

Titulació	Tipus	Curs
2503852 Estadística Aplicada	OB	2

### Professor/a de contacte

Nom: Antoni Sintes Blanc

Correu electrònic: antoni.sintes@uab.cat

### Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

### Prerequisits

Probabilitat elemental. Variables aleatòries reals. Càlcul diferencial i integral. Algebra elemental: espais vectorials i determinants.

### Objectius

La distribució de probabilitat d'un vector aleatori (discret o continu) és l'objectiu principal d'aquest curs.

Analitzem les principals característiques de la distribució conjunta: el vector de mitjanes, la matriu de variàncies-covariàncies,

les distribucions marginals i condicionals, etc.

Com a exemple principal estudiem la distribució normal multidimensional. Aquesta és una distribució contínua important, amb

aplicacions en la teoria de models lineals, en l'anàlisi multivariant i en la teoria de la decisió estadística.

La teoria i els càlculs relacionats amb les distribucions multidimensionals contínues depenen en gran mesura del càlcul integral i diferencial

amb funcions de diverses variables. Tenint en compte això, revisem les principals tècniques amb aplicacions en la probabilitat multivariant.

### Resultats d'aprenentatge

1. KM10 (Coneixement) Descriure les característiques de les funcions de distribució i densitat de variables aleatòries.

### Continguts

## 1. Vectors aleatoris.

Vectors aleatoris k-dimensionals. Les variables components d'un vector aleatori. Definició de la llei conjunta d'un vector aleatori:

El cas discret i el cas absolutament continu. La funció de distribució de probabilitat conjunta. Distribucions bivariants discretes

finites: distribucions marginals i condicionals.

## 2. Distribucions discretes.

Distribucions discretes bivariants generals. Distribucions marginals. Distribucions discretes multivariants. Distribucions marginals.

La distribució multinomial. Funcions d'un vector aleatori discret.

## 3. Distribucions contínues.

Distribucions contínues bivariants generals. Distribucions marginals. Distribucions multivariants contínues. Distribucions marginals.

Funcions d'un vector aleatori continu.

## 4. Independència i distribucions condicionals.

Variables aleatòries estadísticament independents i distribucions conjuntes. Distribucions condicionals: cas discret i continu.

## 5. Esperança matemàtica i altres característiques numèriques.

Esperança d'una funció d'un vector aleatori. La funció generatriu dels moments. Covariància i coeficient de correlació.

La matriu de variàncies-covariàncies. Esperança condicional. Variància condicional. El teorema de la doble esperança.

## 6. La distribució normal multidimensional.

La distribució normal bidimensional. La distribució normal multidimensional. Distribucions relacionades la distribució normal.

distribucions chi-quadrat, distribucions t de Student i distribucions F de Fisher-Snedecor. Teorema de Student. Teorema de Cochran.

Els continguts proposats poden experimentar alguna modificació (priorització o reducció)

en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	28	1,12	
Tipus: Supervisades			

Classes pràctiques de problemes	14	0,56
Pràctiques de laboratori (amb Maxima i R)	14	0,56
Tipus: Autònomes		
Dossier de treball personal d'exercicis i de teoria	22	0,88

La metodologia docent es basa en les següents activitats i materials:

- Lliçons de teoria.
- Lliçons pràctiques sobre problemes i exercicis.
- Pràctiques de laboratori (amb Maxima i R).
- Dossier de treball personal (DTP).
- Llibres de text de teoria i problemes.
- Guies setmanals d'estudi i treball personal (GETPS).
- Aula Moodle del curs al Campus Virtual de la UAB.

La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció

de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

## Avaluació

### Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Dossier de treball personal d'exercicis i de teoria (DTP)	10% a 20%	44	1,76	
Exercicis d'aula (EA)	10%	14	0,56	
Exàmens finals (EF1, EF2)	0% a 50%	0	0	KM10
Exàmes parcials (EP1, EP2)	20% a 40% (cadascun)	0	0	KM10
Pràctiques de laboratori (amb Maxima i R)	0% a 10%	14	0,56	

#### Avaluació continuada:

Els estudiants que facin l'avaluació continuada poden obtenir fins a un 40% de la puntuació total amb treball personal, realitzat al llarg del curs:

dossier de treball personal (DTP), treballs de laboratori informàtic (PRC) i problemes de classe (EA), si es lliuren dins del termini.

La puntuació restant està coberta per dos exàmens parcials, EP1 i EP2, ambdós amb un examen de segona oportunitat, EF1 i EF2.

Per aprovar l'assignatura és necessari obtenir un mínim del 30% en cadascun dels dos exàmens parcials, així com un mínim del 50%

de la puntuació total.

Indiquem DTP, EA, PRC, EP1, EP2, EF1 i EF2 els punts (sobre 10) obtinguts en cadascun d'aquests elements d'avaluació. Aleshores

la puntuació final global QF (sobre 10) es calcula mitjançant la següent fórmula:

$$QF = TC + 0.05 (10 - TC - TC1) [\max(EP1, EF1) + \max(EP2, EF2)]$$

$$\text{on } TC = 0.2 \text{ DTP} + 0.1 \text{ EA} + 0.1 \text{ PRC} \text{ i } TC1 = \max(0, 1 - 0.2 \text{ DTP}) + (1 - 0.1 \text{ EA}) .$$

La condició de mínim en els exàmens parcials és:  $\min\{\max(EP1, EF1), \max(EP2, EF2)\} \geq 3$ .

Si no es compleix aquesta condició, la puntuació global final és  $\min(QF, 4.5)$ .

#### Avaluació única:

Els estudiants que facin l'avaluació única tindran un examen final i un examen de recuperació.

L'examen final es farà un únic dia en dos dies consecutius i tindrà dues parts, amb una durada màxima de 3 hores cadascuna.

El contingut de l'examen de la primera part serà el mateix que el de l'examen EP1 (parcial 1 de l'avaluació continuada). Denotarem AU1 la qualificació d'aquest examen, sobre 10.

El contingut de l'examen segona part serà el mateix que el de l'examen EP2 (parcial 2 de l'avaluació continuada). Denotarem AU2 la qualificació d'aquest examen, sobre 10.

Si es compleix la condició  $\min(AU1, AU2) \geq 3.5$ , la qualificació final es calcula com  $QFU = (AU1 + AU2)/2$ , i s'aprova si  $QFU \geq 5$ .

En cas contrari cal fer l'examen de recuperació.

L'examen de recuperació es farà un únic dia o en dos dies consecutius i tindrà dues parts, amb una durada màxima de 3 hores cadascuna.

El contingut de l'examen de la primera part serà el mateix que el de l'examen EP1 (parcial 1 de l'avaluació continuada). Denotarem AUR1 la qualificació d'aquest examen, sobre 10.

El contingut de l'examen de la segona part serà el mateix que el de l'examen EP2 (parcial 2 de l'avaluació continuada). Denotarem AUR2 la qualificació d'aquest examen, sobre 10.

La condició de mínim en aquest cas és:  $\min\{\max(AU1, AUR1), \max(AU2, AUR2)\} \geq 3.5$ , i la qualificació final es calcula com

$$QFUR = 0.7 ([\max(AU1, AUR1) + \max(AU2, AUR2)]/2) + 0.3 \text{ QFU}$$

Si no es compleix la condició de mínim, la puntuació global final és  $\min(QFUR, 4.5)$ .

Les activitats d'avaluació proposades poden experimentar alguna modificació en funció

de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

## Bibliografia

J.E. Marsden & J. Tromba: Calculo Vectorial (Addison-Wesley).

M. de Groot: Probabilidad y Estadística (Addison-Wesley).

D. Peña: Fundamentos de Estadística (Alianza Editorial).(\*)

D. Peña: Análisis de datos multivariantes (McGraw-Hill).(\*)

J.G. Kalbfleisch: Probabilidad e Inferencia Estadística (Vol. 1) (AC).

R.P. Dobrow: Introduction to Stochastic Processes with R (Wiley)

V. Zaiats; M.L. Calle; R. Presas: Probabilitat i Estadística. Exercicis I. U.A.B. (Materials, 107).(\*)

(\*) Bibliografia més rellevant.

## Programari

- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- wxMaxima (C) 2004-2018 Andrej Vodopivec

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	1	Català	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català	primer quadrimestre	tarda
(PLAB) Pràctiques de laboratori	2	Català	primer quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català	primer quadrimestre	tarda