

DIPLOMATURA D'ESTADÍSTICA i GRAU, curs 2010-11

## **Presentació i objectius de l'assignatura**

L'objectiu bàsic de l'assignatura és l'estudi de la distribució de probabilitat d'un vector aleatori, tant en el cas discret com en el continu. S'analitzen les característiques principals de la distribució conjunta: vector de mitjanes, matriu de variàncies-covariàncies, distribucions condicionals, etc. En particular s'estudia la distribució normal multidimensional, de gran importància degut a les seves aplicacions a la Teoria de Models Lineals i a l'Anàlisi Multivariant.

Les eines principals pel treball amb les distribucions conjuntes són les del Càlcul Integral y Diferencial amb les funcions de vàries variables. És doncs natural introduir ací les tècniques de càlcul amb diverses variables (que corresponen a la troncalitat d'anàlisi), amb una motivació i un enfoc dirigit al càlcul de probabilitats multivariant.

## **Coneixements previs**

Probabilitat elemental. Variables aleatòries reals. Càlcul diferencial i integral de funcions d'una variable real. Algebra elemental, espais vectorials i determinants.

## **Programa**

### **1. Els vectors aleatoris.**

Vectors aleatoris  $k$ -dimensionals. Variables components d'un vector aleatori. Definició de llei conjunta d'un vector aleatori: cas discret i cas absolutament continu. Funció de distribució de probabilitat conjunta d'un vector aleatori. Distribucions bivariants discretes finites. Distribucions marginals.

### **2. Càlcul diferencial de funcions de vàries variables.**

Derivades parcials. Diferencial. Regla de la cadena. Integració en dominis acotats. Teorema de Fubini. Aplicacions diferenciables. Jacobià. Canvi de variables en la integral múltiple. Integració múltiple en dominis no afitats. Aplicació al càlcul de probabilitats amb vectors aleatoris continus.

### **3. Estudi de les distribucions conjuntes.**

Distribucions bivariants discretes generals. Distribucions marginals. Distribucions multivariants discretes. Distribucions marginals. Estudi d'un exemple: La distribució multinomial. Funcions de dues o més variables aleatòries. Distribucions bivariants contínues. Distribucions marginals. Distribucions multivariants contínues. Distribucions marginals. Funcions de dues o més variables aleatòries: cas continu.

### **4. Independència i distribucions condicionals.**

Variables aleatòries estadísticament independents. Distribucions condicionades.

**5.** Esperança i altres característiques numèriques.

Esperança d'una funció d'un vector aleatori. Covariància i coeficient de correlació. La matriu de variàncies-covariàncies. Propietats de l'esperança, la variància i la funció generatriu dels moments per a certes funcions de variables aleatòries estadísticament independents. Esperança i variància condicionades. Teorema de la doble esperança.

**6.** La distribució normal multidimensional.

Estudi de la llei normal bidimensional. La distribució normal multidimensional. Distribucions relacionades amb la normal:  $\chi^2$  (khi-quadrada) , t de Student, F de Fisher-Snedecor. Teorema de Student.

## Bibliografia

### **Bibliografia bàsica**

Jerrold E. Marsden & Anthony J. Tromba : *Cálculo Vectorial, (cuarta ed.)* Addison-Wesley, (1998)

M. De Groot : *Probabilidad y Estadística.* Addison-Wesley , (1988).

Daniel Peña : *Fundamentos de Estadística.* Alianza Editorial, (2001).

### **Bibliografia complementaria**

J.G. Kalbfleisch : *Probabilidad e inferencia estadística, (vol. 1).* AC.

S. Ross : *A First Course in Probability.* Collier Macmillan.

W. Mendenhall et al.: *Estadística Matemática con aplicaciones.* Grupo Ed. Iberoamérica ,(1986) .

Harold J. Larson : *Introducción a la Teoría de Probabilidades e Inferencia Estadística.* Limusa, (1995).

Daniel Peña : *Análisis de datos multivariantes.* McGraw-Hill, (2002).

Zaiats, Vladimir; Calle, M. Luz; Presas, Rosa. *Probabilitat i Estadística. Exercicis I.* Bellaterra: U.A.B., 2001. (Materials; 107)

## Professors

Dr. Antoni Sintes. Departament de Matemàtiques, despatx C1/106. Horari de tutories: Es poden fer tutories no presencials de manera permanent mitjançant el Campus Virtual. Cal que concerteu totes les tutories presencials mitjançant e-mail, o bé personalment a classe. E-mail: sintes@mat.uab.cat

## Avaluació

Els estudiants poden aconseguir fins a 3 punts amb treballs realitzats al llarg del curs. Es consideraran els següents ítems:

- Dossier d'exercicis i teoria ("DTP"). Cal fer dues entregues: una l'última setmana de classe abans de les vacances de Nadal, i l'altra el dia de l'examen final. TOT MANUSCRIT (text i fórmules), només es pot utilitzar l'ordinador pels gràfics.
- Exercicis d'aula ("EA"). Es poden realitzar de forma presencial la segona hora de classe dels dilluns, a l'aula, o de forma no presencial, seguint les instruccions corresponents.
- Dues proves parcials ("EP1" , "EP2"). Es tracta de proves presencials (com l'examen final).

La resta dels punts s'aconsegueixen amb l'examen final de l'assignatura que tindrà dues parts ("EF1" i "EF2"), "substituïbles" pels corresponents parcials. Per tal de poder aconseguir una avaluació positiva global de l'assignatura, **cal** obtenir un mínim de 3 punts sobre 10, en cadascuna d'aquestes dues parts.

Denotant  $DTP, EA, EP1, EP2, EF1$  i  $EF2$  les puntuacions de cadascun dels ítems descrits, sobre 10 punts, aleshores:

- 1) La condició de mínims és:

$$\min\{\max(EP1, EF1), \max(EP2, EF2)\} \geq 3$$

- 2) I si es compleix la condició anterior, la puntuació final sobre 10 s'obté amb la següent fórmula:

$$TC + 0.05 * (10 - TC) * [\max(EP1, EF1) + \max(EP2, EF2)]$$

$$\text{on } TC = 0.2 * DTP + 0.1 * EA.$$