb èxit de l'assignatura és imprescindible estudiar al dia el llibre, els apunts i les llistes de problemes i resoldre els dubtes immediatament als horaris de tutoria.

Les pràctiques es faran amb el programari SPSS a l'aula d'informàtica durant una hora quinzenal amb el grup subdividit. Durant les setmanes que no es facin pràctiques, aquesta hora es dedicarà preferentment a problemes a l'aula de les classes magistrals.

### **Sistema d'avaluació:**

L'avaluació constarà de dos parcials. El primer parcial té caràcter voluntari i inclourà la matèria vista a classe el primer quadrimestre. El segon parcial englobarà tota la matèria de l'assignatura, però qui obtingui una nota igual o superior a 5 punts al primer parcial podrà presentar-se al segon només del contingut del segon quadrimestre. Pels que es presentin al segon parcial de tota la matèria la nota d'examen és la del segon parcial. Pels que es presentin al segon parcial del contingut del segon quadrimestre, la nota d'examen és la mitjana aritmètica simple d'ambdós parcials sempre i quan cadascuna d'ambdues notes sigui superior o igual a 4. El contingut dels exàmens farà referència tant al programa teòric com al pràctic i constarà de qüestions teòriques obertes, problemes i interpretació de resultats de SPSS.

### **Bibliografia bàsica:**

#### **Bibliografia bàsica. Estadística:**

Canavos, G. C. (1988): *Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos*. McGraw Hill. (Especialment recomanat)

Novales, A. (1997): *Estadística y econometría*. McGraw-Hill.

#### **Bibliografia bàsica. Introducció a l'econometria:**

Saez, M. i Barceló, M.A. (1998): *Econometría. Introducción y casos prácticos*. Centro de Estudios Ramón Areces. (Especialment recomanat)

Greene, W.H. (1993): *Econometric analysis*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

### **Bibliografia complementària:**

#### **Bibliografia complementària. Estadística:**

#### Manuels d'una vessant més aplicada i que poden reforçar el contingut pràctic:

Peña Sánchez de Rivera, D. (1991): *Estadística modelos y métodos 1. Fundamentos*. Alianza Editorial.

#### Manuels bàsics, de nivell inferior al necessari per aprovar l'assignatura però que poden ser útils per apuntalar conceptes bàsics o per a consultar exemples i problemes resolts relacionats amb el món de l'empresa:

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

Hildebrand, D. K. i Ott, R. L. (1997): *Estadística aplicada a la administración y la economía*. Addison Wesley.

#### Manuels d'una vessant més d'estadística matemàtica on els conceptes es tracten amb més rigor i són sempre demostrats:

Ruiz-Maya, L. i Martín-Pliego, F. J. (1995): *Estadística. vol 2: Inferencia*. AC.

## **Bibliografia bàsica. Introducció a l'econometria:**

### Manuale d'una vessant més aplicada i que poden reforçar el contingut pràctic:

Berndt, E.R. (1991): *The practice of econometrics. Classic and contemporary*. Addison-Wesley.

Peña Sánchez de Rivera, D. (1991): *Estadística modelos y métodos 1l. Modelos lineales y series temporales*. Alianza Editorial.

### Manuale bàsics, de nivell inferior al necessari per aprovar l'assignatura però que poden ser útils per apuntalar, conceptes bàsics o per a consultar exemples i problemes esolts relacionats amb el món de l'empresa:

Guisán, M.C. (1997): *Econometría*. McGraw-Hill.

Maddala, G. (1985): *Econometría*. McGraw-Hill.

Martín, G; Labeaga, J.M. i Mochón, F. (1997): *Introducción a la econometría*. Prentice-Hall.

### Manuale d'una vessant més d'estadística matemàtica on els conceptes es tracten amb més rigor i són sempre demostrats:

Johnston, J. (1987): *Métodos de econometría*. Vicens-Vives.

Novales, A. (1993): *Econometría*. McGraw-Hill.