

# Guia Docent

# 14/15

Facultat d'Economia i  
Empresa (UB)  
Facultat de Matemàtiques i  
Estadística (UPC)

Curs Weierstrass



1815-1897

Grau en Estadística



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA  
BARCELONATECH  
Facultat de Matemàtiques i Estadística



## **Sumari:**

Informació general

Pla d'estudis

Itinerari

Taules d'adaptacions de la Diplomatura en Estadística al Grau en Estadística

Assignatures del Grau en Estadística

## **Informació general**

## Grau d'Estadística

## Grau d'Estadística

Informació general

Dades de l'ensenyament

Pla d'estudis

Assignatures, itinerari

## Estudiants actuals

Horaris

Professorat, plans docents

Exàmens

Taules d'adaptacions

Implantació/Extinció

Dubtes, queixes i suggeriments

## Treball Final de Grau

Què és el Treball Final de Grau?

Definició, característiques i modalitats

Matrícula, realització i dedicació

Defensa i avaluació

Normativa TFG

## Informació general

## Títol homologat. 240 crèdits ECTS

El grau interuniversitari (UB–UPC) d'Estadística, fruit de l'experiència d'ambdues universitats en l'ensenyament d'Estadística, inicia una nova etapa amb el grau adaptat a l'espai europeu d'educació superior.

El grau, coordinat per la Universitat de Barcelona, compta amb els recursos i serveis de la Facultat d'Economia i Empresa (UB) i de la Facultat de Matemàtiques i Estadística (UPC). El seu caràcter interuniversitari us permetrà conèixer dues facultats i gaudir dels avantatges d'ambdues universitats. Les àrees d'expertesa del professorat d'Estadística de la UB i de la UPC es complementen, de manera que podreu adquirir una visió ampliada de l'estadística i les seves aplicacions.

## Descripció de l'ensenyament

L'estadística és una disciplina imprescindible per a un coneixement i una planificació adequats de l'activitat humana en tots els aspectes en què l'experiència permet obtenir informació mitjançant dades. De fet, l'estadística està present en moltes activitats que organitzacions i empreses duen a terme diàriament i, per tant, es necessita disposar de personal especialitzat en aquesta disciplina.

El grau d'Estadística us donarà una sòlida base de coneixements sobre els mètodes estadístics per millorar els processos de recollida i anàlisi d'informació d'empreses i institucions. El seu caràcter interdisciplinari dona als professionals de l'estadística la possibilitat de treballar en entorns molt variats.

Des d'aquest mateix espai (UB) podeu accedir a tota la informació acadèmica (pla d'estudis, horaris, assignatures...).

Part d'aquesta informació també la trobareu al web de la Facultat de Matemàtiques i Estadística (UPC): <http://www.fme.upc.edu>.

## Què farem?

Formar professionals de l'estadística, capacitats per dur a terme les tasques específiques del procés d'anàlisi de la informació i presa de decisions, incidint en:

- L'obtenció i el tractament de les dades.
- La modelització, identificant i desenvolupant el model adequat en cada cas.
- L'anàlisi, manipulant computacionalment els models i fent-ne l'anàlisi crítica.
- La presa de decisions, percebent la natura dels problemes i interpretant les solucions proporcionades pels models corresponents.

## Això és el que necessites per començar...

- Interès en les tècniques d'anàlisi de la informació, i motivació per aprendre com aquestes tècniques s'apliquen a la presa de decisions en diferents camps: economia, empresa, sociologia, ciències experimentals, ciències de la vida i la salut, enginyeria, etc.
- Disposició a utilitzar els recursos matemàtics i la informàtica des de les primeres etapes de formació com a estadístics.
- Capacitat de síntesi i d'abstracció.
- Coneixement de les matemàtiques desenvolupades en el batxillerat.
- Habilitat per analitzar i donar sentit a resultats numèrics.

## I després...

Podràs treballar en els àmbits següents:

- Administracions públiques: activitats en instituts oficials d'estadística, projeccions demogràfiques, tendències socials, mercat de treball, assignació òptima de recursos, etc.
- Salut i ciències naturals: serveis de sanitat, medicina, salut pública, indústria farmacèutica, assaigs clínics, sanitat animal, medi ambient, ciències de la vida, bioinformàtica, agricultura, etc.
- Economia i finances: ciències actuàries, assegurances, banca, avaluació de riscos i concessió de crèdits, borsa, gestió de carteres de valors, anàlisi financera, recerca de mercats, anàlisi de la competència, polítiques de preus, etc.
- Indústria i serveis (incloent-hi la informàtica): disseny d'experiments, control de qualitat, millora de processos i productes, logística, gestió d'inventaris, planificació de la producció, gestió òptima de recursos, etc.
- Docència i investigació: docència i investigació universitària, formació continuada, investigació bàsica, ensenyament secundari.

**Pdf amb la informació corresponent al grau d'Estadística**

## **Pla d'estudis**

## Grau d'Estadística

## Grau d'Estadística

Informació general

Dades de l'ensenyament

Pla d'estudis

Assignatures, itinerari

## Estudiants actuals

Horaris

Professorat, plans docents

Exàmens

Taules d'adaptacions

Implantació/Extinció

Dubtes, queixes i suggeriments

## Treball Final de Grau

Què és el Treball Final de Grau?

Definició, característiques i modalitats

Matrícula, realització i dedicació

Defensa i avaluació

Normativa TFG

## Pla d'estudis

## Distribució de crèdits

Tipus de matèria	Crèdits ECTS
Formació bàsica (FB)	66
Obligatòria (OB)	126
Optativa (OT)	30
Pràctiques externes*	6-12
Treball de fi de grau obligatori	18
<b>CRÈDITS TOTALS</b>	<b>240</b>

(\*) Són dues assignatures optatives de grau

## 1r curs

## Assignatures

Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS
Introducció al Càlcul	1r	6	FB
Introducció a la Informàtica	1r	6	FB
Estadística Descriptiva	1r	6	FB
Introducció a la Probabilitat	1r	6	FB
Principis d'Economia	1r	6	FB
Àlgebra Lineal	2n	6	FB
Programació	2n	6	FB
Introducció a la Inferència Estadística	2n	6	FB
Introducció a la Investigació Operativa	2n	6	OB
Fonaments d'Administració d'Empreses	2n	6	FB

**TOTAL DE CRÈDITS PER CURS****60**

## 2n curs

## Assignatures

Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS
Càlcul de Diverses Variables	1r	6	FB
Disseny d'Enquestes	1r	6	OB
Mètodes de Mostratge	1r	6	FB
Probabilitat i Processos Estocàstics	1r	6	OB
Estadística per a la Gestió de la Qualitat	1r	6	OB
Mètodes Numèrics	2n	6	OB
Software Estadístic	2n	6	OB
Programació Lineal i Entera	2n	6	OB
Inferència Estadística	2n	6	OB
Estadística Pública	2n	6	OB

**TOTAL DE CRÈDITS PER CURS****60**

## 3n curs

## Assignatures

Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS
Models Lineals	1r	6	OB
Fitxers i Bases de Dades	1r	6	OB
Programació No Lineal i Fluxos en Xarxes	1r	6	OB
Mètodes Bayesianes	1r	6	OB
Estadística per a les Biociències	1r	6	OB

Anàlisi Multivariant	2n	6	OB
Disseny d'Experiments	2n	6	OB
Teoria de Cues i Simulació	2n	6	OB
Mètodes No Paramètrics i de Remostreig	2n	6	OB
Econometria	2n	6	OB

**TOTAL DE CRÈDITS PER CURS** **60**

4t curs

[Vegeu/amagueu optatives 4t](#)

Assignatures	Semestre	ECTS	TIPUS
Models Lineals Generalitzats	1r	6	OB
Anàlisi de Sèries Temporals	1r	6	OB
Optatives de grau	1r	18	OT
Optatives de grau	2n	12	OT
Treball de Fi de Grau	2n	18	TR

**TOTAL DE CRÈDITS PER CURS** **60**

## Itinerari



## Grau d'Estadística

## Grau d'Estadística

Informació general

Dades de l'ensenyament

Pla d'estudis

Assignatures, itinerari

## Estudiants actuals

Horaris

Professorat, plans docents

Exàmens

Taules d'adaptacions

Implantació/Extinció

Dubtes, queixes i suggeriments

## Treball Final de Grau

Què és el Treball Final de Grau?

Definició, característiques i modalitats

Matrícula, realització i dedicació

Defensa i avaluació

Normativa TFG

## Itinerari

<b>1r CURS</b>	Q1 30 ECTS FORM. BÀSICA	Introducció al Càlcul	Introducció a la Informàtica	Estadística Descriptiva	Introducció a la Probabilitat	Principis d'Economia
	Q2 24 ECTS FORM. BÀSICA 6 ECTS OBLIGATÒRIES.	Àlgebra Lineal	Programació	Introducció a la Inferència Estadística	Introducció a la Investigació Operativa	Fonaments d'Administració d'Empreses
<b>2n CURS</b>	Q3 12 ECTS FORM. BÀSICA 18 ECTS OBLIGATÒRIES.	Càlcul en Diverses Variables	Disseny d'Enquestes	Mètodes de Mostreig	Probabilitat i Processos Estocàstics	Estadística per a la Gestió de la Qualitat
	Q4 30 ECTS OBLIGATÒRIES.	Mètodes Numèrics	Software Estadístic	Programació Lineal i Sencera	Inferència Estadística	Estadística Pública
<b>3r CURS</b>	Q5 30 ECTS OBLIGATÒRIES.	Models Lineals	Fitxers i Bases de Dades	Programació No Lineal i Fluxos en Xarxes	Mètodes Bayesianes	Estadística per a les Biociències
	Q6 30 ECTS OBLIGATÒRIES.	Anàlisi Multivariant	Disseny d'Experiments	Teoria de Cues i Simulació	Mètodes No Paramètrics i de Remostreig	Econometria
<b>4t CURS</b>	Q7 12 ECTS OBLIGATÒRIES 18 ECTS OPTATIVES	Model Lineal Generalitzat	Anàlisi de Sèries Temporals	PRÀCTIQUES O OPTATIVES		
	Q8 12 ECTS OPTATIVES 18 ECTS TG	PRÀCTIQUES O OPTATIVES		TREBALL FI DE GRAU		

## **Taules d'adaptacions de la Diplomatura en Estadística al Grau en Estadística**

## Grau d'Estadística

## Grau d'Estadística

Informació general

Dades de l'ensenyament

Pla d'estudis

Assignatures, itinerari

## Estudiants actuals

Horaris

Professorat, plans docents

Exàmens

## Taules d'adaptacions

Implantació/Extinció

Dubtes, queixes i suggeriments

## Treball Final de Grau

Què és el Treball Final de Grau?

Definició, característiques i modalitats

Matrícula, realització i dedicació

Defensa i avaluació

Normativa TFG

## Taules d'adaptacions

Podeu seleccionar les assignatures fent clic a sobre el nom.

Les assignatures optatives i de lliure elecció **que no apareixen a la llista, no tenen reconeixement directe al GRAU**. Malgrat això, l'estudiant pot reconèixer fins a un màxim de 2 assignatures (12 crèdits) com a assignatures fictícies ARCO.

DIPLOMATURA D'ESTADÍSTICA			GRAU D'ESTADÍSTICA		
Assignatura	SEM	Cts	Assignatura	SEM	ECTS
Àlgebra	1	10	Àlgebra Lineal	2	6
Anàlisi Matemàtica I	1	6	Introducció al Càlcul	1	6
Estadística Descriptiva	1	7.5	Estadística Descriptiva	1	6
Fonaments d'Informàtica	1	7.5	Introducció a la Informàtica	1	6
Anàlisi Matemàtica II	2	6	Càlcul de Diverses Variables	2	6
Introducció a l'Economia	2	6	Principis d'Economia	1	6
Càlcul de Probabilitats	2	6	Introducció a la Probabilitat	1	6
Aplicacions Informàtiques I	3	7.5	Programació	2	6
Investigació Operativa I	3	7.5	Introducció a la Investigació Operativa	2	6
Introducció a la Gestió Empresarial	3	6	Fonaments d'Administració d'Empreses	2	6
Estadística Matemàtica I	3	7.5	Probabilitat i Processos Estocàstics	3	6
Disseny d'Enquestes	4	7.5	Disseny d'Enquestes	3	6
Anàlisi de Sèries Temporals	4	6	Anàlisi de Sèries Temporals	7	6
Investigació Operativa II	4	7.5	Programació Lineal i Entera	4	6
Estadística Matemàtica II	4	7.5	Introducció a la Inferència Estadística	4	6
Mostreig Estadístic I	5	7.5	Mètodes de Mostreig	3	6
Models Lineals	5	7.5	Models Lineals	5	6
Estadística Econòmica i Social	6	7.5	Estadística Pública	4	6
Econometria i Modelització	6	7.5	Econometria	6	6

## Reconeixement d'assignatures optatives

Demografia	Opt	6	Demografia	7/8	6
Estadística Actuarial	Opt	6	Mètodes Estadístics per a Finances i Assegurances	7/8	6
Optimització en Economia	Opt	6	Optimització Financera	7/8	6
Anàlisi Multivariant en Economia	Opt	6	Mètodes Estadístics pel Màrqueting	7/8	6
Control de Qualitat	Opt	6	Estadística per a la Gestió de la Qualitat	3	6
Disseny d'Experiments	Opt	6	Disseny d'Experiments	6	6
Bioestadística	Opt	6	Estadística per a les Biociències	5	6
Estadística Aplicada a les Ciències de la Salut	Opt	6	Estadística Mèdica		6
Anàlisi Estadística Multivariant	Opt	6	Anàlisi Multivariant	6	6
Aplicacions Informàtiques II	Opt	6	Software Estadístic	4	6
Pràctiques	Opt	6	Pràctiques Empresarials 1	7/8	6

## Reconeixement per blocs

Àlgebra	1	10	Àlgebra Lineal	2	6
Anàlisi Matemàtica I	1	6	Introducció al Càlcul	1	6
Anàlisi Matemàtica II	2	6	Càlcul de diverses variables	2	6
			Mètodes Numèrics	4	6
Càlcul de Probabilitats	2	6	Introducció a la Probabilitat	1	6
Estadística Matemàtica I	3	7.5	Introducció a la Inferència Estadística	2	6
Estadística Matemàtica II	4	7.5	Probabilitat i Processos Estocàstics	3	6
			Inferència Estadística	4	6
Investigació Operativa I	3	7.5	Introducció a la Investigació Operativa	2	6
Investigació Operativa II	4	7.5	Programació Lineal i Entera	4	6
			Teoria de Cues i Simulació	6	6

## **Assignatures del Grau en Estadística**



Universitat de Barcelona

## Plan docente de la asignatura

[Català](#) | [Castellano](#) | [Cerrar](#)



Imprimir

### Datos generales

**Nombre de la asignatura:** Àlgebra Lineal

**Código de la asignatura:** 361212

**Curso académico:** 2014-2015

**Coordinación:** CARLOS CURRAS BOSCH

**Departamento:** Departamento de Àlgebra y Geometría

**Créditos:** 6

### Horas estimadas de dedicación

Horas totales 150

<b>Actividades presenciales</b>	60
- Teórico-práctica	40
- Prácticas de problemas	20
<b>Trabajo tutelado/dirigido</b>	40
<b>Aprendizaje autónomo</b>	50

### Competencias que se desarrollan

#### Específicas de la titulación

- Capacidad para utilizar el razonamiento lógico y los instrumentos matemáticos en un contexto aplicado.

### Objetivos de aprendizaje

#### Referidos a conocimientos

La asignatura constituye una introducción al álgebra lineal sobre los números reales, adaptada especialmente a su uso en estadística. Su objetivo principal es que el alumnado se familiarice con las nociones y los métodos básicos del cálculo matricial real.

Sin embargo, no solo se trata de adquirir unos mecanismos de cálculo, sino también de llegar a una adecuada comprensión de su significado. Para lograrlo, se introducirán los conceptos más elementales del lenguaje de espacios vectoriales, junto con su intuitiva interpretación geométrica afín y euclídea, que permite visualizar nociones y teoremas.

El problema básico es resolver e interpretar un sistema de ecuaciones lineales, esencial para el estudio de cualquier fenómeno de carácter lineal (o que se aproxime como tal) y que aparece repetidamente a lo largo de toda la asignatura.

Objetivo complementario de esta asignatura es adquirir un cierto hábito de razonamiento científico, proporcionado tanto por el contenido teórico como por los ejercicios que se resolverán en las clases prácticas.

Los resultados específicos de aprendizaje que se persiguen con esta asignatura son los siguientes:

- Adquirir habilidad en el cálculo matricial.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales y saber interpretar sus resultados.
- Adquirir habilidad en el manejo de vectores, bases y subespacios vectoriales.
- Calcular determinantes y conocer sus propiedades básicas.
- Calcular productos escalares de vectores y bases ortonormales. Saber calcular proyecciones en subespacios.
- Factorizar simbólicamente una matriz (diagonalización).

## Bloques temáticos

### 1. Espacios vectoriales

\*

*Conceptos clave: sistema lineal, espacio vectorial, independencia lineal, base, dimensión, aplicación lineal, núcleo e imagen.*

*Objetivos específicos:*

- Repasar las formas de resolver un sistema lineal e introducir la noción de espacio vectorial a través del conjunto de soluciones de un sistema.
- Introducir la noción clave de independencia lineal y luego la noción de dimensión.
- Introducir las aplicaciones lineales y las operaciones con ellas, así como los cálculos de dimensiones que facilitan.

1.1. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de Gauss-Jordan

1.2. Espacios vectoriales. Subespacios. Suma e intersección

1.3. Dependencia lineal. Bases. Dimensión

1.4. Aplicaciones lineales. Construcción de aplicaciones lineales. Suma y producto

1.5. Núcleo, imagen y rango de una aplicación lineal

### 2. Matrices

\*

*Conceptos clave: matriz de una aplicación lineal, operaciones con matrices, traspuesta, rango, operaciones elementales, cambios de base.*

*Objetivos específicos:*

- Definir las operaciones con matrices y estudiar sus propiedades.
- Introducir las operaciones elementales y aplicarlas al cálculo del rango y de la inversa de una matriz.
- Estudiar un sistema lineal con los instrumentos ya introducidos de rango, núcleo, etc.
- Estudiar cómo cambian coordenadas y matrices al cambiar una base.

2.1. Matrices y aplicaciones lineales

2.2. Producto de matrices. Matrices invertibles

2.3. Traspuesta de una matriz. Igualdad de los rangos de filas y columnas

2.4. Operaciones elementales. Cálculo del rango y de la matriz inversa

2.5. Compatibilidad y estructura de las soluciones de un sistema de ecuaciones lineales

2.6. Cambios de base

### 3. Determinantes

\*

*Conceptos clave: determinante de una matriz cuadrada, desarrollo de un determinante, menores.*

*Objetivos específicos:*

- Definir los determinantes y exponer sus propiedades básicas.
- Caracterizar la independencia lineal con determinantes y usarlos para calcular el rango y la inversa de una matriz.
- Resolver un sistema lineal mediante determinantes.

3.1. Definición y propiedades del determinante de una matriz

3.2. Desarrollo de un determinante. Determinante de las matrices producto, traspuesta e inversa.  
Determinante de una matriz repartida en bloques

3.3. Determinantes e independencia lineal. Cálculo del rango de una matriz mediante determinantes

3.4. Resolución de sistemas lineales mediante determinantes. Regla de Cramer

### 4. Producto escalar

\*

*Conceptos clave: producto escalar, norma, base ortonormal, ortogonal de un subespacio, proyección ortogonal.*

*Objetivos específicos:*

- Construir bases ortonormales.
- Calcular proyecciones ortogonales.

4.1. Producto escalar. Espacio vectorial euclídeo

4.2. Norma. Desigualdad de Schwarz

4.3. Bases ortonormales. Método de Gram-Schmidt

4.4. El ortogonal de un subespacio. Proyecciones ortogonales

### 5. Diagonalización de matrices

\*

*Conceptos clave: valor propio, vector propio, polinomio característico, diagonalización.*

*Objetivos específicos:*

- *Aprender a diagonalizar y comprender su significado.*
- *Caracterizar las matrices diagonalizables.*

5.1. Valores y vectores propios. Subespacios característicos

5.2. Polinomio característico

5.3. Caracterización de matrices diagonalizables

## 6. Formas cuadráticas reales

\*

*Conceptos clave: forma cuadrática, rango, índice y signatura, positividad.*

*Objetivos específicos:*

- *Clasificar una forma cuadrática mediante operaciones elementales.*
- *Dar el criterio de positividad de una forma cuadrática.*

6.1. Formas cuadráticas. Representación matricial

6.2. Cambios de base. Congruencia de matrices

6.3. Formas (semi)definidas

6.4. Reducción a forma canónica. Ley de inercia de Sylvester. Criterio de Sylvester. Criterio de positividad

## 7. Cálculo matricial real y aplicaciones

\*

*Conceptos clave: matriz ortogonal, matriz simétrica.*

*Objetivos específicos:*

- *Comprender que toda matriz simétrica real es diagonalizable mediante una matriz ortogonal.*
- *Aplicar el resultado al cálculo de varias descomposiciones de una matriz.*

7.1. Matrices ortogonales

7.2. Diagonalización de matrices reales simétricas

7.3. Matrices (semi)definidas positivas: cálculo de raíces y descomposición en producto de una matriz y su traspuesta

## Metodología y actividades formativas

La docencia se organizará en forma de clases teóricas, clases teórico-prácticas, clases de laboratorio y una prueba parcial.

Las **clases de laboratorio** consisten en sesiones presenciales de una hora de duración, siempre dentro del horario previsto de clases. En ellas se lleva a cabo la resolución por escrito de ejercicios que se asignarán a cada grupo de



alumnos, extraídos de listas previamente anunciadas a través del Campus Virtual. Los grupos se formarán en la primera sesión, de forma voluntaria y con un máximo de tres personas. Sin embargo, al final, cada estudiante deberá entregar su propia solución, y se le devolverá posteriormente corregida y calificada individualmente. Los ejercicios los resolverá el profesor en la clase siguiente a la de laboratorio.

A finales de abril se realizará, durante una clase de hora y media de duración, una **prueba parcial** de carácter individual, que tendrá un formato similar al de la prueba final de la evaluación. El temario de la prueba parcial abarcará la materia impartida hasta el momento.

## Evaluación acreditativa de los aprendizajes

### Evaluación continua

Las actividades que determinan la evaluación continua son: las **sesiones de laboratorio**, la **prueba parcial** y la **prueba de cierre** de la evaluación continua.

La prueba de cierre será la misma que la prueba de evaluación única, y se realizará conjuntamente con ella en la fecha de junio fijada por el Consejo Docente. Estas pruebas constarán de varios ejercicios (75 % de la nota) y de una pregunta teórica (25 % de la nota).

Para poder ser objeto de evaluación continua es obligatorio haber realizado, como mínimo, la prueba de cierre de la evaluación continua.

La calificación de la asignatura se obtendrá de la suma de la nota obtenida en las sesiones de laboratorio (30 %), la nota de la prueba parcial (20 %) y la nota de la prueba de cierre (50 %).

### Evaluación única

El estudiante que desee acogerse a la evaluación única, deberá hacerlo antes de una fecha límite que fijará el Consejo Docente.

La prueba de evaluación única constituirá el 100 % de la nota final de la asignatura, y tendrá lugar en la fecha de junio fijada por el Consejo Docente.

### Reevaluación

Tras su calificación en el mes de junio, el estudiante que no haya superado la asignatura (sin tener en cuenta la forma de evaluación escogida), tendrá derecho a una **prueba de reevaluación**. Esta prueba se realizará en el mes de julio, en la fecha que fije el Consejo Docente.

La prueba de reevaluación tendrá el mismo formato que la de la evaluación única, y se calificará al 100 % independientemente de todas las pruebas anteriores.

## Fuentes de información básica

### Libro

[AMER,R.:CARRERAS,F.:TUDURÍ,J. Àlgebra lineal. Problemes, exercicis i qüestions. UPC, 1998.](#)



—

També el teniu en format PDF

CASTELLET,M.; LLERENA,I. Àlgebra lineal i Geometria. 4a ed. Bellaterra: UAB, 2000.

MERINO,L.; SANTOS,E. Álgebra lineal con métodos elementales, Granada 1997. ISBN 84-605-9431-9

Existeix una nova edició de l'editorial Thomson, cop. 2006

MORENO,J.M. Una introducción al Álgebra lineal elemental (2a ed.). UAB, Bellaterra, 1990

NART, E. Notes d'àlgebra lineal. UAB , Bellaterra, 2003

---

Revisado por los Servicios Lingüísticos de la UB.



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Anàlisi de Series Temporals

**Codi de l'assignatura:** 361233

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** ANTONI MESEGUER ARTOLA

**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

**Hores totals 150**

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	45
- Pràctiques d'ordinadors	15
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat d'ordenar, representar i resumir, amb criteris objectius, la informació proporcionada per un conjunt de dades.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.
- Capacitat per usar, interpretar, documentar i adaptar eines informàtiques per a l'anàlisi estadística i la gestió de bases de dades, que permeti l'ajust de models i la resolució de problemes.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer i entendre els diferents mètodes usats dins de l'anomenada anàlisi determinista de sèries temporals per tal de calcular prediccions i estimar-ne les components.

Conèixer els fonaments teòrics i pràctics relatius a la identificació, estimació, validació i modelització de sèries temporals a través de models SARIMA.

### Referits a habilitats, destreses

Identificar si una sèrie temporal segueix un esquema additiu o multiplicatiu.

Aplicar els mètodes de l'anàlisi determinista de sèries temporals per tal de calcular prediccions.

Donada una sèrie temporal, ser capaç de decidir quin tipus de model SARIMA és el més adient.

Usar els models SARIMA per calcular prediccions.

Usar i programar algorismes d'estimació i previsió usant R.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció a les sèries temporals

- 1.1. Definició de sèrie temporal i predicció econòmica
- 1.2. Classificació dels mètodes de predicció
- 1.3. Criteris d'avaluació de la capacitat predictiva

### 2. Anàlisi determinista de sèries temporals

- 2.1. Components d'una sèrie temporal
- 2.2. Predicció amb models sense tendència
- 2.3. Predicció amb models amb tendència

### 3. Tractament determinista de l'estacionalitat

- 3.1. Anàlisi del component estacional
- 3.2. Predicció amb models sense tendència i amb component estacional
- 3.3. Predicció amb models amb tendència i component estacional

### 4. Anàlisi estocàstica de sèries temporals

- 4.1. Processos estocàstics
- 4.2. Conceptes d'estacionarietat i ergodicitat

4.3. Funcions d'autocovariància i autocorrelació

4.4. Funcions d'autocovariància i autocorrelació mostral

4.5. Models elementals: soroll blanc i camí aleatori

## 5. Models lineals de sèries temporals

5.1. Models de mitjanes mòbils (MA)

5.2. Models autoregressius (AR)

5.3. Models mixtos (ARMA)

5.4. Processos no estacionaris. Models integrats (ARIMA)

5.5. Models estacionals (SARIMA)

## 6. Metodologia Box-Jenkins

6.1. Identificació de models SARIMA

6.2. Estimació de paràmetres

6.3. Validació del model

6.4. Predicció puntual i per interval

## Metodologia i activitats formatives

El mètode docent es basa en tres tipus d'activitats:

1. Classes de teoria, en què l'objectiu és presentar les eines i tècniques incloses com a continguts de l'assignatura i reflexionar-hi.
2. Tallers a l'aula d'informàtica, en què l'objectiu és dur a terme problemes i exemples pràctics, que permetin conèixer la vessant més aplicada de l'anàlisi de sèries temporals.
3. Dues pràctiques, que s'han de fer fora de les hores de classe i que també serveixen com a evidències d'avaluació per als estudiants que optin per l'avaluació continuada. Es tracta de dos casos pràctics basats en dades reals en què els estudiants han d'aplicar les eines d'anàlisi de sèries temporals per donar resposta a algun problema.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

És l'opció recomanada per als alumnes que assisteixen regularment a classe. Consta de diferents activitats que es duen a terme al llarg del curs:

a) Dues pràctiques

Pràctica 1. L'estudiant ha de resoldre un cas pràctic aplicant les eines de l'anàlisi determinista de sèries temporals. Valor: 25 % de la nota final. Data de lliurament aproximada: final de novembre.

Pràctica 2. L'estudiant ha de resoldre un cas pràctic aplicant les eines de l'anàlisi estocàstica de sèries temporals. Valor: 25 % de la nota final. Data de lliurament aproximada: final de gener.

b) Una prova final sobre els continguts treballats al llarg de tot el curs. Valor: 50 % de la nota final. Data: la fixada pel Consell Docent.

El Consell Docent fixa una data límit perquè els estudiants manifestin si volen seguir l'avaluació continuada o l'avaluació única. Només es pot optar a una de les dues formes d'avaluació.

Els estudiants que segueixin l'avaluació continuada i no es presentin a la prova final tenen una qualificació de «no presentat». Si es presenten a la prova final, llavors la qualificació és la que s'obtingui de la mitjana ponderada de les dues pràctiques i la prova final.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una prova de reavaluació durant el mes de juliol de 2014 (data fixada pel Consell Docent). Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

### Avaluació única

Els alumnes que ho vulguin poden optar per ser avaluats amb una prova final, que suposa el 100 % de la nota. Aquesta prova és diferent de la que fan els estudiants que han seguit l'avaluació continuada, i es fa en les dates fixades pel Consell Docent.

El Consell Docent fixa una data límit perquè els estudiants manifestin si volen seguir l'avaluació continuada o l'avaluació única. Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans d'aquesta data, que es fa pública amb antelació suficient.

Només es pot optar a una de les dues formes d'avaluació.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una prova de reavaluació durant el mes de juliol de 2014 (data fixada pel Consell Docent). Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

### Fons d'informació bàsica

#### Libre

Box, G.W., Jenkins, G.M. ; Reinsel, G.C. Time series analysis: forecasting and control. Prentice Hall, 3<sup>a</sup> edició, 1994. [↗](#)

Edició de 1976 a Matemàtiques [↗](#)

BROCKWELL, P. J. ; DAVIS, R. A. Introduction to time series and forecasting. New York : Springer, 2002. [↗](#)

Accés consorciat per als usuaris de la UB via Springer [↗](#)

PEÑA, D. Análisis de series temporales. Madrid : Alianza Editorial. 2010. [↗](#)

Shumway, R. H. I. ; Stoffer, D.S. Time series analysis and Its applications : with R exemples. New York [etc.] : Springer, 2006. [↗](#)

Accés consorciat per als usuaris de la UB [↗](#)

URIEL, E. ; PEIRÓ, A . Introducción al análisis de series temporales. Madrid : Editorial AC, 2000. [↗](#)

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Anàlisi de Supervivència

**Codi de l'assignatura:** 361245

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** LLUIS BERMUDEZ MORATA

**Departament:** Dept. Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

**Hores totals 150**

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Pràctiques de problemes	15
- Pràctiques d'ordinadors	15
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Recomanacions

L'anàlisi de la supervivència és un conjunt de tècniques i models estadístics que tracten d'analitzar les variables aleatòries definides, com ara la durada o temps entre dos successos.

La característica més rellevant d'aquesta matèria és la seva aplicabilitat en àmbits i camps molt diversos. Per citar alguns exemples: en medicina (temps fins a la curació d'un pacient), en biologia (temps fins a la mort d'un animal), en sociologia (temps fins a l'ocupació d'una persona en atur), en epidemiologia (temps fins a la infecció), en assegurances (temps fins a la mort d'una persona), en geriatría (temps fins a la incapacitació d'una persona), en enginyeria (temps fins a la fallada d'un component), en pediatria (temps fins al deslletament), etcètera.



## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Capacitat creativa i emprenedora (capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds).
- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).

### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer i distingir les funcions de supervivència, les funcions de risc i la funció de risc acumulada.

Reconèixer la presència de dades censurades i/o truncades en un estudi estadístic.

Modelar amb procediments paramètrics o semiparamètrics dades que representen durades entre dos successos.

Utilitzar el model de Cox de riscos proporcionals per a la inclusió de covariables en els estudis de supervivència.

### Referits a habilitats, destreses

Aplicar les principals tècniques i models per a l'anàlisi de la supervivència utilitzant programari estadístic de referència.

## Blocs temàtics

## 1. Conceptes i inferència

### 1.1. Introducció

Característiques de les dades de supervivència: censura i truncament

Funcions involucrades en l'anàlisi de supervivència

Models paramètrics d'ús comú

### 1.2. Inferència no paramètrica per a l'anàlisi de supervivència

Taules de vida

Estimador Kaplan-Meier (K-M) de la funció de supervivència

### 1.3. Comparació de dues o més poblacions mitjançant processos no paramètrics

Proves per a dues poblacions

Proves per a N poblacions

## 2. Models de regressió

### 2.1. Estimació i regressió dels models paramètrics

Inferència dels models paramètrics

Regressió paramètrica: el model de vida accelerada

### 2.2. Regressió semiparamètrica: el model de Cox de riscos proporcionals

Ajust i interpretació del model de Cox

Validació i diagnòstic del model de Cox

## Metodologia i activitats formatives

En les classes magistrals el professor explica els continguts teòrics i pràctics de la matèria, es comenten aplicacions reals dels models presentats i es resolen exercicis pràctics que ajudin a consolidar el contingut del temari.

Alguna de les classes pràctiques es fa en aules d'informàtica i es resolen exercicis pràctics del temari amb l'ajuda del paquet survival del programari R.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

#### *Primera convocatòria*

El procediment d'avaluació de l'adquisició de competències es basa en un procés d'avaluació continuada, en què la nota final és una ponderació dels coneixements teoricopràctics i habilitats adquirits al llarg del curs mitjançant:

- Dues proves escrites dels continguts teòrics i pràctics del temari, una per a cada bloc temàtic, un cop finalitzades les classes corresponents a cada bloc (30 % + 30 %).
- Lliurament d'exercicis, durant tot el curs, principalment de caràcter pràctic, fets individualment (20 %).
- Un treball escrit, al final de curs, en grups de dos o tres alumnes (20 %).

Per tenir nota amb aquesta opció d'avaluació continuada, és imprescindible fer les dues proves escrites.

### *Segona convocatòria*

La nota final de l'assignatura és el resultat d'una prova escrita dels continguts teòrics i pràctics del temari.

### **Avaluació única**

En les dues convocatòries, la nota final de l'assignatura és el resultat d'una prova escrita dels continguts teòrics i pràctics del temari.

## **Fonts d'informació bàsica**

### **Llibre**

Klein, J.P.; Moeschberger, M.L. Survival analysis techniques for censored and truncated data. Springer, 2003 [↗](#)

Lee, E.T.; Wang, J.W. Statistical Methods for survival data analysis. Wiley Series, 2003 [↗](#)

2a ed. 1992 [↗](#)

Kleinbaum, D.G.; Klein, M. Survival Analysis: A Self-Learning Text (Statistics for Biology and Health). Springer, 2011 [↗](#)

Kalbfleisch, J.D.; Prentice, R.L. The statistical analysis of failure time data. Wiley-Interscience, 2002 [↗](#)

Cox, D. R.; Oakes, D. Analysis of survival data. Chapman and Hall, 1984 [↗](#)

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



Imprimir

## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Anàlisi Multivariant

**Codi de l'assignatura:** 361232

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** KARINA GIBERT OLIVERAS

**Departament:** Òrgans de govern

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

**Hores totals 150**

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teoria	30
- Pràctiques d'ordinadors	
(Es desenvolupa a l'aula d'ordinadors però inclou pràctica d'ordinadors i desenvolupament de projecte llarg també)	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Recomanacions

Capacitats prèvies:

- Àlgebra lineal: espai vectorial real, mètriques, projeccions, diagonalització de matrius, etc.
- Coneixements bàsics de teoria de la probabilitat i d'estadística descriptiva i inferencial.
- Coneixements bàsics d'R i algorítmia per dissenyar scripts d'anàlisi automatitzada

## Competències que es desenvolupen

### Transversals de la titulació

- Saber aplicar els coneixements adquirits i la capacitat d'anàlisi a la resolució de problemes en contextos acadèmics i professionals.
- Capacitat de reunir i d'interpretar dades rellevants que permetin d'emetre informes raonats i obtenir conclusions en problemes científics o d'altres àmbits que requereixin eines matemàtiques.

### Específiques de la titulació

- Capacitat d'ordenar, representar i resumir, amb criteris objectius, la informació proporcionada per un conjunt de dades.
- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

L'objectiu de l'assignatura és presentar tècniques estadístiques d'anàlisi de grans taules per tal d'extreure de manera ràpida la informació més rellevant continguda en les dades; els problemes abordats són de diversa tipologia: des de la definició d'eixos dominants a la caracterització estadística de subpoblacions. Aquest objectiu es particularitza presentant àmpliament el punt de vista de tres grans famílies de tècniques estadístiques multivariants:

1. Tècniques multivariants enfocades a sintetitzar i a resumir la informació, estudiar relacions multidimensionals entre variables i eventualment definir indicadors latents; es concreta en tres tècniques fonamentals: anàlisi en components principals, anàlisi de correspondències simples i anàlisi de correspondències múltiples; es planteja l'anàlisi factorial com a marc formal general del que se'n deriven les tècniques esmentades com a cas particular; es dona particular importància a l'anàlisi de resultats gràfics; s'ul.lustren algunes extensions addicionals com ara l'anàlisi textual.
2. Tècniques multivariants de classificació automàtica orientades a establir tipologies i a caracteritzar-les; es veuran diferents famílies de mètodes, des dels més clàssics als més recents: mètodes de particions, mètodes jeràrquics, mètodes basats en densitats; s'incidirà especialment en eines d'interpretació de les classes; s'estudia l'adequació dels diferents mètodes a diferents casos, en funció de l'escalabilitat, el tipus de dades etc.
3. Tècniques multivariants enfocades a obtenir regles d'assignació; s'incideix en la seva relació amb les tècniques vistes anteriorment.

Finalment, tenint en compte que el curs no pot ser exhaustiu i que en posteriors edicions es poden tractar altres aspectes, es presenten diverses tècniques multivariants d'una manera més introductòria i enfocant-les menys algebraicament des d'un punt de vista més algorísmic.

**Blocs temàtics****1. Introducció**

\*

*Mètriques, angles i projeccions; nomenclatura multivariant; matriu de variàncies i covariàncies i matriu de correlacions; presentació de punts de vista, presentació de tècniques, presentació de sistemes informàtics estadístics; exemples senzills de descripció multivariant, de caracterització de dades, de classificació i de discriminació*

**2. Anàlisi factorial**

\*

*Formalització general, resultats teòrics.*

**3. Anàlisi en components principals**

\*

*Formalització, resultats teòrics, interpretació, aplicació a casos reals, implicacions pràctiques*

**4. Classificació automàtica**

\*

*Presentació conceptual. Mètodes de particions. Mètodes jeràrquics. Mètodes basats en densitats. Relació amb anàlisi factorial. Interpretació de les classes. Descripció de tipologies. Aplicació a casos reals i implicacions pràctiques*

**5. Anàlisi en correspondències simples**

\*

*Formalització; resultats teòrics. Interpretació. Aplicacions a casos reals. Implicacions pràctiques*

**6. Anàlisi en correspondències múltiples**

\*

*Formalització; resultats teòrics. Interpretació. Aplicació a casos reals i implicacions pràctiques que evidencien avantatges en el tractament de dades d'enquesta*

**7. Anàlisi discriminant**

\*

*Formalització, resultats teòrics. Relació amb l'anàlisi factorial. Interpretació bàsicament en el cas de dos grups. Aplicacions a casos reals. Implicacions pràctiques*

**8. Altres mètodes multivariants**

\*

*Anàlisi textual. Correlacions canòniques. Escalament multidimensional*

**Metodologia i activitats formatives**

Teoria: s'hi presenten les diferents tècniques suficientment fonamentades i s'exemplifiquen amb exercicis de dimensió reduïda.

Laboratori: s'hi fan exercicis de dimensió real amb sistemes informàtics estadístics que permetin aprofundir i consolidar els conceptes vistos a teoria; s'hi plantegen també treballs d'aplicació pràctica de més llarg termini on l'estudiant pugui entrenar la seva capacitat personal de dissenyar, planificar projectes on hagi d'aplicar les tècniques estudiades per analitzar un conjunt de dades real de certa envergadura, integrar els diferents coneixements adquirits en un informe ben argumentat i mostrar les seves capacitats de síntesi i comunicació presentant el treball a l'aula.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

La nota final (N) de l'assignatura s'obté a partir d'una nota d'examen (Ne) i una nota de pràctiques (Np) segons l'expressió:  $N = Ne * 0,5 + Np * 0,5$ .

La nota d'examen correspon a la nota de l'examen final (tancament).

La nota de pràctiques (Np) s'obté amb el desenvolupament d'un treball pràctic de llarga durada que es realitzarà en grup que integrarà les diferents tècniques vistes al llarg del curs. Hi haurà 3 entregues parcials amb una puntuació específica per cadascuna, totes d'elles d'igual pes.

L'examen final consta d'una part teòrica i d'una part pràctica.

Per poder fer l'avaluació continuada s'han d'haver realitzat en el moment corresponent, com a mínim, dues de les tres entregues parcials de la pràctica i l'entrega de la memòria final i, naturalment, s'ha de fer l'examen final de tancament d'avaluació continuada. Sense aquests dos requisits consta una qualificació de «no presentat» en l'avaluació continuada.

### Avaluació única

L'avaluació única (sense continuïtat) de l'assignatura consisteix en un examen final amb una part teòrica i una part pràctica.

El Consell Docent fixa una data límit abans de la qual els estudiants poden manifestar si se s'acullen al pla d'avaluació continuada o única.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una prova de reavaluació d'iguals característiques a la d'avaluació única que té lloc durant el mes de juliol en data fixada pel Consell Docent. A aquesta prova s'hi pot presentar qualsevol estudiant, independentment del pla d'avaluació escollit durant el curs i dona accés a la qualificació màxima.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Aluja, T. ; Morineau, A. Aprender de los datos : el análisis de componentes principales : una aproximación desde el Data Mining. Barcelona : EUB, 1999. [↗](#)

## Bibliografia bàsica.

Escofier, B. Análisis factoriales simples y múltiples : objetivos, métodos e interpretación. Bilbao : Servicio Editorial. Universidad del País Vasco, 1992. [↔](#)

## Bibliografia bàsica.

Greenacre, M. Correspondence analysis in practice. Boca Raton (Fla.) [etc.] : Chapman & Hall/CRC, 2007. [↔](#)

## Bibliografia bàsica.

Edició en castellà de 2008 [↔](#)

Husson, F.; Lê, S.; Pagès, J. Exploratory multivariate analysis by example using R. Boca Raton : CRC Press, 2011. [↔](#)

## Bibliografia bàsica.

Johnson, R. A.; Wichern, D. W. Applied multivariate statistical analysis. Prentice-Hall, 2007. [↔](#)

## Bibliografia bàsica.

Bouroche, J. M.; Saporta, G. L'analyse des données. Paris : Presses Universitaires de France, 1992. [↔](#)

## Bibliografia complementària.

Jobson, J.D. Applied multivariate data analysis. New York ; Barcelona [etc.] : Springer, 1992. [↔](#)

## Bibliografia complementària.

Lebart, L.; Morineau, A.; Fénelon, J.P. Tratamiento estadístico de datos : métodos y programas. Barcelona [etc.] : Marcombo, 1985. [↔](#)

## Bibliografia complementària.

Saporta, G. Probabilités, analyse des données et statistique. 3e éd. rév. Paris : Technip, 2011. [↔](#)

## Bibliografia complementària.

Volle, M. Analyse des données. Paris : Economica, 1985. [↔](#)

## Bibliografia complementària.





Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Càlcul de Diverses Variables

**Codi de l'assignatura:** 361177

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** ERNEST FONTICH JULIA

**Departament:** Dept. Matemàtica Aplicada i Anàlisi

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Calcular límits de funcions de diverses variables.

— Calcular derivades parcials, aplicar les regles de derivació. Calcular vectors gradients. Calcular el pla tangent a la gràfica d'una funció de dues variables i el pla tangent a una superfície donada implícitament.

— Calcular extrems de funcions de diverses variables en conjunts oberts, conjunts compactes i extrems subjectes a lligadures.

— Conèixer la noció d'integració múltiple i les tècniques bàsiques de càlcul d'integrals i canvis de variables més habituals.

— Conèixer el concepte d'integral dependent d'un paràmetre i alguns exemples de funcions definides per integrals.

## Blocs temàtics

### 1. Funcions de diverses variables

- 1.1. Norma i distància euclidiana a  $\mathbb{R}^2$  i  $\mathbb{R}^3$
- 1.2. Gràfiques de funcions. Corbes de nivell
- 1.3. Coordenades polars, cilíndriques i esfèriques
- 1.4. Límits i continuïtat

### 2. Diferenciació

- 2.1. Derivades parcials, derivades direccionals i diferenciabilitat
- 2.2. Vector gradient i pla tangent. Matriu jacobiana
- 2.3. Regla de la cadena

### 3. Integració

- 3.1. Integrals dobles i triples. Integrals marginals. Teorema de Fubini
- 3.2. Canvi de variable. Integració en polars, cilíndriques i esfèriques
- 3.3. Integrals dependents d'un paràmetre. La funció gamma

### 4. Derivades d'ordre superior. Extrems

- 4.1. Derivades parcials d'ordre superior. Matriu hessiana
- 4.2. Fórmula de Taylor
- 4.3. Càlcul d'extrems

## Metodologia i activitats formatives

En les sessions teoricopràctiques es presenten els continguts teòrics i les tècniques de l'assignatura, i es donen exemples. A més es resolen i discuteixen problemes basats en els conceptes i tècniques introduïdes. Pel que fa al treball autònom, la metodologia consisteix en la realització de tasques basades en la resolució de problemes.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

Els alumnes poden optar entre dues formes d'avaluació: avaluació continuada o avaluació única.

### Avaluació continuada

L'avaluació continuada consisteix en una prova parcial a la meitat del semestre (P1) i una prova parcial al final (P2). A més, hi ha una nota que valora la resolució de problemes durant el curs (L). Per això es proposaran entre sis i vuit problemes que hauren de ser entregats resolts una setmana més tard.

La nota d'avaluació continuada és  $AC = 0.4 * P1 + 0.4 * P2 + 0.2 * L$ .

Una vegada acabades les classes hi ha un examen final, que consta de dues parts, amb el qual es generen dues notes —(F1) i (F2)— corresponents a cadascuna de les parts respectivament. Hi ha la possibilitat de presentar-se a una o a les dues parts de l'examen final per pujar nota.

La nota final s'obté amb la fórmula  $NF = 0.4 * \max[P1, F1] + 0.4 * \max[P2, F2] + 0.2 * L$ .

Es considera no presentat l'estudiant del qual no es disposi d'una nota de cadascuna de les dues parts del curs.

Una vegada acabat el període d'avaluació hi ha la possibilitat d'una reavaluació, que consisteix en un examen de tota l'assignatura.

### Avaluació única

L'avaluació única consisteix en un examen final. Per acollir-se a aquesta avaluació cal demanar-ho a la Secretaria de la Facultat abans de la data fixada pel Consell Docent, que serà feta pública amb antelació suficient.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[Ayres, F. \*Cálculo diferencial e integral\*. Schaum McGraw-Hill, 1991.](#)

⇒

—

[Marsden, J.; Tromba, A. \*Cálculo vectorial\*. 5a ed. Addison-Wesley, 2004.](#)

⇒

—

[Piskunov, N. \*Cálculo diferencial e integral\*. México, D.F.: Limusa, 1994.](#)



—

## **Pàgina web**

[Wolfram Mathematica](#)

[<http://mathworld.wolfram.com/topics/DifferentialCalculus.html>](http://mathworld.wolfram.com/topics/DifferentialCalculus.html) 

[MathApplets-SLU:](#)

<http://www.slu.edu/classes/maymk/MathApplets-SLU.html>



[calculus.org:](#)

[<http://www.calculus.org/>](http://www.calculus.org/)



[Cursos online:](#)

<http://ocw.mit.edu/>





Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



Imprimir

## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Demografia  
**Codi de l'assignatura:** 361255  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** M.TERESA COSTA COR  
**Departament:** Dept. Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial  
**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	52
- Pràctiques d'ordinadors	8
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).
- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat / capacitat de cercar, usar i integrar la informació).

### Específiques de la titulació

- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Introduir-se en l'àmbit d'estudi de la demografia.
- Conèixer els antecedents històrics de la demografia.
- Conèixer el procés d'elaboració d'un cens de població, el contingut dels registres vitals i les característiques de les enquestes.
- Definir els tipus de magnituds amb què treballa la demografia.
- Introduir l'equació demogràfica bàsica com una de les relacions fonamentals en demografia.
- Descriure la transició del règim demogràfic antic al modern.
- Estudiar l'estructura de la població per edat i per sexe.
- Descriure el fenomen de la mortalitat i les seves característiques.
- Definir la mortalitat infantil.
- Diferenciar entre els conceptes de natalitat, fecunditat i fertilitat.
- Descriure la fecunditat de moment i de les cohorts.
- Descriure els diferents fenòmens relacionats amb la nupcialitat.
- Descriure l'evolució que ha experimentat el fenomen de la nupcialitat i la cohabitació en les darreres dècades.
- Definir els conceptes bàsics en l'estudi de les migracions.
- Diferenciar entre migració interna i migració internacional.
- Descriure l'evolució històrica de les migracions a Espanya.

- Conèixer les principals fonts de dades de migracions.
- Definir els conceptes bàsics en les previsions demogràfiques.
- Descriure els mètodes bàsics d'elaboració de projeccions de població.
- Descriure les hipòtesis sobre l'evolució dels fenòmens demogràfics segons diferents escenaris.

### **Referits a habilitats, destreses**

- Diferenciar els objectius en la recollida de dades.
- Mesurar l'edat de les persones.
- Diferenciar entre anàlisi de moment i anàlisi de cohort.
- Utilitzar l'esquema de Lexis com a eina de treball.
- Representar gràficament una piràmide de població.
- Calcular els principals indicadors d'estructura d'una població.
- Mesurar el creixement de la població en termes absoluts, relatius i acumulatius.
- Calcular i interpretar diferents taxes de mortalitat.
- Comparar les taxes de mortalitat mitjançant l'estandardització.
- Construir, interpretar i aplicar les dades d'una taula de mortalitat.
- Calcular i interpretar diferents mesures de fecunditat.
- Calcular i interpretar les taxes de reproducció d'una població.
- Calcular i interpretar diferents mesures de nupcialitat.
- Calcular i interpretar diferents mesures de les migracions.

## **1. Introducció**

- 1.1. Població i demografia
- 1.2. Història i evolució de la demografia
- 1.3. Fonts estadístiques per a l'estudi de la població

## **2. Mètodes i tècniques per a l'anàlisi demogràfica**

- 2.1. Magnituds: estocs i fluxos
- 2.2. Anàlisi de moment i per generació
- 2.3. El temps: l'esquema de Lexis
- 2.4. Les mesures en demografia: taxes, probabilitats i altres mesures.

## **3. Estructura i creixement de la població**

- 3.1. Equació demogràfica bàsica
- 3.2. Els indicadors d'estructura de la població
- 3.3. La piràmide de població
- 3.4. Evolució de la població mundial. La transició demogràfica

## **4. Anàlisi de la mortalitat**

- 4.1. Mesures bàsiques de la mortalitat. Estandardització
- 4.2. Taula de vida. Construcció. Esperança de vida

## **5. Natalitat, fecunditat i nupcialitat**

- 5.1. Conceptes de natalitat i fecunditat
- 5.2. Mesures bàsiques de fecunditat
- 5.3. La reproducció de les generacions
- 5.4. Característiques familiars: matrimonis i divorcis. Estructura de les llars

## **6. Migracions**

- 6.1. Conceptes i mesures bàsiques de la migració
- 6.2. Migracions internes i externes
- 6.3. Evolució dels moviments migratoris

## **7. Estimacions i projeccions de població**

- 7.1. Conceptes bàsics
- 7.2. Tipus de mètodes de projecció

## **Metodologia i activitats formatives**

En les classes magistrals el professorat explica els continguts teòrics i pràctics de l'assignatura, es comenten dades



demogràfiques de poblacions reals, actuals i històriques, i es resolen exercicis pràctics que ajudin a consolidar el contingut del temari. També s'analitzen articles de premsa o de revistes especialitzades que tractin continguts que s'estiguin treballant a classe. Algunes de les classes pràctiques es fan en aules d'informàtica i s'hi utilitza programari apropiat per poder calcular i interpretar els indicadors demogràfics a partir de la cerca de dades reals i actualitzades sobre la població.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

L'avaluació continuada de l'assignatura consta de les activitats i proves següents:

- Lliurament d'exercicis de contingut pràctic al final de cada unitat temàtica, des de la 1 fins a la 5, ambdues incloses. Els exercicis són individuals i tenen una ponderació del 30 % de la qualificació final de l'assignatura. Els enunciats i dates de lliurament es publiquen en el Campus Virtual.
- Presentació d'un treball escrit que cal exposar oralment a classe durant les darreres sessions del quadrimestre. El tema sobre el qual es fa el treball és de lliure elecció, sempre que tingui relació amb els continguts de l'assignatura. Es pot fer individualment o en grups de dos alumnes i té una ponderació del 30 % de la qualificació final de l'assignatura.
- Realització d'una prova escrita de contingut teòric i pràctic al final del quadrimestre. La ponderació d'aquesta prova és del 40 % de la nota final de l'assignatura.

L'estudiant ha de fer totes les activitats d'avaluació continuada per superar l'assignatura. En el cas que no dugui a terme alguna de les activitats de l'avaluació continuada obté una qualificació de *suspens*. L'estudiant obté una qualificació de *no presentat* només en el cas que no hagi fet cap activitat de l'avaluació continuada.

## Avaluació única

L'estudiant que vulgui renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única ha de fer-ho abans de la data que estableix el Consell Docent, que es fa pública amb antelació suficient. En aquest cas, l'avaluació es basa en un examen final que consta de qüestions teòriques i exercicis pràctics.

## Fons d'informació bàsica

### Llibre

Keyfitz, Nathan. *Applied mathematical demography*. New York: Springer Verlag, 2005. [↗](#)

Leguina, Joaquín. *Fundamentos de demografía*. Madrid: Siglo XXI, 1992. [↗](#)

Bacci, Livi. *Introducción a la demografía*. Barcelona: Ariel, 1993 [↗](#)

Newell, Colin. *Methods and models in demography*. London: Belhaven Press, 1998 [↗](#)

Pressat, Roland. *Introducción a la demografía*. Barcelona: Ariel, 1989. [↗](#)

Tapinos, Georges. *Elementos de demografía*. Madrid: Espasa Universidad, 1990 [↗](#)

Vinuesa, Julio. *Demografía. Análisis y proyecciones*. Madrid: Síntesis, 1994 [↗](#)

Vinuesa, Julio. *Técnicas y ejercicios de demografía*. Madrid: INE, 2007 [↗](#)

### **Página web**

*Instituto Nacional de Estadística*. Disponible a: <[www.ine.es](http://www.ine.es)> [↗](#)

*Institut d'Estadística de Catalunya*. Disponible a: <[www.idescat.cat](http://www.idescat.cat)> [↗](#)



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Disseny d'Enquestes**Codi de l'assignatura:** 361229**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** MANUELA T. ALCAÑIZ ZANON**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	16
- Tutorització per grups	5
- Pràctiques d'ordinadors	39

**Treball tutelat/dirigit**

(Treball per dur a terme les diferents etapes de la pràctica, sota la tutela del professor.) 40

**Aprenentatge autònom**

(Estudi previ a classe d'alguns temes teòrics. Treball autònom de realització de la pràctica.) 50

## Recomanacions

- Tenir coneixements bàsics d'algun programa de tractament estadístic, del Word i del PowerPoint.
- Redirreccionar el correu UB cap al correu personal, si l'estudiant no accedeix regularment al correu UB.

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).

### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer les etapes que cal seguir per elaborar una enquesta.
- Saber com redactar un projecte per elaborar una enquesta, incloent-hi els objectius, la metodologia, les fases de l'estudi, el calendari, el pressupost, etc.
- Entendre la fitxa tècnica d'una enquesta, i elaborar-ne una de nova a partir de les característiques de l'enquesta, mostra i població.
- Saber com elaborar un qüestionari per recollir la informació en funció dels objectius previstos.
- Saber formular correctament les preguntes per incloure en el qüestionari, i valorar l'oportunitat de cada pregunta i el tipus de categoria de resposta.
- Redactar preguntes en diferents escales de mesura, així com preguntes obertes.
- Conèixer els fonaments de la teoria del mostratge.
- Planificar el treball de camp i assignar tasques als entrevistadors.
- Dur a terme un treball de camp real i valorar-ne l'experiència.
- Codificar les respostes dels diferents tipus de preguntes, introduir les dades en suport informàtic i analitzar estadísticament les dades.
- Dissenyar, estructurar i redactar un informe de resultats de l'enquesta, així com les conclusions i exposar l'informe públicament.

### Referits a habilitats, destreses

- Aprendre a identificar i plantejar un problema en termes que en permetin la resolució. Saber com fer una recerca d'informació.
- Aprendre a treballar en grup, negociar, escoltar, i ser assertiu manifestant les pròpies opinions.
- Aprendre a planificar temporalment una activitat i a prioritzar les qüestions importants.
- Aprendre a analitzar (separar les parts d'un problema i tractar-les de forma individual) i a sintetitzar (extraure el més rellevant i tenir una visió de conjunt).
- Aprendre a fer servir el programa estadístic SPSS, d'ús comú en investigació social.
- Aprendre a dissenyar, estructurar i redactar un informe de resultats per a un client. Aprendre a tractar amb un client i a vendre el nostre producte.

— Adquirir nocions de parlar en públic, de comunicar i de com es fa una presentació oral.

## Blocs temàtics

### 1. L'enquesta com a tècnica d'investigació social

\* *Introducció i conceptes clau del disseny d'enquestes.*

- 1.1. Introducció
- 1.2. Mètodes i tècniques d'investigació social
- 1.3. Enquestes: explorar, descriure i explicar la realitat social
- 1.4. Tipus d'enquestes
- 1.5. El procés general d'investigació a través d'enquestes

### 2. Fonaments de mostreig

\* *Nocions bàsiques de mostreig, necessàries per saber com escollir la mostra d'individus als quals es farà l'enquesta.*

- 2.1. Població i mostra
- 2.2. Mostres aleatòries i no aleatòries
- 2.3. Mètodes de mostreig aleatori: idees bàsiques
- 2.4. La mida de la mostra
- 2.5. Errors de mostreig

### 3. Selecció de la persona enquestada

\* *S'estudia com escollir la persona a qui passar l'enquesta, en funció de quin sigui el tipus d'enquesta.*

- 3.1. Enquestes per correu
- 3.2. Enquestes telefòniques
- 3.3. Enquestes cara a cara: quotes i rutes aleatòries

### 4. El qüestionari

\* *S'estudia com es construeix un qüestionari, quines parts ha de tenir i com s'han de redactar les preguntes.*

- 4.1. Definició i objectius del qüestionari
- 4.2. Tipus de preguntes
- 4.3. El contingut de les preguntes
- 4.4. La manera de redactar les preguntes
- 4.5. Organització i composició del qüestionari

## 5. El treball de camp

\* *S'estudia com s'ha de fer l'entrevista i el control del treball de camp.*

5.1. L'entrevistador: importància, característiques i entrenament

5.2. L'entrevista: organització i problemes en la realització

5.3. El control del treball de camp

5.4. Material per dur a terme el treball de camp

## 6. Tractament informàtic de les dades obtingudes

\* *S'estudia com s'han d'introduir les dades recollides en un suport informàtic, de manera que es construeixi una base de dades per fer l'anàlisi estadística.*

6.1. La informàtica i el tractament de dades

6.2. Codificació de les dades i llibre de codis

6.3. Gravació, depuració i validació de les dades

6.4. L'anàlisi estadística de les dades

## 7. L'informe d'investigació

\* *S'estudia com s'ha de fer l'informe final de resultats: parts que ha de tenir, redacció, contingut, etc.*

7.1. Qüestions prèvies

7.2. Tipus d'informes: científic, tècnic i divulgatiu

7.3. L'informe tècnic: estructura, elements i presentació

7.4. Presentació pública de l'informe

## Metodologia i activitats formatives

Aquesta assignatura té els trets principals següents:

1. S'enfoca molt directament a la **pràctica**, és a dir, tot el que es fa s'orienta a saber desenvolupar una enquesta de principi a fi. Es comença preparant el projecte, i s'acaba fent l'exposició pública dels resultats.
2. Per poder dur a terme el punt anterior, cal conèixer algunes **qüestions teòriques**, que són l'objectiu d'un petit nombre de classes.
3. Moltes de les classes es dediquen a les diferents fases de **l'activitat pràctica**. Es treballa en grups de tres o quatre persones (obligatori), es duu a terme el treball de camp, es va a l'aula d'informàtica a introduir les dades a suport informàtic i a fer l'informe. Al final els estudiants han de fer les presentacions dels resultats davant la classe. Durant tot el procés, l'estudiant té el suport del professor, que l'orienta.
4. Es fa servir el **Campus Virtual** per concretar i donar detalls de totes les activitats del curs. És important, per tant, que l'estudiant hi entri regularment.

5. Si ho estima necessari, el professor pot passar un full de **control d'assistència** a classe. S'entén que una assistència irregular no permet assolir les competències objecte de l'assignatura, atès que es treballen de manera intensa en les classes presencials.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

És l'opció recomanada per als alumnes que assisteixen regularment a classe. La major part de les activitats són en grup, i es garanteix sempre que treballin tots els membres de l'equip. Cada grup d'alumnes ha de dur a terme una investigació de caràcter socioeconòmic, a partir de dades obtingudes per enquesta, i completar totes les etapes necessàries fins a arribar a conclusions:

- **Activitat 1.** Plantejament de l'estudi i disseny mostral: cada grup suggereix una investigació que sigui del seu interès, i en defineix els objectius i la població per estudiar. Tot seguit, proposa un disseny mostral que garanteixi una certa fiabilitat en els resultats. Valor: 5 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 7 d'octubre.
- **Activitat 2.** Disseny del qüestionari: cada grup dissenya el seu qüestionari i n'explica les característiques. Valor: 5 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 21 d'octubre.
- **Activitat 3.** Treball de camp i generació d'un fitxer de dades: seguint el disseny mostral proposat, es duen a terme les entrevistes per aconseguir les dades. Posteriorment, s'introdueixen les dades en suport informàtic i es genera un fitxer de dades codificat i etiquetat. Valor: 5 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 6 de novembre.
- **Activitat 4.** Anàlisi estadística i presentació de l'informe final: fent servir el programa estadístic SPSS, es fa una anàlisi estadística dels resultats i s'elabora una memòria o informe amb les conclusions. Valor: 15 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 5 de desembre.
- **Activitat 5.** Presentació dels resultats de l'estudi: cal elaborar una presentació en PowerPoint i exposar-la davant la resta de companys. Valor: 5 % de la nota final. Data aprox.: dues darreres setmanes del curs.

*Nota:* Tot el procés d'elaboració de l'enquesta es tutoritza convenientment. Els estudiants tenen la col·laboració del professor, que ha d'estar assabentat en tot moment de l'estat de l'estudi, i que vetlla perquè tots els membres dels equips treballin de forma igualitària.

- **Prova final.** Serveix per comprovar que cada estudiant ha assolit coneixements suficients sobre la matèria del curs. Valor: 40 % de la nota final. Com a mínim, l'estudiant ha d'obtenir un 5 sobre 10, perquè la nota d'aquesta prova faci mitjana amb la resta de notes del curs i pugui superar l'assignatura. Data: la fixada pel Consell Docent.
- El 25 % restant de la qualificació s'obté a partir del **seguiment actiu i puntual de l'assignatura**. Es faran proves de seguiment, que s'anunciaran amb antelació, per comprovar el correcte assoliment dels objectius de l'assignatura. També es té en compte l'assistència i la participació activa i respectuosa a classe.

En la data fixada pel Consell Docent, els estudiants han de manifestar si volen seguir l'avaluació continuada o si opten per l'avaluació única.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una **prova de reavaluació** durant el mes de juliol. Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

## Avaluació única

Aquesta opció està dissenyada per als estudiants que no assisteixen regularment a classe. També poden escollir-la la resta d'estudiants, sempre que renunciïn explícitament a l'avaluació continuada, tot i que no es recomana.

En aquesta opció, es planteja un examen final, que és diferent i més complet que la prova que fan els alumnes que han seguit l'avaluació continuada. L'estudiant ha de demostrar que coneix totes les etapes d'una investigació socioeconòmica per enquesta, i que sabria dur-la a la pràctica. Valor: 100 % de la nota final.


En la data fixada pel Consell Docent, els estudiants han de manifestar si volen seguir l'avaluació continuada o si opten per l'avaluació única.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una **prova de reavaluació** durant el mes de juliol. Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

ALCAÑIZ, M.; PLANAS, D. Disseny d'enquestes per a la investigació social. Universitat de Barcelona, 2011. 

ALVIRA, F. La encuesta: una perspectiva general metodològica. Cuadernos Metodológicos. Madrid: CIS, 2011. 2a ed. rev. (Cuadernos Metodológicos CIS ; 35). 

AZOFRA, M.J. Cuestionarios. Cuadernos Metodológicos. Madrid: CIS, 1999. (Cuadernos Metodológicos CIS ; 26) 

DÍAZ DE RADA, V. Organización y gestión de los trabajos de campo con encuestas personales y telefónicas. Barcelona: Ariel Practicum, 2001. 

DÍAZ DE RADA, V. Diseño y elaboración de cuestionarios para la investigación comercial. Madrid: ESIC, 2001. 

FINK, A. How to conduct surveys. A step-by-step guide. Sage, 2009, 4th edition.

KISH, L. Muestreo de encuestas. México: Trillas, 1979. 

REA, L.M.; PARKER, R.A. Designing & Conducting Survey Research. A comprehensive Guide. Jossey-Bass, 2005.

RODRÍGUEZ, J. Métodos de muestreo. Cuadernos Metodológicos. 2a ed. Madrid: CIS, 2005. (Cuadernos Metodológicos CIS ; 6) 



ROJAS, A.J.; FERNÁNDEZ, J.S.; PÉREZ, C. Investigar mediante encuestas. Madrid: Síntesis, 1998.



## **Pàgina web**

[Centro de Investigaciones Sociológicas](http://www.cis.es/)

<<http://www.cis.es/>>



Pàgina web del Centro de Investigaciones Sociológicas

[Instituto Nacional de Estadística](http://www.ine.es/)

<<http://www.ine.es/>>



Pàgina web del Instituto Nacional de Estadística

[Institut d'Estadística de Catalunya](http://www.idescat.cat/)

<<http://www.idescat.cat/>>



Pàgina web de l'Institut d'Estadística de Catalunya



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Disseny d'Experiments  
**Codi de l'assignatura:** 361230  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** M. DEL CARMEN RUIZ DE VILLA JUBANY  
**Departament:** Dept. Estadística  
**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	40
- Pràctiques de problemes	8
- Pràctiques d'ordinadors	12
<b>Aprenentatge autònom</b>	90

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).

### Transversals de la titulació

- Saber aplicar els coneixements adquirits i la capacitat d'anàlisi a la resolució de problemes en contextos acadèmics i professionals.
- Capacitat de reunir i d'interpretar dades rellevants que permetin d'emetre informes raonats i obtenir conclusions en problemes científics o d'altres àmbits que requereixin eines matemàtiques.

### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents

àmbits professionals.

- Capacitat de construir un model matemàtic en situacions simples de la realitat.
- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Utilitzar aplicacions informàtiques per a la resolució de problemes matemàtics.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

L'objectiu central de l'assignatura és que l'alumnat conegui els principals dissenys i sigui capaç d'aplicar-los davant d'una situació experimental concreta. Estudiarà diferents tipus de dades reals corresponents a contextos diversos i ha de ser capaç de fer-ne una anàlisi i obtenir el màxim d'informació.

És important que entengui el concepte de variabilitat experimental i que vegi l'assignatura com el conjunt d'eines que permeten plantejar un experiment i després analitzar-lo estadísticament, per tal de controlar de manera eficient aquesta variabilitat experimental. És per això que davant de cada disseny concret ha de comprendre quin és l'objectiu i en quines situacions experimentals és més adient.

### Referits a habilitats, destreses

- Saber relacionar el pla experimental amb el model de disseny experimental corresponent.
- Saber resoldre el disseny i interpretar-ne els resultats.
- Conèixer els principals paquets estadístics adients que permeten resoldre els dissenys. Saber utilitzar-ne algun en concret.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció

- 1.1. Principis i conceptes essencials en el disseny d'experiments
- 1.2. La comparació de dos tractaments

### 2. Disseny d'un factor

- 2.1. Disseny d'un factor. Model d'efectes fixos
- 2.2. Model d'efectes aleatoris
- 2.3. Verificació de les suposicions prèvies del model
- 2.4. Estudi de la potència en el disseny d'un factor

### 3. Disseny d'un factor: comparació de tractaments

3.1. Contrastos ortogonals

3.2. Comparacions a posteriori

#### 4. Restriccions a l'aleatorització: bloqueig

4.1. Disseny de blocs aleatoritzats

4.2. Disseny de quadrat llatí

#### 5. Models factorials

5.1. Disseny de dos factors fixos. Estudi de la interacció

5.2. Disseny de dos factors aleatoris i mixtos

5.3. Models  $2^k$  i fraccionals

#### 6. Dissenys jerarquitzats

6.1. Disseny jeràrquic a dos nivells

6.2. Generalització a múltiples factors parcialment o totalment

#### 7. Altres dissenys

7.1. Dissenys *split-plot* i mesures repetides

7.2. Dissenys d'anàlisi de la covariància

## Metodologia i activitats formatives

Per a cadascun dels temes del programa, els alumnes disposen d'una explicació del professorat i de directrius per poder acabar d'estudiar el tema seguint la bibliografia recomanada. En les classes pràctiques es plantegen diferents situacions experimentals en què l'estudiant ha d'identificar el disseny adient. Per poder dur a terme les activitats programades, s'explica el programari necessari.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

Els estudiants poden optar entre dues formes d'avaluació: una avaluació continuada o una avaluació única. El Consell Docent fixa una data límit perquè els estudiants puguin escollir una de les dues opcions abans d'aquesta data.

L'avaluació continuada vol potenciar el treball continuat de l'estudiant i facilitar un seguiment d'aquesta activitat mitjançant la interacció alumnat-professorat. A les classes de pràctiques es treballen diferents problemes i es demana que l'alumnat en resolgui alguns per lliurar-los posteriorment i poder-los avaluar.

Les activitats d'avaluació continuada obligatòries són:

- Una prova objectiva al final d'alguns temes (20 % de la nota). La data de la prova, a meitat del semestre, es fixa la primera setmana del curs.
- Presentació d'exercicis encarregats a classe, que poden consistir a resoldre problemes, comentar qüestions, fer

petits programes o dur a terme anàlisis de dades (20 % de la nota).

— Una prova final de síntesi (60 % de la nota). La prova de síntesi es fa el mateix dia que la prova d'avaluació única.

Hi ha una convocatòria de reavaluació durant el mes de juliol. Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

### **Avaluació única**

Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb antelació suficient.

L'examen final consisteix en la resolució de qüestions i problemes, i compta el 100 % de la nota.

## **Fonts d'informació bàsica**

### **Llibre**

Kuehl, R.O. Diseño de experimentos. Australia [etc.] : Madrid : Thomson Learning, 2001. [↗](#)

Montgomery, D. C. Diseño y análisis de experimentos. México : Limusa Wiley, 2011. [↗](#)

Box, G. E. P. ; Hunter, W. G. ; Hunter, J. S. Estadística para investigadores : introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos. México ; Barcelona [etc.] : Reverté, 1989. [↗](#)

2a ed. 2008 [↗](#)

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



Imprimir

## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Econometria  
**Codi de l'assignatura:** 361238  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** RAMON JOSE ALEMANY LEIRA  
**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.  
**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Pràctiques d'ordinadors	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).

### Transversals de la titulació

- Saber aplicar els coneixements adquirits i la capacitat d'anàlisi a la resolució de problemes en contextos acadèmics i professionals.
- Capacitat de reunir i d'interpretar dades rellevants que permetin d'emetre informes raonats i obtenir conclusions en problemes científics o d'altres àmbits que requereixin eines matemàtiques.

### Específiques de la titulació

- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models

teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

L'objectiu genèric de l'assignatura és dominar les tècniques economètriques més habituals utilitzades avui en dia pels professionals, tant de l'economia i l'empresa com d'altres disciplines en tasques de recerca aplicada.

Conèixer i comprendre les eines i tècniques d'anàlisi associades a la utilització del model de regressió lineal múltiple.

Identificar les propietats dels diferents mètodes d'estimació del model de regressió lineal múltiple i conèixer els avantatges i inconvenients de cadascun.

### Referits a habilitats, destreses

Interpretar de manera rigorosa i correcta els resultats de l'estimació d'un model de regressió lineal múltiple en les seves possibles especificacions.

Identificar, per a cada model particular, quines de les hipòtesis habituals d'estimació són més raonables i quines ho són menys.

Valorar de manera crítica les conclusions que s'extreuen d'un model de regressió, tenint en compte les propietats de les variables analitzades i les característiques de les dades disponibles.

Aplicar les pautes de treball correctes en cadascuna de les etapes necessàries a l'hora d'utilitzar un model de regressió lineal múltiple: l'especificació, l'estimació, la validació i la interpretació.

### Referits a actituds, valors i normes

Desenvolupar l'interès per l'anàlisi i la recerca aplicada basada en la utilització de les tècniques economètriques i de modelització.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció

- 1.1. Concepte i estratègia de la investigació economètrica
- 1.2. Models econòmics i models economètrics. Components i tipologia
- 1.3. Etapes en la investigació economètrica

### 2. El model de regressió lineal múltiple: especificació i estimació

- 2.1. Especificació del model
- 2.2. Les hipòtesis bàsiques del model de regressió lineal múltiple estàndard
- 2.3. Estimació per mínims quadrats ordinaris (MQO)
- 2.4. Propietats de l'estimació per MQO
- 2.5. Estimació per màxima versemblança

### **3. El model de regressió lineal múltiple: validació i predicció**

- 3.1. Mesures de bondat d'ajust del model
- 3.2. Contrast d'hipòtesis
- 3.3. Estimació amb restriccions lineals
- 3.4. Anàlisi de la variància
- 3.5. Predicció puntual i per interval

### **4. Errors d'especificació i problemes amb les dades**

- 4.1. Detecció d'errors a la manera funcional
- 4.2. Especificació errònia de les variables explicatives
- 4.3. Permanència versus canvi estructural
- 4.4. Multicol·linealitat
- 4.5. Detecció de dades atípiques i influents

### **5. Incompliment de les hipòtesis bàsiques del terme de pertorbació**

- 5.1. Matrius de variàncies i covariàncies escalars i no escalars
- 5.2. Estimació per mínims quadrats ordinaris (MQO) i propietats
- 5.3. Estimació per mínims quadrats generalitzats (MQG) i propietats
- 5.4. Estimació per màxima versemblança i propietats

### **6. Heteroscedasticitat**

- 6.1. Definició i causes
- 6.2. Conseqüències de l'estimació per mínims quadrats ordinaris (MQO)
- 6.3. Detecció de l'heteroscedasticitat
- 6.4. Estimació per mínims quadrats generalitzats (MQG) i mínims quadrats ponderats (MQP)
- 6.5. Inferència i predicció

### **7. Autocorrelació**

- 7.1. Definició i causes
- 7.2. Conseqüències de l'estimació per mínims quadrats ordinaris (MQO)
- 7.3. Detecció de l'autocorrelació
- 7.4. Estimació per mínims quadrats generalitzats (MQG)
- 7.5. Inferència i predicció



## Metodologia i activitats formatives

El mètode docent es basa en tres tipus d'activitats presencials:

- Classes de teoria, amb l'objectiu de presentar les eines i les tècniques incloses com a continguts de l'assignatura i reflexionar-hi.
- Classes de problemes, amb l'objectiu de resoldre, analitzar o discutir problemes basats en aquestes eines i tècniques.
- Tallers a l'aula d'informàtica, per aplicar aquestes eines i tècniques a la resolució de problemes concrets a partir de dades determinades i amb la utilització de programari específic.

A més, es proposa que l'alumnat elabori un total de tres pràctiques de manera individual, fora de les hores de classe. Aquestes pràctiques també s'utilitzen com a eina d'avaluació.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

L'avaluació continuada es basa en tres tipus d'activitats:

- a) Tres pràctiques (10 % cadascuna). L'objectiu d'aquestes pràctiques és que, a partir d'un conjunt de dades concret (proporcionat pel professorat), els estudiants responguin a un seguit de qüestions per a les quals necessiten utilitzar les tècniques prèviament estudiades a classe. Es posa èmfasi, sobretot, en la interpretació correcta dels resultats que s'obtenen. Les pràctiques es publiquen, aproximadament, a principi de març, a principi d'abril i a principi de maig. La data exacta de publicació de l'enunciat i la data límit per a la presentació de cada pràctica es publiquen en el Campus Virtual durant les dues primeres setmanes del curs.
- b) Tallers. Una qualificació en funció de la participació i tasca realitzada en els tallers (10 %).
- c) Una prova escrita amb una ponderació del 60 % en relació amb la nota final. Per superar l'assignatura és imprescindible obtenir una puntuació mínima en aquesta prova de 3,5 sobre 10, independentment de la qualificació obtinguda a les pràctiques i als tallers.

### Avaluació única

L'avaluació única consta de dues parts:

- a) Un examen escrit.
- b) Un exercici pràctic amb l'ordinador.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

ALEGRE, J. [et al.]. Ejercicios y Problemas de Econometría. Madrid : AD, 1995. ↗

MADDALA, G.S. Introducción a la Econometría. México : Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996. ↗

ALONSO ANTÓN, A. ; FERNÁNDEZ MACHO, F.J. ; GALLASTEGUI ZULAICA, I. Econometría. Madrid: Pearson Educación, 2005. ↗

PENA, J. ET AL. Cien ejercicios de Econometria. Madrid : Piràmide, 1999. ↗

GREENE, W.H. Análisis econométrico. Madrid : Prentice Hall, 1999. ↗

GUJARATI, D.N. Econometría. México D.F. : McGraw Hill, 2004. ↗

PEÑA, D. Estadística : modelos y métodos. Vol. II: modelos lineales y series temporales. Madrid: Alianza, 1993. ↗

ARTÍS, M. [et al.]- Tòpics d'econometria. Barcelona : Universitat Oberta de Catalunya, 2005. ↗

JOHNSTON, J.; DINARDO, J. Métodos de econometría. Barcelona: Vicens Vives, 2001. ↗

NOVALES, A. Econometría. Madrid : McGraw-Hill, 1993. ↗

ARTÍS, M. ; SURIÑACH, J. (Coord.). Introducció a l'econometria. Barcelona: Universitat de Barcelona i Ed. Universitat Oberta de Catalunya, 1999. ↗

Ed. en castellà. Introducción a la econometría. Introducción a la econometría. Barcelona : Universitat Oberta de Catalunya, 2001 ↗

JUDGE, G.G. [et al.]. Introduction to the theory and practice of econometrics. New York : John Wiley, 1988. ↗

BERNDT, E.R. The practice of econometrics : classic and contemporary. Reading (Mass.) : Addison-Wesley, 1996. ↗



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

Tanca



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Estadística Descriptiva  
**Codi de l'assignatura:** 361196  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** MANUELA T. ALCAÑIZ ZANON  
**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.  
**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	37,5
- Pràctiques de problemes	22,5
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Recomanacions

— **Assistència regular a classe.** Es considera que l'estudiant hi ha assistit amb regularitat si ho ha fet almenys al 80 % de les sessions presencials.

— Seguiment de **l'avaluació continuada.** Aquest mètode d'aprenentatge posa l'accent en la formació de l'estudiant al llarg del curs, i no només en l'avaluació entesa com a assignació d'una qualificació. Per tant, el seu seguiment és del màxim interès per assolir un autèntic coneixement de la matèria.

## Competències que es desenvolupen

## Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat d'ordenar, representar i resumir, amb criteris objectius, la informació proporcionada per un conjunt de dades.
- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer els estadístics de síntesi més habituals dins del conjunt d'eines i tècniques englobades en el que s'anomena, de forma genèrica, *estadística descriptiva*.
- Comprendre la utilitat, els avantatges i els inconvenients de cadascun d'aquests estadístics, així com conèixer en quines situacions és més adequat d'utilitzar-ne cadascun.
- Saber calcular aquests estadístics.
- Aprendre a organitzar, representar, analitzar i sintetitzar un conjunt de dades usant els mètodes gràfics, tabulars i numèrics més adients per a cada tipologia de variable i de dades.
- Interpretar de forma rigorosa els resultats d'aplicar les eines i tècniques incloses en els continguts de l'assignatura.
- Seleccionar l'estadístic de síntesi més adequat en cada situació.

### Referits a habilitats, destreses

- Adquirir els hàbits adequats en relació amb el tipus de raonament que s'utilitza en l'anàlisi estadística.
- Desenvolupar un cert esperit crític en relació amb les eines i tècniques presentades per tal d'identificar-ne les limitacions d'acord amb l'anàlisi de problemes concrets aplicats.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció

#### 1.1. Conceptes bàsics

Objecte de l'estadística descriptiva

Població i mostra

Tipus de variables

### 2. Anàlisi de dades unidimensionals

#### 2.1. Representació gràfica i tabular de dades

Tipus de dades

Tabulació de dades unidimensionals

Mètodes gràfics per a la representació de dades

Anàlisi exploratòria de dades

#### 2.2. Mesures de síntesi per a dades quantitatives univariants (I)

Mesures de posició o tendència central

Moments potencials

Mesures de dispersió

Mesures de localització

### 2.3. Mesures de síntesi per a dades quantitatives univariants (II)

Mesures d'asimetria

Mesures d'apuntament o curtosi

Mesures de concentració

Mesures per a dades agrupades en intervals

## 3. Anàlisi de dades multidimensionals

### 3.1. Dades multidimensionals

Matriu de dades

Taules de creuament: distribucions de freqüències (conjunta, marginals i condicionades)

Associació entre dades quantitatives bidimensionals: matriu de variàncies i covariàncies, i matriu de correlacions

Associació entre dades quantitatives multidimensionals

Associació entre dades qualitatives en escala nominal

Associació entre dades qualitatives en escala ordinal

### 3.2. Model de regressió lineal

Descripció d'una relació entre variables

Especificació del model de regressió lineal simple

Ajust per mínims quadrats ordinaris

Bondat d'ajust. Coeficient de determinació

## 4. Altres indicadors estadístics

### 4.1. Altres indicadors

Nombres índexs econòmics

Taxes de variació

## Metodologia i activitats formatives

El mètode docent es basa principalment en dos tipus d'activitats presencials (a classe):

1. Classes de teoria, en què l'objectiu és presentar les eines i tècniques incloses com a continguts de l'assignatura i reflexionar-hi.
2. Classes de problemes, en què l'objectiu és la resolució, l'anàlisi i/o la discussió de problemes basats en aquestes tècniques.

A més a més, es proposa als estudiants un conjunt de pràctiques, que han de fer fora de les hores de classe. Aquestes

pràctiques s'utilitzen també com a eina per a l'avaluació.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

És l'opció recomanada per als alumnes que assisteixen regularment a classe. Consta de diferents activitats que es duen a terme al llarg del curs.

#### a) Pràctiques

*Pràctica 1.* L'estudiant ha de proposar un cas pràctic que sigui del seu interès. Les dades d'aquest cas seran utilitzades durant tot el semestre per fer la resta de pràctiques. Valor: 5 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 14 d'octubre de 2014.

*Pràctica 2.* A partir del cas pràctic que cada estudiant hagi dissenyat a la pràctica 1, se li demana que faci una explotació descriptiva de les dades que contingui diferents mesures de síntesi, gràfics, taules de freqüències, etc. L'estudiant ha de presentar un informe escrit amb els resultats obtinguts. Valor: 5 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 12 de novembre de 2014.

*Pràctica 3.* L'estudiant ha de proposar un model de regressió lineal, fer diferents prediccions i valorar-ne el grau de fiabilitat. Valor: 10 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 3 de gener de 2015.

*Pràctica 4.* L'estudiant haurà d'elaborar un autoinforme, haurà de fer una autoavaluació i una coavaluació dels companys del seu grup de pràctiques. Valor: 10 % de la nota final. Data de lliurament (aprox.): 15 de gener de 2015.

Les pràctiques 1 i 4 seran individuals. Les pràctiques 2 i 3 s'hauran de fer en grups de 3-4 presones.

Com a mínim cal lliurar **tres** de les quatre pràctiques per poder seguir el model d'avaluació continuada.

b) Dues **proves escrites** que consisteixen en la resolució, per escrit, d'un conjunt d'exercicis o problemes:

— Una **prova de seguiment del curs**. Consta de 10 preguntes de tipus test que permeten a l'estudiant valorar el seu grau d'assimilació de la matèria. Valor: 20 % de la nota final. Data aproximada: 12 de novembre de 2014.

— Una **prova final**. Valor: 50 % de la nota final. S'ha de treure, com a mínim, un 4 perquè sigui possible fer la mitjana amb la resta de notes del curs. Data: la fixada pel Consell Docent.

El Consell Docent fixa una data límit perquè els estudiants manifestin si volen seguir l'avaluació continuada o l'avaluació única.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una **prova de reavaluació** durant el mes de juliol de 2015 (data fixada pel Consell Docent). Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants, independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

### Avaluació única

Els alumnes que ho vulguin poden optar per ser avaluats amb una prova final, que suposa el 100 % de la nota. Aquesta prova és diferent de la que fan els estudiants que han seguit l'avaluació continuada, i es fa en les dates fixades pel Consell Docent.

El Consell Docent fixa una data límit perquè els estudiants manifestin si volen seguir l'avaluació continuada o l'avaluació única.

Tots els estudiants que no superin l'assignatura tenen dret a una **prova de reavaluació** durant el mes de juliol de 2015 (data fixada pel Consell Docent). Aquesta prova de reavaluació sempre té les característiques de la prova d'avaluació única, permet als estudiants obtenir la qualificació màxima, i s'hi poden presentar tots els estudiants, independentment que hagin optat per l'avaluació única o continuada.

## Fons d'informació bàsica

### Llibre

[BARDINA, X.; FARRÉ, M. \*Estadística Descriptiva\*. Barcelona: Servei de Publicacions de la UAB, 2009.](#)



[CASTILLO, I.; GUIJARRO, M. \*Estadística descriptiva y cálculo de probabilidades\*. Madrid: Pearson, 2006.](#)



AI CCUC

[FERNÁNDEZ, S.; CÓRDOBA, A.; CORDERO, J.M. \*Estadística descriptiva\*. 2a ed. rev. y act. Madrid: ESIC, 2002](#)



[FERNÁNDEZ, C.; FUENTES, F. \*Curso de estadística descriptiva : teoría y práctica\*. Barcelona, Ariel, 1995.](#)



[HERNÁNDEZ, A. \*Curso elemental de Estadística Descriptiva\*. Madrid: Pirámide, 2008.](#)



[MARTÍN -GUZMÁN, P.; TOLEDO, I.; LÓPEZ ORTEGA, F.J.; BELLIDO, N. \*Manual de Estadística: Descriptiva\*. Thomson Civitas, 2006.](#)



[MARTÍN PLIEGO, F.J. \*Introducción a la estadística económica y empresarial: teoría y práctica\*. 3a ed. Madrid: AC-Thomson, 2004.](#)



[MONTERO, J.M. \*Estadística Descriptiva\*. Madrid: Thomson, 2007.](#)



[MONTERO, J.M. \*Problemas resueltos de Estadística Descriptiva para Ciencias Sociales\*. Madrid: Thomson Paraninfo, 2007.](#)



MURES, M.J. *Problemas de estadística descriptiva aplicada a las ciencias sociales*. Madrid: Pearson, Prentice Hall, 2004.



[TOMELO, V.; UÑA, I. \*Estadística Descriptiva\*. Madrid: Garceta Grupo Editorial, 2009.](#)



### **Text electrònic**

ESPEJO, I. et al. *Estadística Descriptiva y Probabilidad*. Universidad de Cádiz, 2011. 

Es pot descarregar. Conté teoria i nombrosos exercicis resolts d'estadística descriptiva.





## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Estadística Industrial  
**Codi de l'assignatura:** 361250  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** XAVIER TORT-MARTORELL LLABRES  
**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa  
**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	15
- Pràctiques de problemes	15
- Pràctiques d'ordinadors	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
(Resolució de casos pràctics.)	
<b>Aprentatge autònom</b>	
(Lectura, síntesi i presentació oral d'articles i capítols de llibres)	60

## Recomanacions

Es recomana que l'estudiant hagi superat prèviament les assignatures: Estadística per a la Gestió de la Qualitat, Software Estadístic, i Disseny d'Experiments.

## Competències que es desenvolupen

## Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Es pretén que l'estudiant sigui capaç de dissenyar i implementar un pla d'experimentació per tal de descobrir com una sèrie de variables (controlables o no) d'un procés afecten una característica de qualitat d'interès. També es pretén que l'estudiant entengui la importància de lluitar contra la variabilitat per millorar la qualitat, sàpiga caracteritzar la variabilitat d'un procés i conegui tècniques per reduir la variabilitat i mantenir-la en els nivells mínims. Concretament, en acabar el curs els estudiants han de ser capaços de:

- \* Seleccionar dissenys que permetin analitzar el comportament d'un producte o un procés tant pel que fa a la mitjana com a la variància transmesa per factors no controlables.
- \* Analitzar l'efecte dels factors de control i soroll en la resposta d'interès i seleccionar les condicions més robustes.
- \* Seleccionar dissenys que permetin explorar la superfície de resposta amb polinomis de segon ordre (disseny central compost, disseny de Box-Behnken, etc.)
- \* Explorar la regió d'interès de les variables experimentals que maximitzin (minimitzin) la resposta i estudiar la naturalesa de la superfície.
- \* Dissenyar experiments reals i implementar-los seguint una estratègia seqüencial, des del plantejament del pla experimental fins a l'elaboració de conclusions.
- \* Entendre com funcionen els gràfics de control sofisticats i fer-los servir.
- \* Implantar un control estadístic de processos en un procés real, tenint en compte la naturalesa del procés i els costos associats.
- \* Fer estudis de repetibilitat i reproductibilitat per garantir que el sistema de mesura que es fa servir en un procés és adequat.

### Referits a habilitats, destreses

- \* Treure informació d'interès i aprendre a partir de llibres i articles.

- \* Treballar en grups per consensuar decisions i solucionar problemes de manera conjunta.
- \* Treballar en equip per consensuar decisions i solucionar problemes de manera conjunta.
- \* Comunicar idees i resultats de manera eficaç, tant per escrit com oralment.

## Blocs temàtics

### 1. Metodologia de millora Sis Sigma

\*

*Necessitat de la millora. Aspectes organitzatius, roles i responsabilitats. Metodologia de millora: etapes. Objectius i tasques de cada una de les cinc etapes: Definir, Mesurar, Analitzar, Millorar i Controlar. Estudis de repetibilitat i reproductibilitat (R&R). Casos i exercicis*

### 2. Disseny d'experiments a la indústria i metodologia de superfície de resposta

\*

*Importància de l'experimentació en un entorn industrial. Repàs de dissenys factorials a dos nivells. Bloqueig en dissenys factorials. Punts centrals. Superfície de resposta fent servir polinomis de primer grau. Us de "l'steepes ascent" per a l'aproximació a la regió d'interès. Superfície de resposta fent servir polinomis de segon grau. Disseny central compostos i Box-Bhenken. Adequació del model.*

### 3. Control estadístic de processos: monitoratge i ajust

\* *Selecció dels gràfics de control adequats segons la variable que s'ha de monitorar. Concepte de subgrup racional i ARL. Limitacions dels gràfics de control de Shwart. Dades autocorrelacionades i processos no estacionaris. Prediccions fent servir un model EWMA. Ajust continu i ajust periòdic de processos no estacionaris*

### 4. Casos pràctics d'aplicació de l'estadística en la indústria i en els serveis

\* *Cas dels tubs de silicona. Cas de la caixa cooperativa professional*

## Metodologia i activitats formatives

**Teoria:** Exposició de la matèria amb la projecció de diapositives (PowerPoint). Es busca la participació de tots els estudiants en la discussió de les situacions i casos plantejats.

**Pràctiques:** Resolució de problemes i casos pràctics. Es proposen activitats per fer fora de les hores de classe.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

## Avaluació continuada

Exercicis de seguiment de l'assignatura: 20 %. Es farà un exercici al acabar el primer bloc (Sis Sigma), una presentació al acabar el segon bloc (Disseny d'experiments) i un exercici al acabar el tercer bloc (Control de processos)

Casos pràctics: 30 %. Es farà un cas en grups que es presentarà al començament del 4rt bloc i una presentació al acabar el 4rt bloc.

Examen final: 50 %.

## Avaluació única

Examen final.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Box, G.E.; Hunter, W.; Hunter, J.. Statistics for experimenters design, innovation, and discovery. Wiley Interscience, 2005 [↔](#)

Ed. en català: Estadística per a científics i tècnics : disseny d'experiments i innovació. Barcelona : Reverté, cop.

2008 [↔](#)

Ed. en castellà: Estadística para investigadores : diseño, innovación y descubrimiento. Barcelona: Reverté, cop.

2008 [↔](#)

Montgomery, D.C.. Diseño y análisis de experimentos. Limusa Wiley, 2002. [↔](#)

Myers, R.H.; Montgomery, D.C.. Response surface methodology: process and product optimization. Wiley Interscience, 2002. [↔](#)

Hahn, G. J.; Doganaksoy, N. The role of statistics in business and industry. Hoboken, N.J: Wiley, 2008. ISBN 9780471218746.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Estadística Mèdica**Codi de l'assignatura:** 361249**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** KLAUS LANGOHR**Departament:** Òrgans de govern**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	48
- Pràctiques de problemes	8
- Pràctiques d'ordinadors	4
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Recomanacions

És convenient que l'estudiant disposi de les competències i habilitats que s'espera d'ell al final del segon curs del grau d'Estadística.

## Requisits

- 361231 - Models Lineals (Recomanada)
- 361232 - Anàlisi Multivariant (Recomanada)
- 361234 - Models Lineals Generalitzats (Recomanada)
- 361214 - Software Estadístic (Recomanada)

361221 - Inferència Estadística (Recomanada)

361230 - Disseny d'Experiments (Recomanada)

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).
- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat per detectar, formular i donar solució mitjançant models d'investigació operativa a problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, integrant, si és necessari, els resultats de les anàlisis estadístiques.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Identificar i utilitzar correctament la terminologia bàsica dels estudis empírics en ciències de la salut.
- Enunciar les tècniques estadístiques més rellevants en estudis empírics en ciències de la salut.
- Conèixer les especialitats mèdiques més rellevants i els seus tipus d'estudis i variables més usuals.
- Potenciar la capacitat de reflexió i crítica mitjançant el treball amb conjunts de dades d'estudis empírics en ciències de la salut.
- Conèixer els entorns laborals en ciències de la salut que ofereixen feina als estadístics i els seus requisits habituals de coneixement i capacitats.

### Referits a habilitats, destreses

- Aplicar les tècniques estadístiques en estudis empírics en ciències de la salut i interpretar-ne correctament els resultats.
- Aplicar les tècniques estadístiques a estudis observacionals i experimentals en ciències de la salut i interpretar-ne correctament els resultats.
- Aplicar les tècniques estadístiques de model lineal generalitzat a estudis en ciències de la salut i interpretar-ne correctament els resultats.
- Aplicar les tècniques estadístiques aplicades a la revisió sistemàtica d'estudis en ciències de la salut i interpretar-ne correctament els resultats.
- Aplicar els entorns estadístics R i SAS per a l'anàlisi de dades d'estudis empírics en ciències de la salut.
- Aprendre a redactar un informe que contingui els objectius, mètodes i resultats, així com una valoració

crítica de les limitacions trobades.

## Referits a actituds, valors i normes

Sensibilitzar-se amb les qüestions ètiques inherents als estudis empírics en ciències de la salut.

## Blocs temàtics

### 1. Entorn de treball

- 1.1. Introducció. Tipus d'estudis. Variables usuals.
- 1.2. Aspectes ètics. Interacció amb els investigadors.
- 1.3. Regressió a la mitjana, evolució natural i efecte placebo
- 1.4. Causalitat: efectes en front de causes; IPW (ponderació per la inversa de la probabilitat) i DAGs (Diagrames acíclics) per estudiar confusió i biaix de selecció.

### 2. Assajos clínics i revisions sistemàtiques

- 2.1. Assajos Clínics. Dades mancants. Mida mostral.
- 2.2. Dissenys amb intercanvi (*cross-over*)
- 2.3. Genèrics. Plantejament d'equivalència
- 2.4. Revisions sistemàtiques. Metanàlisi

### 3. Epidemiologia

- 3.1. Tipus d'estudis epidemiològics: estudis de cohort, estudis cas-control i estudis transversals
- 3.2. Mesures de freqüència de malalties i epidèmies: prevalença, incidència acumulada i taxa d'incidència
- 3.3. Mesures d'associació: risc relatiu, oportunitat relativa (*odds ratio*) i risc atribuïble
- 3.4. Variables confusores, biaix de selecció i biaix d'informació.

### 4. Aplicacions del model lineal generalitzat

- 4.1. Regressió logística en estudis epidemiològics
- 4.2. Regressió Poisson per a taxes d'incidència

## Metodologia i activitats formatives

L'assignatura es basa en una combinació d'exposició / pràctica / cerca d'informació i discussions.

Al començament de cada tema el professor fa una presentació inicial i ofereix documentació perquè els alumnes elaborin alguns conceptes.

En paral·lel l'alumnat prepara, individualment o en grups, aspectes complementaris dels temes exposats i es discuteixen passat un temps a classe.

El professor també proposa dades i eines per treballar-les.

L'alumnat hi treballa de forma guiada i n'elabora els resultats.

Alguns dels exercicis requereixen l'ús d'ordinador, i d'eines i conceptes estadístics bàsics que l'estudiant ja coneix, o d'altres que es proporcionen a classe.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

L'avaluació continuada es duu a terme a través de tres elements:

- Proves de síntesi en acabar els blocs 2 i 4 (45 %).
- Problemes per a cada bloc (30 %).
- Dos treballs pràctics amb presentació a classe al final dels blocs 2 i 4, respectivament (25 %).

Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi. Aquesta data es fa pública amb antelació suficient.

### Avaluació única

Examen final que inclou exercicis de tots els tipus.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Senn, S. Statistical issues in drug development. Wiley-Blackwell, 2007. [↗](#)

Piantadosi, S. Clinical Trials: a methodologic perspective. 2nd ed. Wiley, 2005. [↗](#)

Jewell, Nicholas. Statistics for Epidemiology. Chapman & Hall/CRC, 2004. [↗](#)





Universitat de Barcelona

## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Estadística per a la Gestió de la Qualitat

**Codi de l'assignatura:** 361235

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** LOURDES RODERO DE LAMO

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	37,5
- Pràctiques d'ordinadors	22,5
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	45
<b>Aprenentatge autònom</b>	45

### Recomanacions

Es recomana que l'estudiant hagi superat prèviament les assignatures Estadística Descriptiva, Introducció a la Probabilitat i Introducció a la Inferència Estadística.

### Competències que es desenvolupen

#### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la

productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Prendre consciència de la importància i de les possibilitats de l'estadística en el context de la gestió de la qualitat.
- Conèixer i saber aplicar les tècniques fonamentals.

Capacitats a adquirir:

- Entendre i prendre consciència de per què l'estadística és una eina important en la gestió de la qualitat.
- Identificar en quines situacions poden ser útils les eines per a la millora de la qualitat i saber-les utilitzar adequadament.
- Plantejar i realitzar estudis de capacitat. Conèixer què són i com es calculen els índexs de capacitat.
- Conèixer el paper dels gràfics de control en la lluita contra la variabilitat. Saber com es construeixen i com s'interpreten els gràfics d'ús més habitual.
- Entendre i saber calcular els riscos inherents a qualsevol pla de mostreig. Construir i interpretar la corba característica d'un pla de mostreig.
- Conèixer les tècniques més habituals per a la planificació de la qualitat.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció a la gestió de la qualitat

\*

*Què és la qualitat? El control de la qualitat: evolució històrica. Gestió de la qualitat. La trilogia de Juran. El paper de l'estadística en la gestió de la qualitat. L'assignatura en el context de la carrera.*

### 2. Millora de la qualitat

\*

*Què és la millora? La definició del projecte i dels objectius. Metodologia per a la millora. Les set eines bàsiques d'Ishikawa: plantilles, histogrames, diagrames de Pareto, diagrames causa-efecte, diagrames bivariants, estratificació, gràfics de control. Habilitats: el treball en equip.*

### 3. Variabilitat: causes i mesura

\*

*Concepte de variabilitat. Causes comunes i causes assignables. Tractament probabilístic de les causes comunes: la llei normal. Estudis de capacitat a curt i llarg termini. Índexs de capacitat. Llenguatge Sis Sigma.*

### 4. Control estadístic de processos

\*

*Estratègies en la lluita contra la variabilitat. Control estadístic de processos: com i per què. Gràfics de control per variables: gràfics Xbarra-R. Altres gràfics de control per variables. Gràfics de control per atributs: P, NP. Altres gràfics de control per atributs.*

## 5. Inspecció per mostreig

\*

*Què és la inspecció per mostreig? Què és un pla de mostreig? Risc del comprador i risc del venedor. Càlcul dels riscos. Corba característica d'un pla de mostreig. Disseny de plans de mostreig. Normes MIL-STD 105 D.*

## 6. Eines per a la planificació

\* *La veu del client. El model de Kano. QFD: la casa de la qualitat. Anticipar-se a l'aparició de defectes: l'AMFE. Sistemes antierror: Poka-Yoke. Què és un producte robust?*

## Metodologia i activitats formatives

**Teoria:** Exposició de la matèria amb la projecció de diapositives (PowerPoint). Es busca la participació de tots els estudiants en la discussió de les situacions i casos plantejats.

**Problemes:** Resolució de problemes i casos pràctics. Es proposen problemes per fer fora de les hores de classe.

**Pràctiques:** Igual que a les sessions de problemes.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

$$NF = 0,3 \cdot NAC + 0,2 \cdot NEP + 0,5 \cdot NEF$$

NF: nota final

NAC: nota d'avaluació continuada (exercicis que els estudiants han de lliurar al llarg del curs)

NEP: nota de l'examen parcial

NEF: nota de l'examen final

En l'examen final entra tota la matèria del curs.

### Avaluació única

Un sol examen en què entra tota la matèria. La nota obtinguda en aquest examen és la nota de l'assignatura. Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb antelació suficient.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre



Montgomery, Douglas C. *Introduction to Statistical Quality Control*. 5th. Wiley, 2005.

Traducció al castellà: Control estadístico de la calidad. México, D.F. : Limusa Wiley, cop. 2004 

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Estadística per a les Biociències

**Codi de l'assignatura:** 361237

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** JAN GRAFFELMAN

**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	36
- Pràctiques de problemes	16
- Pràctiques d'ordinadors	8
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Recomanacions

És convenient que l'estudiant disposi de les competències i habilitats que s'espera que tingui al final del segon curs del grau d'Estadística.

### Requisits

- Probabilitat i Inferència
- Estadística
- Anàlisi Multivariant
- Model Lineal
- Coneixement del llenguatge d'R

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).
- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

### Transversals de la titulació

- Compromís social i orientació cap a la sostenibilitat.
- Saber aplicar els coneixements adquirits i la capacitat d'anàlisi a la resolució de problemes en contextos acadèmics i professionals.
- Capacitat de reunir i d'interpretar dades rellevants que permetin d'emetre informes raonats i obtenir conclusions en problemes científics o d'altres àmbits que requereixin eines matemàtiques.

### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.
- Conèixer algunes de les aplicacions de la matemàtica a altres branques de la ciència i la tecnologia.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

[A] Identificar i utilitzar correctament la terminologia bàsica dels estudis de biociències: biologia, biomedicina i bioinformàtica, ecologia, genètica i biodiversitat.

[B] Enunciar les tècniques estadístiques més rellevants en estudis de biociències.

[C] Aplicar les tècniques estadístiques en estudis de biociències i interpretar-ne correctament els resultats.

[D] Conèixer les especialitats mèdiques més rellevants i els seus tipus d'estudis i variables més usuals.

[E] Conèixer alguns termes i conceptes de biologia molecular, així com algunes de les tecnologies emprades en experiments de biologia i biomedicina.

[F] Aprendre els processos usuals per a l'anàlisi de dades d'alt rendiment.

[G] Conèixer i interpretar les mesures estadístiques generals de diversitat i la seva relació amb la biodiversitat en ecologia i en genètica.

[H] Aplicar l'entorn estadístic R per a l'anàlisi de dades d'estudis de biociències.

[I] Potenciar la capacitat de reflexió i crítica mitjançant el treball amb conjunts de dades d'estudis de biociències.

[J] Aprendre a redactar un informe que contingui els objectius, mètodes i resultats, així com una valoració crítica de les limitacions trobades.

[K] Sensibilitzar-se amb les qüestions ètiques inherents als estudis en les biociències.

[L] Conèixer els entorns laborals en biociències que ofereixen feina als estadístics i els seus requisits habituals de coneixement i capacitats.

## Blocs temàtics

### 1. Estadística i bioinformàtica

- 1.1. Biomolècules, biomedicina i malalties
- 1.2. Introducció a algunes eines de la biotecnologia
- 1.3. Anàlisi de dades d'alt rendiment: anàlisi d'arrays d'expressió gènica

### 2. Estadística i biodiversitat

- 2.1. Introducció a la diversitat
- 2.2. Biodiversitat en ecologia
- 2.3. Biodiversitat en genètica

### 3. Estadística i ciències de la salut

- 3.1. Introducció. Paper de l'estadística en la recerca mèdica. Bases de la medicina basada en l'evidència
- 3.2. Intervenció en medicina: estimació d'efectes
- 3.3. Classificació en medicina: diagnòstic
- 3.4. Predicció i recerca de causes en medicina: pronòstic i etiologia

## Metodologia i activitats formatives

L'assignatura es basa en una combinació d'exposició, pràctica i cerca d'informació, i discussions. Al començament de cada tema el professorat fa una presentació inicial i ofereix documentació perquè l'alumnat elabori alguns conceptes.

Paral·lelament, els alumnes preparen, individualment o en grups, aspectes complementaris dels temes exposats que es discuteixen, passat un temps, a classe.

El professorat proposa també dades i eines per treballar-les. I l'alumnat hi treballa de forma guiada i n'elabora els resultats.

Alguns dels exercicis requereixen l'ús d'ordinador, i d'eines i conceptes estadístics bàsics que l'estudiant ja coneix, o d'altres que es proporcionen a classe.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

L'avaluació consisteix en:

- Proves de síntesi en acabar cada bloc (45 %).
- Pràctiques de laboratori per cada bloc (30 %).
- Un treball pràctic (25 %).

### Avaluació única

L'avaluació consisteix en:

- Proves de síntesi que engloben els continguts dels tres blocs (70 %).
- Prova de laboratori sobre els continguts dels tres blocs (30 %).

## Fonts d'informació bàsica


### Llibre


Armitage, P. ; Berry, G. ; Matthews, J. Statistical Methods in Medical Research. Oxford : Blackwell Science, 2002.   
Recomanat per al bloc 1.


Edició de 1997 en castellà 

Campbell, M. Medical Statistics: A Textbook for the Health Sciences. Chichester : John Wiley & Sons, 2007.   
Recomanat per al bloc 1.

Cohen, W. W. A computer Scientist's guide to cell biology. Pittsburgh : Springer, 2007.   
Recomanat per al bloc 2.

Gaston, K.J and Spicer, J.I. Biodiversity: an introduction. Second edition. Oxford : Blackwell Science, 2004.   
Recomanat per al bloc 3.


Gibson, Greg ; Muse, spencer V. A primer of genome science (3rd edition). Sunderland, Mass. : Sinauer Associates, 2009.   
Recomanat per al bloc 2.

Krijnen, H. Applied Statistics for Bioinformatics (pdf).   
Recomanat per al bloc 2.



Lowe, A. ; Harris, S. ; Ashton, P. Ecological genetics, design, analysis and application. Malden (Mass.) : Blackwell, 2004. 

Recomanat per al bloc 3.

Pevsner, P. Bioinformatics and Functional Genomics (2nd ed). Hoboken, N.J. : Wiley-Blackwell, 2009. 

Recomanat per al bloc 2.

Magurran, A.E. (2004) Measuring biological diversity. Blackwell Publishing 

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Estadística Pública**Codi de l'assignatura:** 361236**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** MIREIA FERNANDEZ ARDEVOL**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.**Crèdits:** 6

## Materials de referència complementaris

S'indicaran els recursos en línia corresponents a mesura que avanci el temari.

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- <b>Teorico-pràctica</b>	30
(Aula convencional.)	
- <b>Pràctiques d'ordinadors</b>	30
(Aula d'informàtica.)	
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Recomanacions

— Consulta permanent, durant el període de docència, dels materials i continguts que es publiquen en el Campus Virtual.

- Coneixement d'anglès (a nivell de lectura com a mínim).

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).
- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

### Transversals de la titulació

- Saber aplicar els coneixements adquirits i la capacitat d'anàlisi a la resolució de problemes en contextos acadèmics i professionals.
- Capacitat de reunir i d'interpretar dades rellevants que permetin d'emetre informes raonats i obtenir conclusions en problemes científics o d'altres àmbits que requereixin eines matemàtiques.

### Específiques de la titulació

- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Conèixer algunes de les aplicacions de la matemàtica a altres branques de la ciència i la tecnologia.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

L'objectiu genèric de l'assignatura és conèixer les fonts estadístiques oficials, així com les principals operacions estadístiques que elaboren.

Pel que fa a les **fonts estadístiques**:

- Conèixer els objectius, la metodologia, el tipus de dades, la problemàtica i les principals eines associades a les diferents fonts estadístiques.
- Conèixer fonts estadístiques oficials d'àmbit autonòmic, estatal i internacional.
- Conèixer la legislació estadística bàsica.

Pel que fa a les **operacions estadístiques**:

- Conèixer les principals característiques i la metodologia de les operacions estadístiques.
- Conèixer les dades i el tipus d'informació que generen les operacions estadístiques oficials.

### Referits a habilitats, destreses

- Identificar i saber seleccionar les fonts estadístiques més adequades en funció de l'objectiu de l'anàlisi proposada.
- Analitzar, interpretar i sintetitzar dades, i discernir quina és la informació rellevant en funció dels objectius de l'anàlisi.
- Desenvolupar les capacitats comunicatives (expressió escrita i oral).

## Referits a actituds, valors i normes

- Desenvolupar la capacitat de relacionar l'estadística amb altres disciplines.
- Desenvolupar les capacitats d'aprenentatge i responsabilitat.
- Desenvolupar la capacitat de treballar en equip.

## Blocs temàtics

### 1. (Bloc 1): Introducció

- 1.1. Fonts oficials
- 1.2. Àmbit geogràfic i àmbit temporal de les operacions estadístiques
- 1.3. Tipologia d'operacions estadístiques
- 1.4. Classificacions i nomenclatures

### 2. (Bloc 1): Mètodes estadístics de les fonts estadístiques oficials

- 2.1. Fases de la producció estadística
- 2.2. Recollida d'informació: qüestionaris i altres instruments
- 2.3. Disseny de mostres a les fonts estadístiques oficials
- 2.4. Resultats: obtenció i formes de publicació
- 2.5. Qualitat de les operacions estadístiques

### 3. (Bloc 2): Estadístiques de consum i de preus

- 3.1. Nombres índex (teoria i pràctica)
- 3.2. Necessitat i disponibilitat de dades, fonts nacionals i internacionals
- 3.3. Estadístiques de consum privat
- 3.4. Estadístiques de preus

### 4. (Bloc 2): Estadístiques demogràfiques i de mercat laboral

- 4.1. Necessitat i disponibilitat de dades, fonts nacionals i internacionals
- 4.2. Estadístiques demogràfiques
- 4.3. Estadístiques del mercat laboral

### 5. (Bloc 2): Estadístiques de producció i comptes nacionals

- 5.1. Necessitat i disponibilitat de dades, fonts nacionals i internacionals
- 5.2. Estadístiques de producció
- 5.3. Comptabilitat nacional

### 6. (Bloc 2): Altres estadístiques socioeconòmiques

- 6.1. Necessitat i disponibilitat de dades, fonts nacionals i internacionals
- 6.2. Estadístiques de salut i de qualitat de vida

6.3. Estadístiques de tecnologies de la informació i les comunicacions

6.4. Estadístiques d'educació i cultura

## Metodologia i activitats formatives

Internet és una eina central per al desenvolupament de l'assignatura, per aquesta raó la major part de les sessions presencials es desenvolupen a l'aula d'informàtica.

Es potencia el treball en xarxa mitjançant l'ús d'eines en línia (Campus Virtual, etc.).

Es treballa amb materials en català, castellà i anglès. S'atorga molta importància a les lectures i a l'expressió escrita.

Es combinen les metodologies d'aprenentatge següents: classes magistrals, classes expositives, rodes d'intervenció, treball en grup (escrit i oral), cerca d'informació i exercicis pràctics.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

L'avaluació continuada és l'opció recomanada per a l'alumnat que assisteix regularment a classe. Per optar a aquesta opció cal una **assistència mínima** del **80 %** de les sessions.

### Activitats d'avaluació

— **Prova escrita 1**: relativa al bloc 1 (temes 1 i 2). Format: entre 5 i 10 preguntes curtes (**2 punts**).

— **Prova escrita 2**: relativa al bloc 2 (temes del 3 al 6). Format: entre 5 i 10 preguntes curtes (**3 punts**).

— **Pràctica 1**: col·lecció d'exercicis de nombres índex (**2 punts**).

— **Pràctica 2**: operació estadística i correcció entre igual (**1 punts**).

— **Treball**: Article d'anàlisi, síntesi i interpretació de dades procedents de diferents fonts estadístiques oficials. Grups de quatre persones (excepcionalment, cinc). Article i presentació oral. (**2 punts**).

### Qualificació global

L'assignatura se supera si la suma de les cinc proves és igual o superior a 5. En cas contrari, l'estudiant ha de fer la prova d'avaluació única. No es guarda cap nota.

Nombre mínim d'evidències (proves o activitats) que calen per tenir qualificació: una prova o activitat. Si no s'arriba a aquest mínim, llavors la qualificació final és «no presentat». En la resta de casos la qualificació és la que es derivi de les notes obtingudes a cada prova.

### Calendari

Prova escrita 1: en finalitzar el tema 2.

Prova escrita 2: coincidint amb l'avaluació única (data fixada pel Consell Docent).

Pràctica 1: dues setmanes després de finalitzar l'apartat corresponent del tema 3.

Pràctica 2: a finals del mes d'abril.

Treball: l'enunciat es comunica en finalitzar el tema 3. El treball es lliura a final del mes de maig.

La data de les activitats d'avaluació continuada es comunica amb un mínim de dues setmanes d'antelació.

### **Avaluació única**

Tot i que no és l'opció més recomanable, s'hi pot acollir l'alumnat que no segueixi l'avaluació continuada.

És l'opció més recomanable quan no es pugui assistir de forma regular a classe.

#### **Activitat d'avaluació**

Prova escrita, que consta d'entre 5 i 10 preguntes curtes relatives a tot el temari (10 punts).

#### **Qualificació global**

L'assignatura se supera si la qualificació de la prova és igual o superior a 5.

#### **Calendari**

La prova d'avaluació única es duu a terme en la data fixada pel Consell Docent.

\*\*\*\*

#### **Prova de reavaluació**

Es pot optar a aquesta prova si no se supera l'assignatura (sigui per avaluació continuada o per avaluació única).

#### **Activitat d'avaluació**

Prova escrita, que consta d'entre cinc i deu preguntes curtes relatives a tot el temari (10 punts).

#### **Qualificació global**

L'assignatura se supera si la qualificació de la prova és igual o superior a 5.

#### **Calendari**

La prova de reavaluació es duu a terme en la data fixada pel Consell Docent (juliol).

## **Fons d'informació bàsica**

### **Pàgina web**

[INE](#) ⇨

Institut Nacional d'Estadística. Els materials concrets s'indicaran a mesura que avanci el temari.

[Idescat](#) ⇨

Institut d'Estadística de Catalunya. Els materials concrets s'indicaran a mesura que avanci el temari.

[Eurostat](#) ⇨

Oficina estadística de la Unió Europea. Els materials concrets s'indicaran a mesura que avanci el temari.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Fitxers i Bases de Dades

**Codi de l'assignatura:** 361215

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** MONTSERRAT GUILLEN ESTANY

**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Pràctiques d'ordinadors	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Recomanacions

Software Estadístic.

## Competències que es desenvolupen

## Específiques de la titulació

- Capacitat d'utilitzar llenguatges de programació per a la implementació d'algoritmes i de sistemes de gestió de bases de dades.
- Capacitat per usar, interpretar, documentar i adaptar eines informàtiques per a l'anàlisi estadística i la gestió de bases de dades, que permeti l'ajust de models i la resolució de problemes.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer els fonaments de les estructures de dades en memòria i els conceptes bàsics d'organització de les dades.
- Comprendre els conceptes fonamentals en el disseny de les bases de dades.
- Entendre els conceptes bàsics de sistemes de bases de dades, i els seus avantatges i inconvenients.

### Referits a habilitats, destreses

- Saber dissenyar i manipular una base de dades.
- Ser capaç d'accedir a una base de dades mitjançant la utilització del llenguatge SQL.
- Poder aplicar els coneixements teòrics mitjançant la utilització de programari de gestió de bases de dades.
- Saber resoldre problemes de complexitat baixa i mitjana mitjançant la construcció d'una base de dades en l'àmbit estadístic.

## Blocs temàtics

### 1. Arxius i bases de dades

- 1.1. Conceptes bàsics.
- 1.2. Bases de dades. Objectes de bases de dades
- 1.3. Sistema gestor de bases de dades
- 1.4. Big Data i dades en temps real

### 2. Llenguatge SQL

- 2.1. Introducció
- 2.2. Tipus de camps
- 2.3. Tipus de dades SQL
- 2.4. Consultes
- 2.5. Estructures de les taules

### 3. Utilització del llenguatge SQL (Access, SAS, PostgreSQL,...)

- 3.1. Consultes bàsiques
- 3.2. Combinació de taules
- 3.3. Actualització de dades



## 4. Temes avançats

- 4.1. Seguretat i privacitat
- 4.2. Transaccions
- 4.3. NonSQL
- 4.4. Entorn web i tecnologies emergents

## Metodologia i activitats formatives

El mètode docent es basa en dos tipus d'activitats presencials realitzades en aules amb ordinadors:

- a) Classes de teoria, en què s'exposen els conceptes bàsics de cadascuna de les unitats.
- b) Classes pràctiques, amb l'objectiu que cada estudiant sigui capaç d'analitzar i solucionar els exercicis plantejats, d'acord amb els coneixements adquirits a les classes teòriques. Aquestes pràctiques, tot i no ser guiades, tenen el suport del professorat i serveixen per aclarir algunes qüestions no necessàriament explicades a les classes de teoria.

Així mateix, es proposa que els estudiants facin pràctiques addicionals fora de les hores de classe amb la finalitat que adquireixin la seguretat suficient per poder treballar autònomament. Aquestes pràctiques també s'utilitzen com a eina per a l'avaluació.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

És l'opció recomanada per als alumnes que assisteixen regularment a classe. Consta de les activitats següents:

- Exercicis resolts a classe i participació en els fòrums del Campus Virtual. Valor del 10 % de la nota final.
- Tasques no presencials i tasques semipresencials. Valor del 25 % de la nota final.
- Treball no presencial consistent en el disseny d'una base de dades, incorporació de dades i consultes relacionades amb la base de dades (pes del 30 %). Lliurament a final de desembre.
- Una prova de valoració global que consta d'un enunciat amb un seguit de qüestions pràctiques relatives als quatre blocs temàtics o unitats (pes del 35 %). En aquesta prova l'alumnat disposa d'un màxim d'hora i mitja per resoldre individualment les qüestions plantejades utilitzant només l'ordinador. Data: la fixada pel Consell Docent.

Per poder superar l'assignatura, s'han de fer totes les proves d'avaluació, tant les presencials com les no presencials, i obtenir una valoració mínima de 5 punts.

### Avaluació única

Els alumnes que ho vulguin poden optar a una avaluació amb una prova final i única, que suposa el 100 % de la nota. Aquesta prova és diferent de la que fan els estudiants que hagin seguit l'avaluació continuada, i es fa en la data

fixada pel Consell Docent.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

ALLISON , C.L., BERKOWITZ, N.A. SQL for Microsoft® Access, 2nd Edition 2008 Wordware Publishing, Inc. Texas [↗](#)

CONNOLLY, T., BEGG, C. Sistemas de bases de datos. Madrid: Pearson 2005. 4ª Ed. [↗](#)

DATE, C.J. Introducción a los sistemas de bases de datos. Madrid: Pearson 2001. 7ª Ed [↗](#)

GENNIK, J. SQL Pocket Guide. O'Reilly Media, 2010 [↗](#)

KRIEGEL, A. Discovering SQL: A Hands-On Guide for Beginners. Wiley, 2011 [↗](#)

PRAIRIE, K. The essential PROC SQL handbook fo SAS USERS. Cary (NC): SAS Institute, 2005. [↗](#)

Silberschatz, A., Korth, H.F., Sudarshan, S. (2011) Database System Concepts. McGraw-Hill Higher Education. 6 edició.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Fonaments d'Administració d'Empreses

**Codi de l'assignatura:** 361211

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** JOAN CARLES GIL MARTIN

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

### Competències que es desenvolupen

#### Transversals comunes de la UB

- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat / capacitat de cercar, usar i integrar la informació).

#### Específiques de la titulació

- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

### Objectius d'aprenentatge

## Referits a coneixements

- Ser capaç de demostrar coneixements generals del concepte d'empresa i d'organització i del rol de l'empresari, i saber classificar una organització empresarial segons els diferents criteris, en especial, saber identificar les formes jurídiques més adients.
- Conèixer el funcionament de l'empresa com a sistema, els diferents subsistemes o àrees funcionals i els seus objectius, així com saber identificar els models d'organització aplicables.
- Demostrar que es coneixen les dimensions del procés de direcció: influència, estratègia, planificació, organització, direcció de persones, control i decisió.
- Ser capaç d'entendre la importància i els objectius de la gestió dels recursos humans per a les empreses i demostrar coneixements bàsics dels principals processos en aquesta àrea.
- Ser capaç d'entendre la importància i els objectius de la gestió financera a les empreses i demostrar coneixements bàsics dels principals processos en aquesta àrea, en especial la comptabilitat, l'anàlisi del cicle curt —explotació—, del cicle llarg —inversió— i les fonts de finançament adients.
- Ser capaç d'aplicar els conceptes financers bàsics per analitzar la viabilitat econòmica d'un projecte, analitzar econòmicament les diferents alternatives d'una decisió i fer el seguiment econòmic d'un pressupost.
- Ser capaç d'entendre els principals conceptes comercials com ara mercats, demanda, competència, comportament del client i els principals mètodes per al seu estudi, com ara la investigació de mercats.
- Ser capaç de demostrar coneixements bàsics dels instruments de màrqueting i la seva utilització.
- Ser capaç de demostrar coneixements bàsics dels principals objectius de la direcció d'operacions i dels principals processos en aquesta àrea.

## Referits a habilitats, destreses

- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i en una tercera llengua, i dominar el llenguatge especialitzat).
- Capacitat de buscar, utilitzar i integrar la informació.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar, i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció a l'empresa

\*

*Introducció al concepte d'empresa i al rol de l'empresari. Criteris de classificació de les diferents tipologies d'empreses, formes jurídiques i empresa familiar. Descripció de l'empresa com a sistema, dels seus subsistemes, i dels models i els criteris bàsics d'organització*

### 2. Direcció

\*

*Presentació de les dimensions del procés de direcció: influència, estratègia, planificació, organització, direcció de persones, control i decisió*

### **3. Recursos humans**

\*

*Descripció de la importància i objectius de l'àrea de recursos humans, així com dels principals processos d'aquesta àrea funcional*

### **4. Finances**

\*

*Descripció dels objectius de l'àrea de finances, així com dels principals processos d'aquesta àrea funcional a curt i llarg termini, i de les fonts de finançament. Descripció de la comptabilitat com a sistema d'informació i com a procés, i dels conceptes comptables bàsics per analitzar l'equilibri financer. Utilització dels costos per a la presa de decisions. Anàlisi d'inversions. Control pressupostari*

### **5. Comercial i màrqueting**

\*

*Descripció dels objectius de l'àrea comercial i màrqueting, així com dels principals conceptes com ara mercats, demanda, competència, comportament del client i dels principals mètodes per al seu estudi, com ara la investigació de mercats. Descripció dels instruments de màrqueting i la seva utilització*

### **6. Operacions**

\*

*Descripció dels objectius de l'àrea d'operacions, així com dels principals processos d'aquesta àrea funcional*

## **Metodologia i activitats formatives**

El mètode docent es basa en dos tipus d'activitats presencials (a classe):

1. Classes de teoria, en què l'objectiu és presentar les eines i tècniques incloses com a continguts de l'assignatura i reflexionar-hi.
2. Classes pràctiques, en què l'objectiu és la resolució, l'anàlisi i/o la discussió de casos pràctics.

A més, es demana als estudiants l'execució d'un treball de camp relacionat amb l'assignatura.

## **Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

L'avaluació continuada és la forma recomanada i desitjable de cursar i treure el màxim profit d'aquesta assignatura.

Els elements d'avaluació continuada són els següents:

- Participació a classe: 10 % de la nota.

- Lliurament de la pràctica 1 i lliuraments parcials (en acabar el tema 3 «Recursos humans»): 5 % de la nota.
- Lliurament de la pràctica 2 i lliuraments parcials (en acabar el tema 4 «Finances»): 10 % de la nota.
- Lliurament de la pràctica 3 i lliuraments parcials (en acabar el tema 6 «Operacions»): 10 % de la nota.
- Prova d'estudi continuat 1 (en acabar el tema 3 «Recursos humans»): 15 % de la nota.
- Prova d'estudi continuat 2 (en acabar el tema 4 «Finances»): 25 % de la nota.
- Prova d'estudi continuat 3 (en acabar el tema 6 «Operacions»): 25 % de la nota.

La pràctica 1 consisteix a respondre una sèrie de qüestions basades en l'estudi d'un cas referent a una empresa fictícia i relacionades amb aspectes genèrics de l'empresa, la seva direcció i la gestió dels seus recursos humans. És requisit indispensable lliurar aquesta pràctica per fer la prova d'estudi continuat 1 (PEC 1).

La pràctica 2 consisteix a respondre una sèrie de qüestions basades en l'estudi d'un cas referent a una empresa fictícia i relacionades amb la gestió econòmica i financera. És requisit indispensable lliurar aquesta pràctica per fer la prova d'estudi continuat 2 (PEC 2).

La pràctica 3 es basa en un petit treball de camp que ha de permetre respondre una sèrie de qüestions relacionades amb les àrees funcionals de comercial màrqueting i operacions. És requisit indispensable lliurar aquesta pràctica per fer la prova d'estudi continuat 3 (PEC 3).

La prova d'estudi continuat 1 (PEC 1) consisteix en una sèrie de preguntes curtes relacionades amb la pràctica 1 i amb el tema 1 «Introducció a l'empresa», el tema 2 «Direcció» i el tema 3 «Recursos humans».

La prova d'estudi continuat 2 (PEC 2) consisteix en una sèrie de preguntes curtes relacionades amb la pràctica 2 i amb el tema 4 «Finances».

La prova d'estudi continuat 3 (PEC 3) consisteix en una sèrie de preguntes curtes relacionades amb el tema 5 «Comercial i màrqueting» i el tema 6 «Operacions», i en l'exposició oral amb PowerPoint dels resultats del treball de camp.

## Avaluació única

L'alumnat que ho prefereixi (especialment si no pot assistir regularment a classe) pot optar per avaluar-se amb una prova final i única, que suposa el 100 % de la nota.

## Fons d'informació bàsica

### Llibre

[MAYNAR, Pilar et al. , \*La economía de la empresa en el espacio de educación superior\* , McGraw-Hill , 2007, ISBN: 9788448160944.](#)

⇒

—

AI CCUC ⇒

FUENTES FUENTES, María del Mar, CORDÓN POZO, Eulogio, *Fundamentos de dirección y administración de*

⇒

*empresas*, Pirámide, 2012, ISBN: 9788436825572.

[OCHOA LABURU, Carlos, \*Economía y Organización de Empresas, Donostiarra\*, 1996, ISBN: 9788470632099.](#)

⇒

### **Pàgina web**

<http://www.ine.es/>

*Instituto Nacional de Estadística* ⇒

<http://www.idescat.cat/>

*Institut d'Estadística d Catalunya*

⇒

<http://ec.europa.eu/eurostat/>

*Eurostat*

⇒

<http://www.foment.com/>

*Foment del Treball Nacional*

⇒

<http://web.pimec.org/>

*PIMEC. Patronal de la Petita i Mitjana Empresa de Catalunya*

⇒

<http://www.barcelonactiva.cat/>

*Barcelona Activa*

⇒

<http://www.emprendedores.tv/>

*El canal de televisión de los emprendedores - Fundación Banesto Sociedad y Tecnología*

<http://www.emprendedores.tv/> ⇒



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Inferència Estadística

**Codi de l'assignatura:** 361221

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** JOSE MARIA OLLER SALA

**Departament:** Dept. Estadística

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	40
- Pràctiques de problemes	20
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Competències que es desenvolupen

## Transversals comunes de la UB

- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

## Específiques de la titulació

- Capacitat d'utilitzar els procediments matemàtics específics habituals en estadística i investigació operativa.
- Capacitat d'identificar les propietats dels diferents mètodes d'estimació, els seus avantatges i inconvenients, contextualitzats en una situació concreta.



## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer el concepte de model estadístic paramètric, de mostra aleatòria simple de mida  $n$  i d'estadístic, fonaments de bona part dels mètodes estadístics que es desenvoluparan posteriorment.

Conèixer el concepte d'estimador. Conèixer els conceptes de biaix, dispersió, risc i consistència d'un estimador. Fita de Cramer-Rao. Estimació UMVU (*uniformly minimum variance unbiased*).

Conèixer els principals mètodes d'estimació, en especial l'estimació de màxima versemblança.

Conèixer el concepte d'estimador per intervals, així com alguns mètodes de construcció d'intervals de confiança.

Conèixer el concepte de prova d'hipòtesis, nivell de significació, potència, funció de potència. Teorema de Neyman-Pearson. Proves UMP (*uniformly most powerful*)

Conèixer la prova de la raó de versemblança, així com les seves propietats asimptòtiques. Conèixer la relació d'aquesta prova amb moltes proves d'hipòtesis clàssiques.

### Referits a habilitats, destreses

Assolir un nivell de càlcul suficient per poder obtenir explícitament els estimadors òptims de les famílies paramètriques més bàsiques.

Assolir un nivell de càlcul suficient per poder obtenir explícitament els estimadors per intervals dels paràmetres estadístics més corrents.

Assolir un nivell de càlcul suficient per poder obtenir explícitament proves UMP, quan n'hi hagi, així com desenvolupaments bàsics de la prova de la raó de versemblança.

## Blocs temàtics

### 1. Model estadístic

\* *Models paramètrics i no paramètrics. Dades i mostres. Estadístics i estimadors. Visió panoràmica de la inferència estadística: estimació puntual, per intervals i proves d'hipòtesis*

1.1. Dades i models

1.2. Principals blocs temàtics de la inferència estadística

### 2. Criteris d'avaluació d'estimadors

\*

*Biaix, variància, error quadràtic mitjà. Informació de Fisher. Fita de Cramer-Rao. Resultats per a famílies*

*exponencials. Suficiència. Estimació UMVU. Criteris asimptòtics: consistència, normalitat asimptòtica, eficiència asimptòtica*

2.1. Error sistemàtic i precisió d'un estimador

2.2. Criteris asimptòtics

### 3. Mètodes de construcció d'estimadors

*\* Mètode dels moments. Màxima versemblança. Estimadors de Bayes. Altres mètodes: substitució (plug-in), versemblances modificades (condicional, profile, etc.)*

3.1. Mètodes clàssics d'estimació

3.2. Altres mètodes d'estimació

### 4. Mètodes de construcció i avaluació d'interval de confiança

*\* Mètode del pivot. Mètode de Neyman. Interval asimptòtics. Nocions d'interval de confiança simultanis*

4.1. Mètodes bàsics de construcció d'interval de confiança

4.2. Estimació per regions

### 5. Mètodes de construcció i avaluació de proves d'hipòtesis

*\* Hipòtesis simples i compostes. Lema de Neyman-Person. Proves uniformement més potents i proves no esbiaixades i localment més potents. Raó de versemblança. Comportament asimptòtic de la prova de la raó de versemblança. Obtenció de proves clàssiques a partir de la raó de versemblança. Proves de Wald i dels scores*

5.1. Conceptes bàsics

5.2. Proves de potència màxima i relacionades

5.3. Prova de la raó de versemblança

## Metodologia i activitats formatives

Les 150 hores previstes es reparteixen de la manera següent:

- Classes de teoria (40 hores), en què s'introdueixen els principals conceptes i es consoliden amb la resolució de problemes il·lustratius.
- Classes de problemes (20 hores) amb la resolució de problemes d'una llista.
- Treball tutelat (40 hores) amb entrevistes i treball a casa, per anar seguint els aprenentatges.
- Treball autònom (50 hores) d'estudi mínim imprescindible per memoritzar i entendre la matèria.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

- Una prova, a mig curs, del temari tractat a la primera part del curs. Del resultat en direm «x».
- Valoració personal del professorat del seguiment fet a l'estudiant o mitjançant un treball. Del resultat en direm «y».
- Una prova final de tota la matèria. Del resultat en direm «z».

La nota final és:  $\text{Nota final} = \text{màxim}(0,25 x + 0,25 y + 0,50 z, z)$

Hi ha reavaluació.

### Avaluació única

Examen final de tota la matèria amb un valor del 100 %.

Hi ha reavaluació.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[DeGroot, M. H. and Schervish, M. J. \*Probability and Statistics\*. 4th ed. Addison-Wesley, 2002.](#)

↔

[Peña, D. \*Fundamentos de Estadística\*. 2a ed. Alianza editorial, 2008.](#) ↔

[Rohatgi, Vijay K. \*Statistical Inference\* New York: John Wiley & Sons, 1984](#)

↔

[Cuadras C.M. \*Problemas de Probabilidades y Estadística\*. Vol.1 y Vol.2. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, EUB, 2000.](#) ↔

[Vol. II: Inferencia estadística](#) ↔

[Vélez Ibarrola, R.; García Pérez, A. \*Principios de Inferencia Estadística\*. UNED, 1993.](#)

↔

[Martín-Pliego, F. J.; Ruiz-Maya, L. \*Fundamentos de Inferencia Estadística\*. 3ª ed. Madrid: Paraninfo, 2005.](#)

↔

[Sánchez, P., Baraza, X, Reverter, F. y Vegas, E. \*Métodos Estadísticos Aplicados\*. Texto docente 311, UB](#)

↔

Evans, M. J y Rosenthal, J. *Probabilidad y Estadística*. Reverté, 2005.

Pozo, F., Parés, N., Vidal, Y. i Mazaira, F. *Probabilitat i Estadística matemàtica*, (Teoria i problemes resolts). Col·lecció UPCGrau, UPC, 2011.

Spiegel, M. *Probabilidad y Estadística*. Serie Schaum, Mc. Graw Hill, 3<sup>a</sup> edició 2010.

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Introducció a la Inferència Estadística

**Codi de l'assignatura:** 361205

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** GUADALUPE GOMEZ MELIS

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Competències que es desenvolupen

## Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat d'ordenar, representar i resumir, amb criteris objectius, la informació proporcionada per un conjunt de dades.
- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer els tipus de mostreig bàsics i les distribucions en el mostreig en les situacions més habituals.
- Conèixer les propietats desitjables dels estimadors i saber verificar si un estimador les compleix.
- Conèixer la metodologia general de les proves d'hipòtesis. Calcular els errors de tipus I i II d'una prova.
- Conèixer la relació entre els resultats de les proves d'hipòtesis i dels intervals de confiança.
- Saber fer servir les proves d'hipòtesis i els intervals de confiança com a eines per a la presa de decisions.
- Saber traduir les preguntes que apareixen en contextos aplicats a la formulació adequada en termes paramètrics.

### Referits a habilitats, destreses

- Calcular intervals de confiança en les situacions més habituals.
- Calcular la mida mostral necessària per garantir un nivell de confiança i una precisió donades.
- Calcular i interpretar les proves sobre mitjanes i variàncies suposant normalitat, sobre percentatges en una binomial, sobre paràmetres d'una distribució Poisson.
- Calcular la mida mostral necessària per garantir la potència d'una prova d'hipòtesis.
- Utilitzar mètodes no paramètrics.

## Blocs temàtics

### 1. Inferència estadística: introducció i conceptes bàsics

- 1.1. Introducció, objectius i programa de l'assignatura
- 1.2. Estudi d'un cas real. Fil conductor
- 1.3. Context i objectius de la inferència estadística
- 1.4. Població i mostra. Mostreig aleatori simple
- 1.5. Estadístics i distribució en el mostreig
- 1.6. Distribucions en el mostreig de la proporció, la mitjana i la variància mostrals

### 2. Estimació puntual

- 2.1. El problema de l'estimació puntual. Paràmetre i estimador
- 2.2. L'estimador usual d'una proporció
- 2.3. Els estimadors usuals de l'esperança i de la variància poblacionals. Cas llei normal
- 2.4. El mètode dels mínims quadrats. Introducció a la regressió lineal simple
- 2.5. El mètode dels moments
- 2.6. Propietats dels estimadors
- 2.7. Derivant estimadors amb R

### 3. Estimació per intervals

- 3.1. Concepte d'interval de confiança

- 3.2. Interval de confiança per a una proporció
- 3.3. Intervalls de confiança per a la mitjana. Cas normal i cas general
- 3.4. Interval de confiança per a la variància. Cas normal
- 3.5. Interval per a la diferència de mitjanes (dades aparellades o mostres independents). Cas normal i cas general
- 3.6. Intervalls calculats amb R

#### **4. Proves d'hipòtesis per a una població. Conceptes fonamentals**

- 4.1. Plantejament del problema d'una prova d'hipòtesi. Tipus d'hipòtesis. Errors de tipus I i II
- 4.2. Metodologia general d'una prova: l'estadístic de la prova com a mesura de discrepància entre les dades i la hipòtesi nul·la. Plantejada en termes de la prova per a una proporció
- 4.3. Nivell de significació i regió crítica. El valor  $p$ . La funció de potència
- 4.4. Prova per a la mitjana poblacional. La prova Z i la prova t de Student
- 4.5. Determinació de la vida mostral per garantir un nivell de confiança i una precisió donades
- 4.6. Prova per a la variància d'una llei normal
- 4.7. Prova pel pendent en una regressió lineal
- 4.8. Càlculs amb R

#### **5. Comparació de dues poblacions**

- 5.1. Comparació de les mitjanes de dues poblacions a partir de dades aparellades
- 5.2. Comparació de les mitjanes de dues poblacions independents
- 5.3. Comparació de les proporcions de dues poblacions independents
- 5.4. Comparació de les variàncies de dues poblacions normals independents. La prova F
- 5.5. Interval de confiança per a la diferència de mitjanes (dades aparellades o mostres independents)
- 5.6. Interval de confiança pel quocient de variàncies
- 5.7. Relació entre la regió d'acceptació d'una prova d'hipòtesis i l'interval de confiança
- 5.8. Comparació de dues poblacions amb R

#### **6. Proves no paramètriques basades en la llei de khi al quadrat**

- 6.1. La prova de khi al quadrat de Pearson per l'ajust de la mostra a una distribució
- 6.2. Proves de normalitat
- 6.3. La prova de khi al quadrat d'independència per a dades categòriques
- 6.4. La prova de khi al quadrat d'homogeneïtat per a dades categòriques

#### **7. Proves no paramètriques basades en rangs**

- 7.1. Comparació de dues mostres aparellades: la prova dels signes i la prova de Wilcoxon dels rangs signats
- 7.2. Comparació de dues mostres independents: prova de Mann-Whitney-Wilcoxon

## Metodologia i activitats formatives

El pla docent es desglossa en tres tipus metodològics bàsics presencials, que es complementen amb activitats no presencials dirigides, com ara la resolució de problemes i l'estudi de casos pràctics. Les categories desglossades són:

1. Classes magistrals combinades, dins la mateixa sessió, amb la resolució de problemes. Es programen durant 15 setmanes del semestre dues sessions setmanals: una d'una hora i mitja, i una d'una hora (32 hores d'activitats presencials).
2. Intensificació de resolució de problemes. Es programa durant 8 setmanes del semestre una sessió setmanal d'una hora i mitja dins l'horari del laboratori (12 hores d'activitats presencials).
3. Classes pràctiques d'ordinador. Es programa durant 6 setmanes del semestre una sessió setmanal d'una hora i mitja dins l'horari del laboratori (9 hores d'activitats presencials).
4. Activitats no presencials dirigides. L'estudiant ha de fer servir l'e-status per resoldre exercicis i casos. En grup, ha de dur a terme un treball de camp (47 hores d'activitats dirigides no presencials en total). En el Campus Virtual es deixen altres eines complementàries, com ara:
  - Llistes de problemes solucionats amb «clau» pedagògica per complementar els laboratoris.
  - Vídeos que expliquen com es resol un problema, per complementar els laboratoris.
  - Articles amb casos reals en què l'estadística hi té un paper important.
  - Enllaços a pàgines web amb continguts d'estadística i/o amb dades.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

El procediment d'avaluació consisteix en:

1. La realització, durant el període d'exàmens, d'una prova de síntesi [PS], que val el 60 % de la qualificació total, composta per:
  - Preguntes de caire teòric i/o conceptual (associades al tipus 1 de la secció de metodologia).
  - Un problema del mateix tipus dels fets a classe (associats al tipus 2 de la secció de metodologia).
  - Un problema tipus estudi d'un cas basat en un *output* de R (associat al tipus 3 de la secció de metodologia).
2. El lliurament de 4 exercicis amb l'ajut de l'e-status [ES] —activitat no presencial associada als tipus 2 i 4 de la secció de metodologia). Es puntuen per separat i a la mitjana aritmètica de les puntuacions li correspon el 15 % de la nota total. Els lliuraments s'han de fer paulatinament al llarg de tot el període que duri el curs i s'anuncien en el Campus Virtual.
3. El lliurament de resultats i conclusions d'un treball de camp [TC], que val el 25 % de la qualificació total (activitat no presencial). El treball es divideix en tres parts: Qüestionari (pes del 4 %), Presentació de dades (pes del 6 %) i Anàlisi i conclusions (pes del 15 %). Les tres parts es puntuen per separat. Es fan tres lliuraments: el primer a l'inici de març, el segon a l'inici d'abril i el darrer a finals de maig. S'informa l'alumnat dels resultats.

### Càlcul de la qualificació total:



$[QT] = 0.6[PS] + 0.15[ES] + 0.25[TC]$  (Cal un mínim de 3.5 a PS per fer la ponderació.)

### Avaluació única

Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb antelació suficient.

La prova final i única suposa el 100 % de la qualificació final, es fa en la data fixada pel Consell d'Estudis i consta de les dues parts següents:

1. La realització, durant el període d'exàmens, d'una prova de síntesi [PS], que val el 75 % de la qualificació total, composta per:
  - Preguntes de caire teòric i/o conceptual (associades al tipus 1 de la secció de metodologia).
  - Un problema del mateix tipus dels fets a classe (associats al tipus 2 de la secció de metodologia).
  - Un problema tipus estudi d'un cas basat en un *output* de R (associat al tipus 3 de la secció de metodologia).
2. La realització, durant el període d'exàmens, d'un exercici global d'anàlisi de dades amb R fet a l'aula informàtica [PR], que val el 25 % de la qualificació total.

### Càlcul de la qualificació total:

$[QT] = 0.75[PS] + 0.25 [PR]$  (No cal nota mínima a PS per fer la ponderació.)

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[Peña D. \*Fundamentos de Estadística\*. Madrid, Alianza editorial, 2001](#)



Probabilidad y estadística de Evans, Michael J. (2005)

Michael J. Evans (Autor) y Jeffrey Rosenthal

Edit. Reverter

[http://www.reverte.com/motor.php?id\\_pagina=catalogo/ficha&idcategoria=6&idsubcategoria=47&idlibro=664](http://www.reverte.com/motor.php?id_pagina=catalogo/ficha&idcategoria=6&idsubcategoria=47&idlibro=664)

Morris H. DeGroot and Mark J. Schervish

Probability and Statistics (4th Edition)

Addison-Wesley (2010)

ISBN 0-321-50046-6

[http://www.pearsonhighered.com/pearsonhigheredus/educator/product/products\\_detail.page?isbn=0201524880](http://www.pearsonhighered.com/pearsonhigheredus/educator/product/products_detail.page?isbn=0201524880)

Problemas estimulantes de Probabilidad y Estadística

Alejandro Quintela Del Río

1ª edición: Enero 2013

<http://aqdelrio.com/libros>

ISBN: 978-1-291-26175-2

Problemas de inferencia estadística

F.J. Martín-Piiego (Autor), Jose Maria Montero Lorenzo (Autor), Luis Ruiz-Maya Perez (Autor)

Edit. Thomson Paraninfo

[Cuadras C.M. \*Problemas de Probabilidades y Estadística. Vol. 2: Inferencia estadística.\* Barcelona. Edicions de la Universitat de Barcelona. EUB, 2000](#)

⇒

[Ugarte, M.D., Militino, A.F i Arnholt, A. T. \*Probability and Statistics with R.\* Chapman and Hall/CRC, 2008](#)

⇒

### **Pàgina web**

Arriaza Gómez, A. J.; Fernández Palacín, F. *Estadística Básica con R y R-Commander.* Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. ⇒

Versió en línia <http://knuth.uca.es/moodle/course/view.php?id=51>

Versió en línia ⇒



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Introducció a la Informàtica**Codi de l'assignatura:** 361180**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** JAUME BAIXERIES JUVILLA**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	45
<b>Aprenentatge autònom</b>	45

## Recomanacions

La participació a classe, especialment a les sessions de problemes, i la presentació dels problemes proposats són d'especial interès per aprovar l'assignatura.

## Competències que es desenvolupen

## Específiques de la titulació

- Capacitat d'utilitzar llenguatges de programació per a la implementació d'algoritmes i de sistemes de gestió de bases de dades.
- Capacitat per usar, interpretar, documentar i adaptar eines informàtiques per a l'anàlisi estadística i la gestió de bases de dades, que permeti l'ajust de models i la resolució de problemes.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Assolir els coneixements bàsics sobre els computadors i sobre la informàtica, per poder valorar-ne els avantatges i les limitacions.
- Entendre l'arquitectura clàssica d'un computador, el seu funcionament i els paràmetres del seu rendiment.
- Entendre les nocions elementals i els principis bàsics de l'algorísmica.
- Identificar les estructures algorísmiques bàsiques i els tipus de dades simples.
- Conèixer i identificar els algorismes seqüencials de recorregut i de cerca.
- Conèixer els principis de la programació procedimental i del disseny descendent d'algorismes (tècnica *top-down*).
- Reconèixer les accions i funcions, com a elements funcionals bàsics del disseny algorísmic.
- Entendre i identificar els tipus estructurats de dades, com ara els vectors, les taules, les cadenes i les tuples.
- Identificar els algorismes bàsics associats a alguns tipus estructurats de dades: algorismes de cerca i algorismes d'ordenació.
- Identificar els conceptes fonamentals i una bona part de l'estructura sintàctica i semàntica d'un llenguatge de programació, com ara R.

### Referits a habilitats, destreses

- Usar un computador de manera eficient, així com saber moure's còmodament per Internet.
- Utilitzar les estructures algorísmiques bàsiques i els tipus de dades simples, per dissenyar algorismes senzills.
- Aplicar quan s'escaigui els algorismes seqüencials de recorregut i de cerca, per dissenyar algorismes.
- Aplicar els principis del disseny descendent d'algorismes (tècnica *top-down*).
- Utilitzar les nocions d'accions i funcions, com a elements funcionals bàsics del disseny algorísmic.
- Analitzar i utilitzar, quan s'escaigui, els tipus estructurats de dades, com ara els vectors, les taules, les cadenes i les tuples.
- Utilitzar, quan s'escaigui, els algorismes bàsics associats a alguns tipus estructurats de dades: algorismes de cerca i algorismes d'ordenació.
- Traduir els dissenys algorísmics a un llenguatge de programació, com ara R.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció a l'algorísmica

- 1.1. Nocions elementals: objectes, entorn, estats, accions, algorismes, assercions i programes
- 1.2. Estructures algorísmiques bàsiques
- 1.3. Tipus de dades simples
- 1.4. Instruccions d'entrada i sortida

### 2. Algorismes seqüencials i anàlisi descendent

2.1. Algorismes seqüencials de cerca

2.2. Algorismes seqüencials de recorregut

2.3. Anàlisi descendent: subproblemes, procediments i funcions, paràmetres, tipus de paràmetres

### **3. Constructors de tipus i algorismes**

3.1. Algorismes bàsics de cerca i recorregut en vectors.

## **Metodologia i activitats formatives**

El mètode docent es basa en activitats presencials, activitats de treball dirigit i activitats d'aprenentatge autònom.

### **Activitats presencials**

Activitats teoricopràctiques: activitats que es duen a terme a les aules docents, en què l'objectiu és presentar les eines i tècniques incloses com a continguts de l'assignatura i, alhora, resoldre i analitzar els problemes relacionats amb la teoria presentada, de forma intercalada.

Activitats de laboratori: activitats que es fan a les aules d'informàtica de la Facultat, en què l'objectiu és l'aprenentatge pràctic de la programació, així com l'aplicació pràctica del que s'ha vist a les activitats teoricopràctiques en els ordinadors.

### **Activitats de treball dirigit**

Treball pràctic (PRAC): activitat semipresencial en equip consistent en el disseny i la implementació d'un programa informàtic. El seu propòsit és l'aplicació pràctica dels coneixements i les tècniques vistes a classe de laboratori, així com fomentar el treball en equip per tal d'aconseguir el grau previst d'aprenentatge de la matèria.

Activitats complementàries (ACT): activitats tant en grup com individuals per fomentar l'aprenentatge actiu dels fonaments de la informàtica i del disseny algorísmic.

### **Activitats d'aprenentatge autònom**

Corresponen a les activitats següents:

- Estudi dels temes teòrics després de la seva exposició a classe.
- Resolució de problemes.
- Preparació i realització de les proves escrites.

## **Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

1. Dues proves escrites, que consisteixen en la resolució, per escrit, d'un conjunt d'exercicis o problemes:
  - a) Un examen de seguiment del curs, que no elimina temari: es duu a terme a la meitat del curs (PARCIAL).
  - b) Un examen final (FINAL).
2. Una pràctica (PRÀCTICA).

L'estudiant que vulgui renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única ha de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb prou antelació.

El càlcul de la nota es fa segons el procediment següent:

$$\text{NOTAFINAL} = 0.3 * \text{PRÀCTICA} + \text{MÀX} (0.5 * \text{FINAL} + 0.2 * \text{PARCIAL}, 0.7 * \text{FINAL})$$

### Avaluació única

L'avaluació única consisteix en un únic examen, que avalua els coneixements de tota l'assignatura.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[Brookshear, J.G.: Computer Science: An Overview. 10th edition. Addison-Wesley, 2009](#)

⇒

[Biermann, A.W.: Great Ideas in Computer Science: A Gentle Introduction. 2nd Edition, The MIT Press, 1997.](#)

⇒

[Botella, P. et alt.: Fonaments de Programació. Col·lecció Manuals Núm. 39. Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya, 2001.](#)

⇒

The Art of R Programming.

Norman Matloff.

No Starch press. San Francisco.

ISBN-10: 1-59327-384-3

ISBN-13: 978-1-59327-384-2

### Text electrònic

<http://campusvirtual.ub.edu> ⇒

Espai virtual de l'assignatura al Campus Virtual de la UB



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Introducció a la Investigació Operativa

**Codi de l'assignatura:** 361225

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** CATALINA BOLANCE LOSILLA

**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	52
- Pràctiques d'ordinadors	8
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat per identificar els principals models de la investigació operativa i conèixer-ne les propietats i l'àmbit d'aplicació.
- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).
- Capacitat per detectar, formular i donar solució mitjançant models d'investigació operativa a problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, integrant, si és necessari, els resultats de les anàlisis estadístiques.
- Capacitat per utilitzar el mètode d'optimització apropiat per als diferents models d'investigació operativa.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Afavorir la capacitat per detectar, formular i resoldre mitjançant models d'investigació operativa problemes de presa de decisions.

Introduir l'ús de determinades estructures bàsiques de modelització i, específicament, aquelles que són objecte de desenvolupament en altres assignatures de la matèria impartides en el grau.

### Referits a habilitats, destreses

Mostrar els elements genèrics en el necessari procés d'abstracció.

Interpretar de forma àmplia i rigorosa els resultats d'aplicar les eines i tècniques incloses en els continguts de l'assignatura.

### Referits a actituds, valors i normes

Comprendre els avantatges i els inconvenients de la modelització, com a pas previ en el procés de resolució de problemes reals.

Evidenciar la utilitat potencial i les limitacions de l'instrumental matemàtic en la resolució de problemes sistematitzats.

## Blocs temàtics

### 1. Presentació

*\* Aproximació a la matèria mitjançant un intent de definició i una revisió d'algunes de les aplicacions que històricament han estat més significatives.*

- 1.1. Definició d'investigació operativa
- 1.2. Orígens de la investigació operativa
- 1.3. Primers exemples

### 2. El procés de modelització

*\* Introducció a la identificació dels elements que componen el sistema d'estudi i la seva representació formal en termes matemàtics.*

- 2.1. Descripció del sistema i especificació del problema decisonal
- 2.2. Formalització matemàtica del model de programació lineal



### 2.3. Solució gràfica del model de programació lineal

## 3. Resolució dels models lineals d'optimització

\* *S'introdueix la capacitat de la resolució de models d'optimització per donar resposta als problemes plantejats sobre el sistema d'estudi. A fi de concentrar l'atenció en els aspectes més conceptuals, la discussió es limita al cas lineal.*

3.1. Elements que conformen el model

3.2. Solució del model amb Excel i SAS/OR

3.3. Exemples d'aplicació

## 4. Models lineals d'optimització: plantejaments alternatius

4.1. Programació per metes i programació amb múltiples objectius

4.2. Programació sencera

4.3. Plantejaments amb variables binàries

4.4. Aplicacions amb Excel i SAS/OR

## 5. Models especials de programació

\* *Es presenten diferents models de programació lineal adaptats a problemes específics relacionats amb fluxos en xarxes. Un cop discutits els plantejaments corresponents, es mostra la possibilitat de resoldre'ls mitjançant procediments adequats a la seva estructura.*

5.1. Transport i assignació

5.2. Fluxos en xarxes

5.3. Aplicacions amb Excel i SAS

## 6. Formulació i resolució dels models no lineals d'optimització

\* *S'introdueix la capacitat de la resolució de models d'optimització en el cas dels models no lineals.*

6.1. Introducció a la programació no lineal

6.2. Algoritmes d'optimització no lineal

6.3. Formulació de problemes de programació no lineal

6.4. Solució del model amb Excel i SAS/OR

6.5. Exemples d'aplicació

## Metodologia i activitats formatives

Després de definir el contingut de la matèria i presentar-ne els orígens mitjançant diferents exemples, es discuteixen els passos en el procés de modelització, i es posen de manifest els avantatges de la formalització matemàtica en l'estudi de problemes reals. Els principis genèrics s'ubiquen en el marc de la programació lineal i no lineal i la presa de decisions en situacions deterministes. Atès que les explicacions intenten evidenciar la lògica que hi ha darrere dels

diferents plantejaments, la metodologia aplicada a les classes intenta propiciar la participació de l'alumnat a l'hora de jutjar la validesa dels models proposats en cada cas.

S'imparteixen sessions a l'aula d'informàtica, en què l'estudiant ha de posar en pràctica la resolució de problemes d'optimització amb Excel i SAS.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

Amb caràcter general s'aplica un sistema d'avaluació continuada.

Per superar l'assignatura, els alumnes matriculats han de mostrar la seva suficiència, la qual queda provada i, en conseqüència, l'avaluació és positiva, si l'estudiant aconsegueix la qualificació mínima d'aprobat en alguna de les convocatòries oficials.

Per assolir aquesta qualificació mínima d'aprobat, l'alumnat ha de presentar-se a la convocatòria oficial corresponent, en la data fixada pel Consell d'Estudis. L'examen, escrit, té un pes del 55 % respecte de la puntuació global, si bé cal obtenir un mínim de 3 punts sobre 10 en aquest exercici, referit a la totalitat del programa de l'assignatura.

Durant el curs també es fan tres pràctiques que els alumnes han de resoldre amb l'eina informàtica recomanada; aquestes pràctiques tenen un pes conjunt del 45 % en la qualificació final. Per poder dur a terme l'avaluació continuada l'alumne tindrà que acreditar la assistència a classe i la participació en les diferents activitats proposades.

### Avaluació única

Amb caràcter excepcional, l'alumnat que ho vulgui pot optar per fer l'avaluació exclusivament amb la prova final esmentada que, en aquest cas, comporta el 100 % de la nota.

## Fons d'informació bàsica

### Llibre

[RAGSDALE, C.T. \*Spreadsheet Modeling & Decision Analysis\*. South-Western, Cengage Learning, 2008.](#)

⇒

Referència bàsica per a l'assignatura.

[HILLIER, F.S. i LIEBERMAN, G.J. \*Investigación de operaciones\*. México, D.F., McGraw-Hill, cop., 2002.](#) ⇒

[HILLIER, F.S. i LIEBERMAN, G.J. \*Introducción a la investigación de operaciones\*. 9a ed. México, D.F., McGraw-Hill, cop., 2010](#) ⇒

[ORGLER, Y.E. \*Cash Management: Methods and Models\*. Wadsworth Pub. Belmont, 1970.](#)

⇒

[IJIRI, Y. \*Análisis de objetivos y control de gestión\*. Madrid: ICE, 1976.](#)

⇒

—

[MARTÍN, O., SANTOS, M.T. i DE PAZ, Y.R. \*Investigación operativa: problemas y ejercicios resueltos\*. Pearson-Prentice Hall, 2005.](#)

⇒

—

[WEINGARTNER, H.M. \*Mathematical Programming and the Analysis of Capital Budgeting Problems\*. London : Kershaw Publishing Company, 1974](#)

⇒

—

[EMROUZNEJAD, A. i HO, W. \*Applied Operational Research with SAS\*. Chapman & Hall, Taylor & Francis Group, 2011.](#) ⇒

AI CCUC ⇒

### **Text electrònic**

SAS/OR 9.2 User's Guide. Mathematical Programming

<http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/63352/PDF/default/ormpug.pdf> ⇒



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Introducció a la Probabilitat**Codi de l'assignatura:** 361201**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** MARTA CUBEDO CULLERE**Departament:** Dept. Estadística**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	37,5
- Pràctiques de problemes	16,5
- Pràctiques d'ordinadors	6
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Competències que es desenvolupen

**Transversals comunes de la UB**

- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

**Específiques de la titulació**

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat d'ordenar, representar i resumir, amb criteris objectius, la informació proporcionada per un conjunt de

dades.

- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer el concepte de probabilitat, probabilitat condicionada i independència estocàstica.

Conèixer els models bàsics univariants i les seves propietats. Identificar si s'adeqüen a un determinat context aplicat.

Conèixer el concepte de distribució bivariant.

Conèixer i saber interpretar intuïtivament les lleis dels grans nombres i el teorema central del límit.

### Referits a habilitats, destreses

Calcular probabilitats a partir de l'especificació del model, proporcionada per la funció de densitat o la de distribució, de variables discretes i contínues.

Calcular moments de variables discretes i contínues.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció

- 1.1. Perspectiva històrica
- 1.2. Algunes paradoxes clàssiques de la probabilitat i l'estadística
- 1.3. Introducció als espais de probabilitat
- 1.4. Càlcul combinatori

### 2. Probabilitat condicionada i independència estocàstica

- 2.1. Probabilitat condicionada
- 2.2. Fórmula de les probabilitats compostes
- 2.3. Independència estocàstica
- 2.4. Fórmula de les probabilitats totals i fórmula de Bayes

### 3. Variables aleatòries i funcions de distribució

- 3.1. Variables aleatòries discretes

- 3.2. Variables aleatòries contínues
- 3.3. Funcions de probabilitat i de densitat
- 3.4. Funcions de distribució
- 3.5. Introducció al canvi de variable

#### **4. Esperança matemàtica i variància**

- 4.1. Esperança matemàtica. Propietats
- 4.2. Variància. Propietats
- 4.3. Moments d'una variable aleatòria

#### **5. Models de probabilitat univariants més freqüents**

- 5.1. Models discrets univariants bàsics
- 5.2. Models continus univariants bàsics

#### **6. La distribució normal univariant**

- 6.1. Definició i propietats. La llei normal tipificada o estàndard
- 6.2. Càlcul de probabilitats i percentils amb la llei normal
- 6.3. Introducció a les lleis dels grans nombres i al teorema central del límit
- 6.4. Aproximació de les lleis binomial i Poisson per la llei normal

#### **7. Vectors aleatoris bivariants**

- 7.1. Concepte general: funció de distribució conjunta
- 7.2. Cas discret: funció de probabilitat conjunta, funcions de probabilitat marginals i condicionades. Independència estocàstica
- 7.3. Cas absolutament continu: densitat conjunta, densitats marginals i condicionades. Independència estocàstica

### **Metodologia i activitats formatives**

El pla docent es desglossa en tres tipus metodològics bàsics presencials, que es complementen amb activitats no presencials dirigides, com ara el lliurament de problemes o l'estudi de casos pràctics. Les categories desglossades són:

1. Classes magistrals combinades dins la mateixa sessió amb la resolució de problemes prèviament plantejats. Es programen durant 15 setmanes del semestre dues sessions setmanals: una sessió d'una hora i mitja i una sessió d'una hora (37.5 hores presencials en total).
2. Intensificació de resolució de problemes. Es programa durant 11 setmanes del semestre una sessió d'una hora i mitja. Cal dividir el grup en dos subgrups (16.5 hores presencials en total).
3. Classes pràctiques d'ordinador. Es programen quatre sessions d'una hora i mitja dins l'horari de les classes de problemes. Cal dividir el grup en dos subgrups (6 hores presencials en total).

4. Activitats no presencials dirigides. Amb el suport d'eines de seguiment automatitzat del treball autònom de l'estudiant (40 hores d'activitats dirigides no presencials en total).

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

El procediment d'**avaluació continuada** consisteix en:

- La realització durant el període d'exàmens, i en la data marcada pel Consell Docent, d'una prova de síntesi que compta un 60 % de la qualificació final i consta d'una sèrie de problemes de caràcter aplicat i alguna pregunta de caire conceptual. Cal treure una nota mínima de 4 sobre 10 en aquesta prova de síntesi perquè es pugui ponderar en el càlcul de la qualificació final de l'avaluació continuada.
- El lliurament de resultats i conclusions tractats a les pràctiques es puntuen separatament i, a la mitjana aritmètica de les puntuacions, els correspon el 30 % de la qualificació final.
- El lliurament de problemes proposats en tres qüestionaris, que es fan al llarg del curs i usant el Campus Virtual o Moodle, també es puntuen separatament i la mitjana de les puntuacions compta el 10 % de la qualificació final. Les dates de lliurament d'aquests qüestionaris es publiquen en el Campus Virtual les primeres setmanes del curs.

### Avaluació única

L'alumnat que renunciï a l'avaluació continuada ho ha de fer per escrit. S'avalua amb una prova única en la mateixa data de la prova de síntesi de l'avaluació continuada.

L'avaluació única consisteix en una prova objectiva en la qual es reflecteixi el coneixement de l'assignatura, que comprèn la totalitat del temari i que compta el 100 % de la qualificació final.

### Reavaluació

La prova de reavaluació, que es duu a terme en la data marcada pel Consell Docent, és la mateixa tant per a qui hagi fet l'avaluació continuada com per a qui hagi fet l'avaluació única. La reavaluació consisteix en una prova global de tota l'assignatura i la qualificació final es correspon al 100 % de la qualificació obtinguda en aquesta prova de reavaluació.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

MARTIN-PLIEGO, F.J.; RUIZ-MAYA, L. *Problemas de Probabilidad*. Madrid: Paraninfo, 2006. ⇨

MARTIN-PLIEGO, F.J.; RUIZ-MAYA, L. *Estadística I: Probabilidad*. Madrid: Paraninfo, 2004. ⇨

Alea V., Guillén M., Muñoz M.C., Torrells E., Viladomiu N. *Estadística aplicada a les ciències econòmiques i socials*. Barcelona: Mc Graw-Hill, 1999. Edicions Universitat de Barcelona. ⇨

Peña, D. *Fundamentos de Estadística*. Alianza editorial, 2001. [↗](#)

Peña D. *Estadística. Modelos y métodos 1. Fundamentos*. Madrid: Alianza, 1991. Universidad Textos. [↗](#)

Cuadras C.M. *Problemas de Probabilidades y Estadística. Vol. 1 y Vol. 2*. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, EUB, 2000. [↗](#)

Vol. II: Inferencia estadística [↗](#)

DeGroot Morris H.; Schervish Mark J. *Probability and Statistics*. 4th ed. Boston : Pearson, 2012 [↗](#)

### **Text electrònic**

Calvo, Miquel i d'altres autors. *Statmedia I*. Curs d'Estadística en CD-ROM. Barcelona : Universitat de Barcelona, 2008 [↗](#)

Ed. 2003 [↗](#)





Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Introducció al Càlcul

**Codi de l'assignatura:** 361174

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** JOSE ANTONIO LUBARY MARTÍNEZ

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	45
<b>Aprenentatge autònom</b>	45

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Manipular les desigualtats.

Conèixer les funcions elementals i les seves propietats.

Identificar dominis i recorreguts de funcions definides a partir de les funcions elementals.

Conèixer i aplicar criteris per calcular límits.

Calcular derivades i determinar rectes tangents a gràfiques de funcions.

Trobar els polinomis de Taylor de funcions d'una variable.

Trobar extrems locals de funcions d'una variable.

Aproximar funcions elementals per polinomis de Taylor.

Conèixer les tècniques bàsiques d'integració i calcular àrees planes.

Utilitzar criteris de convergència d'integrals impròpies.

Verificar la convergència de successions i sèries.

## Blocs temàtics

### 1. Els nombres reals

\* *Propietats bàsiques dels nombres reals. Valor absolut. Intervals*

### 2. Funcions. Límits i continuïtat

\* *Conceptes generals. Límits de funcions. Càlcul de límits. Continuïtat. Estudi de les funcions elementals. Continuïtat en intervals: teoremes de Weierstrass i de Bolzano. Resolució aproximada d'equacions: mètode de la bisecció*

### 3. Derivació. Polinomis de Taylor

\* *Concepte de derivada. Sentit geomètric de la derivada. Càlcul de derivades. Derivabilitat en intervals: teorema del valor mitjà. Regla de L'Hôpital. Polinomi de Taylor. Aproximació polinòmica. Fórmula de Taylor i residu de Lagrange. Aplicació a l'estudi local de funcions. Representació gràfica de funcions. Extrems absoluts en intervals tancats*

### 4. Integració

\* *El problema de l'àrea. Integral de Riemann. Propietats de la integral. El teorema fonamental del càlcul. Càlcul de primitives. Integració aproximada. Integrals impròpies*

### 5. Successions i sèries

\* *Convergència de successions. Teorema de la convergència monòtona. Càlcul de límits. Convergència de sèries. Criteris per a sèries de termes positius. Sèries alternades. Sumació de sèries. Sumació aproximada*

## Metodologia i activitats formatives

El mètode docent es basa en dos tipus d'activitats presencials (a classe):

1. Classes de teoria, en què l'objectiu és presentar les eines i tècniques incloses com a continguts de l'assignatura i reflexionar-hi.
2. Classes de problemes, en què l'objectiu és la resolució, l'anàlisi i/o la discussió de problemes basats en aquestes tècniques.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

L'avaluació de l'assignatura es basa en dos tipus d'activitats:

- Dues proves de seguiment del curs. Valor: 20 % de la nota final, cadascuna d'elles. La primera es farà en acabar el tema 2; la segona, en acabar el tema 3.
- Una prova final. Valor: 60 % de la nota final.

## Avaluació única

L'alumnat que ho prefereixi (especialment si no pot assistir regularment a classe) pot optar per una prova final i única, que suposa el 100 % de la nota.

L'estudiant que vulgui renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única ha de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb prou antelació.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[BARTLE, G.B.; SHERBERT, D.R. \*Introducción al análisis matemático de una variable\*. 2a ed. México: Limusa, 1996.](#)

⇒

—

[Burgos, J. de \*Cálculo infinitesimal de una variable\*. 2a ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2007.](#)

⇒

—

[BRADLEY, G.L.; SMITH, K.J. \*Cálculo. Vol 1: Cálculo de una variable\*. Madrid: Prentice Hall Iberia, 1998.](#)

⇒

—

[DEMIDOVICH, B. et al. \*Problemas y ejercicios de análisis matemático\*. Madrid: Paraninfo, 1993.](#)

⇒

—

[LUBARY, J.A.; BRUNAT, J.M. \*Cálculo para Ingeniería Informática\*. Barcelona: Edicions UPC, 2008.](#)

⇒

—

[TOMELO, V. et al., \*Problemas resueltos de Cálculo en una variable\*, Madrid: Thomson Editores Spain, 2005.](#)

⇒

—



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Mètodes Bayesianos**Codi de l'assignatura:** 361222**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** XAVIER PUIG ORIOL**Departament:** Òrgans de govern**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Pràctiques d'ordinadors	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	35
<b>Aprenentatge autònom</b>	55

## Recomanacions

Tenir nocions bàsiques de probabilitat, inferència i d'R.

## Altres recomanacions

Tenir inquietuts per aprendre a través de la informació que ens donen les dades.

## Competències que es desenvolupen

## Transversals comunes de la UB

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).

### Específiques de la titulació

- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat d'utilitzar els diferents procediments de contrast d'hipòtesi per respondre preguntes en un context específic.
- Capacitat d'utilitzar els procediments matemàtics específics habituals en estadística i investigació operativa.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.
- Capacitat d'identificar les propietats dels diferents mètodes d'estimació, els seus avantatges i inconvenients, contextualitzats en una situació concreta.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Davant un objectiu o pregunta i unes dades, saber-les analitzar i extreure'n unes conclusions per aconseguir l'objectiu o respondre la pregunta.

Resumir la informació de variables qualitatives i quantitatives mitjançant els estadístics adequats i en forma de taules i gràfics.

Utilitzar programari de lliure distribució com a eina essencial de l'anàlisi de dades.

Conèixer els principis d'estimació bayesiana.

Utilitzar mètodes de construcció d'interval de credibilitat i contrast d'hipòtesis bayesians.

Utilitzar mètodes de predicció.

Conèixer mètodes de validació per a models bayesians.

Conèixer els criteris de selecció de la distribució a priori.

Introduir-se en els mètodes de Montecarlo basats en cadenes de Markov per fer inferència bayesiana. Conèixer les contribucions rellevants de l'estadística en el progrés científic i tècnic en diferents àrees de coneixement.

## Blocs temàtics

### 1. Model bayesià

#### 1.1. Model estadístic

- 1.2. Els tres problemes de l'estadística
- 1.3. La versemblança
- 1.4. Model bayesià
- 1.5. Distribució a posteriori
- 1.6. Distribució predictiva a priori, i a posteriori
- 1.7. Elecció de la distribució a priori

## **2. Inferència bayesiana**

- 2.1. Distribució a posteriori com a estimador
- 2.2. Estimació puntual
- 2.3. Estimació per interval
- 2.4. Prova de dues hipòtesis
- 2.5. Prova de més de dues hipòtesis i selecció de models
- 2.6. Predicció

## **3. Computació bayesiana**

- 3.1. Necessitat d'integrar
- 3.2. Integració numèrica
- 3.3. Simulació de Montecarlo basada en cadenes de Markov (MCMC)

## **4. Construcció de models**

- 4.1. Selecció i validació de models

## **Metodologia i activitats formatives**

Pretenem centrar els objectius d'aprenentatge en l'estudiant, i adequar la docència a l'assoliment dels objectius. Per això volem que les classes presencials siguin valuoses per aprendre i que les tasques que cal fer fora de l'aula estiguin ben pensades i definides. Hi ha dos tipus de sessions presencials: classes de teoria i classes de pràctiques que, com a mínim, seran la meitat de les sessions.

— A les classes de teoria s'exposen els conceptes teòrics i també es treballarà l'aprenentatge a través de casos pràctics.

— A les classes de pràctiques es resolen casos pràctics amb l'ajuda del programari estadístic R i WinBugs (a l'aula d'informàtica).

## **Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

L'avaluació de l'assignatura té una doble finalitat: d'una banda, verificar el grau en què cada estudiant ha assolit els objectius, qualificant-lo amb una nota; d'altra banda, donar realimentació als estudiants al llarg del curs de com treballen, per tal de poder redreçar a temps situacions no adequades.

La nota de l'assignatura es calcula de la manera següent:

$$\text{Nota} = 0.4 * \text{Npract} + 0.1 * \text{NExParc} + 0.5 * \text{NExFinal}$$

en què Npract és la nota dels treballs lliurats a les classes pràctiques juntament amb altres activitats d'avaluació continuada, NExParc és la nota de l'examen parcial i NExFinal és la nota de l'examen final.

### **Avaluació única**

Els alumnes que ho vulguin poden optar per ser avaluats amb una prova final i única. La nota es calcula de la manera següent:

$$\text{Nota} = \text{NExFinal}$$

## **Fonts d'informació bàsica**

### **Llibre**

Bolstad, William. Introduction to Bayesian Statistics. Wiley, 2007. ISBN 9780470141151

Gelman, Andrew. Bayesian data analysis. 2nd. ed. London: Chapman & Hall, 2004. ISBN 158488388X. [↗](#)

Congdon, Peter. Bayesian statistical modelling. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 9780470018750 [↗](#)

Kéry, Marc. Introduction to WinBUGS for ecologists. Academic Press - Elsevier, 2010. ISBN 9780123786050





Universitat de Barcelona

## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



Imprimir

## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Mètodes de Mostratge**Codi de l'assignatura:** 361209**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** MONICA BECUE BERTAUT**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	22,5
- Pràctiques de problemes	22,5
- Pràctiques d'ordinadors	15
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	60
<b>Aprenentatge autònom</b>	30

## Competències que es desenvolupen

**Transversals comunes de la UB**

- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

**Específiques de la titulació**

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat d'ordenar, representar i resumir, amb criteris objectius, la informació proporcionada per un conjunt de

dades.

- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Diferenciar clarament poblacions finites i infinites.

Conèixer els mètodes usals d'extracció d'una mostra.

Saber escollir l'estimador pertinent en funció del mètode d'extracció.

Entendre la fitxa tècnica d'una enquesta.

Saber programar en R l'extracció d'una mostra.

Saber programar en R l'estimació de les funcions de la mostra com a mitjana, total i proporció.

Saber calcular la mida de la mostra.

### Referits a habilitats, destreses

Aprendre a treballar en grup.

Aprendre que en l'aplicació dels mètodes de mostreig s'ha de tenir un alt grau de pragmatisme.

Aprendre que hi ha sempre una distància entre la realitat (marcs mostrals imperfectes, limitacions de cost, errors no mesurables, etc.) i la teoria.

Aprendre que aquesta distància entre realitat i teoria exigeix un gran rigor.

## Blocs temàtics

- 1. Introducció. Etapes d'una enquesta. Teoria de mostreig = disseny de mostra + estimació**
- 2. Teoremes límit com a fonament del mostreig**
- 3. Estadístics i estimadors. Propietats dels estimadors. Error en l'estimació. Error mostral. Mesura de l'error mostral**
- 4. Records d'estimació de la mitjana en una població infinita. Comparació de les propietats d'estimadors competitius (per exemple, mitjana mostral i mitjana truncada). Mostreig en població finita. Mostreig basat**

**en el disseny. Especificitat de mostreig en població finita: necessitat de marc mostral; identificació de les unitats; informació auxiliar; no-respostes**

**5. Extracció aleatòria simple. Amb i sense reposició. Disseny de la mostra. La mitjana mostral com a estimador. Propietats de mitjana mostral en cas de reposició i de no reposició. El cas particular de l'estimació d'una proporció. Algorismes per l'extracció simple. La seva implementació en el programa Sampling**

**6. Extracció estratificada. Informació auxiliar i extracció estratificada. Població i estrats. Repartiment de la mostra proporcional i òptim. Funcions del Sampling per al disseny estratificat**

**7. Introducció a l'extracció amb probabilitats desiguals. Informació auxiliar i extracció amb probabilitats desiguals. Mostreig sistemàtic amb probabilitats desiguals. Breu presentació dels algorismes per escissió. Funcions del Sampling per al disseny amb probabilitats desiguals**

**8. Extracció en conglomerats. Noció d'extracció bietapa. Funcions del Sampling per a l'extracció en conglomerats**

**9. Nocions bàsiques de recomposició, de no-respostes**

**10. Mètodes no probabilístics d'extracció de la mostra**

## Metodologia i activitats formatives

L'ensenyament d'aquesta assignatura té, a la vegada, un fort component teòric i un fort component aplicat. Es dona molta importància a un extens coneixement del programari Sampling, paquet de R.

Es presenten els conceptes formalment, i s'utilitzen les pràctiques per posar de relleu les propietats dels diferents mètodes d'extracció de la mostra. De fet, primer es fa una aproximació empírica a les propietats i després s'enuncien. A més a més, la resolució de problemes a classe és fonamental per aprofundir i consolidar els coneixements.

Més concretament, les classes es divideixen en:

— Sessions de teoria d'acord amb la temporalització lliurada a començament del curs. Es fa una presentació senzilla dels conceptes teòrics i s'insisteix en les nocions que hi ha darrere les fórmules. Es fan poques demostracions, però s'insisteix en les nocions presents en les fórmules. Es demana una participació activa als estudiants.

— Sessions de problemes. S'utilitzen per fixar els conceptes teòrics presentats a la classe de teoria. Aquestes sessions també permeten consolidar els conceptes d'estimació presentats a les classes de teoria.

— Sessions de laboratori. Són molt importants. S'utilitzen per tenir una aproximació empírica als conceptes teòrics que s'estudien a la classe de teoria.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

Tres exàmens parcials amb preguntes de teoria, problemes i pràctica. Per poder contestar a les preguntes sobre la part pràctica, cal aportar les taules resultants de les pràctiques fetes a classe i els scripts utilitzats. Cada parcial compta un terç (1/3) de la nota.

El primer parcial es fa en acabar el disseny estratificat. El segon parcial es fa en acabar el disseny multietapa. I el tercer parcial es fa a l'última setmana del curs.

Per tenir nota d'avaluació continuada, cal presentar-se a tots els parcials amb les taules resultants de les pràctiques fetes a classe i els scripts utilitzats.

Es pot proposar activitats a classe que substitueixin part de la nota o completin la nota dels exàmens parcials.

### **Avaluació única**

Examen únic amb teoria, problemes i pràctica. A la part de pràctica, se'ls demana utilitzar el programari Sampling per realitzar una o dues pràctiques de les fetes a classe i entregar els resultats en el format previst a l'enunciat de la pràctica corresponent.

## **Fons d'informació bàsica**

### **Llibre**

[Ardilly, P., Tillé, Y. Sampling Methods: Exercices and Solutions. New York: Springer, 2006.](#)

⇒

[Clairin, R., Brion, Ph. Manual de muestreo. Madrid : La Muralla ; Salamanca : Hespérides, 2001.](#)

⇒

COCHRAN, W. G. Técnicas de muestreo. México: Compañía Editorial Continental, 1984 <sup>⇒</sup>

[Desrosières, A. La política de los grandes números. Historia de la razón estadística. Barcelona: Melusina, 2004.](#)

⇒

[KISH, L. Muestreo de encuestas. México: Trillas, 1979.](#)

⇒

PÉREZ, C. Muestreo estadístico. Conceptos y problemas resueltos. Madrid: Pearson-Prentice Hall, 2005. <sup>⇒</sup>



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Mètodes Estadístics en Minería de Dades

**Codi de l'assignatura:** 361253

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** TOMAS ALUJA BANET

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Tutorització per grups	10
- Pràctiques d'ordinadors	20
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Recomanacions

L'estudiant ha de tenir un esperit per a la resolució de problemes mitjançant la programació d'algorismes senzills.

Les assignatures de les quals cal tenir una bona base són, sobretot, Anàlisi Multivariant i Models Lineals.

## Competències que es desenvolupen

## Transversals comunes de la UB

- Capacitat creativa i emprenedora (capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds).
- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).

### **Específiques de la titulació**

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## **Objectius d'aprenentatge**

### **Referits a coneixements**

Conèixer la tipologia dels principals problemes de la mineria de dades.

### **Referits a habilitats, destreses**

Avaluar la qualitat de les dades i la necessitat de preprocessar-les.

Identificar les tècniques estadístiques i/o d'aprenentatge automàtic més apropiades al problema que s'ha de resoldre.

Implementar algorismes senzills d'aprenentatge.

Avaluar els resultats obtinguts.

Presentar els resultats en un entorn professional per a la presa de decisions.

## **Blocs temàtics**

### **1. Introducció a la mineria de dades**

\*

*Tipus de problemes: problemes de modelització, problemes de ciència, problemes de transaccions i problemes de màrqueting*

### **2. Visualització de les dades**

\*

*Visualització de dades multivariants. Reducció de la dimensionalitat. Mètodes de selecció i extracció de variables*

### 3. Clusterització (o *clustering*)

\*

*Mètodes de partició directa, jeràrquics i estadística matemàtica*

### 4. Arbres de decisió

\*

*Arbres de classificació i regressió (CART)*

### 5. Regles d'associació

\*

*Algorisme a priori*

### 6. Metodologia de validació

\*

*Holdout, validació creuada i «bootstrap»*

### 7. Regles de classificació. Anàlisi discriminada paramètrica

\*

*LDA, QDA i Naive Bayes*

### 8. Discriminació no paramètrica

\*

*Veïns més propers*

### 9. Mètodes flexibles de discriminació

\*

*Màquines de vectors suport*

### 10. Xarxes neuronals

\*

*Discriminació pel perceptró multicapa*

## Metodologia i activitats formatives

La filosofia de la mineria de dades tracta de la conversió de dades en coneixement per a la presa de decisions, i com a tal constitueix la fase central del procés d'extracció de coneixement a partir de bases de dades (KDD, *knowledge discovery in databases*). La mineria de dades és un punt de trobada de diferents disciplines: l'estadística, l'aprenentatge automàtic (*machine learning*), les tècniques de bases de dades i els sistemes per a la presa de decisions. Juntes permeten afrontar molts problemes actuals pel que fa al tractament de la informació.

L'assignatura introdueix les tècniques més usuals per a la resolució de tres tipus de problemes fonamentals: l'anàlisi de dades binàries («transaccions»), l'anàlisi de dades científiques (per exemple, de genòmica) i l'anàlisi de dades d'empreses; els quals configuren bona part dels problemes actuals que tracta la mineria de dades. Com a objectiu paral·lel hi ha utilitzar l'R, un potent entorn de programació lliure.

Les classes es divideixen, per tant, en la presentació de les eines estadístiques i d'aprenentatge, sempre a partir de l'exposició de casos reals i fent èmfasi en els conceptes implicats, les seves propietats, la interpretabilitat i l'aplicació de resultats; i en classes de laboratori, en què els alumnes han de posar en pràctica les experteses adquirides en la resolució de problemes.

Finalment, i atès que la finalitat de l'assignatura és la resolució de problemes reals, cada estudiant ha de resoldre dos casos pràctics: entre els casos posats a disposició lliurement o entre el problema cercat per l'estudiant amb el vistiplau del professor.

Tenint en compte l'actualitat del tema, i en el marc del màster de Data Mining and Knowledge Management, es fan seminaris al llarg del curs de participació lliure per als alumnes de l'assignatura.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

L'avaluació és comprensiva, en el sentit que avalua totes les competències específiques del curs, les destreses algorísmiques i la capacitat per enfrontar-se a problemes reals.

Hi ha quatre notes: una obtinguda per examen, sobre els coneixements adquirits (nota T); una altra adquirida a partir dels lliuraments fets a les classes de laboratori (nota L); i, finalment, la nota obtinguda en un treball pràctic (P).

La nota final s'obté de la ponderació següent:

$$\text{Nota final} = 0.4 \cdot T + 0.2 \cdot L + 0.4 \cdot P$$

## Avaluació única

L'estudiant té dret, en qualsevol cas, a presentar-se a l'examen final de l'assignatura per obtenir una avaluació única i final.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Aluja Banet, Tomàs; Morineau, Alain. [Aprender de los datos : el análisis de componentes principales : una aproximación desde el Data Mining](#) , EUB , 1999 , ISBN:9788483120224. [↗](#)

Hand, D. J , [Construction and assessment of classification rules](#) , Wiley , cop. 1997 , ISBN:978-0-471-96583-1. [↗](#)

Hastie, Trevor; Friedman, Jerome; Tibshirani, Robert , [The Elements of statistical learning](#) , Springer , cop. 2001 , ISBN:978-0387952840 . [↗](#)

[Accés directe restringit als usuaris de la UB](#) [↗](#)

Hernández Orallo, José; Ramírez Quintana, María José; Ferri Ramírez, César , [Introducción a la minería de datos](#) ,



Pearson , cop. 2004 , ISBN:84 205 4091 9. [↗](#)

Witten, I. H; Frank, Eibe. Data mining : practical machine learning tools and techniques with java implementations. San Francisco [Calif.] [etc.] : Morgan Kaufmann, 2002. [↗](#)

Witten, I. H; Frank, Eibe. Data mining : practical machine learning tools and techniques. 3rd ed. Morgan Kaufmann, 2011999 [↗](#)



Universitat de Barcelona

## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



Imprimir

## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Mètodes Estadístics per a Finances i Assegurances**Codi de l'assignatura:** 361242**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** ANA MARIA PEREZ MARIN**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	45
- Pràctiques de problemes	10
- Pràctiques d'ordinadors	5
<b>Aprenentatge autònom</b>	90

## Recomanacions

L'alumnat ha de tenir coneixements previs en càlcul de probabilitats, variables aleatòries, distribucions de probabilitat, característiques de les distribucions de probabilitat (esperances, variàncies, etc.) i inferència estadística. També es recomana que tingui coneixements previs en àlgebra de successos.

## Altres recomanacions

Com que es tracta d'una assignatura amb un elevat contingut teòric de demostració, es recomana que l'alumnat tingui una bona base matemàtica (integració, derivació, etc.).

## Competències que es desenvolupen

**Transversals comunes de la UB**

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).

**Específiques de la titulació**

- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).

**Objectius d'aprenentatge****Referits a coneixements**

- Especificar correctament les mesures de risc i rendibilitat d'actius i carteres, així com els models bàsics de risc col·lectiu i individual.
- Interpretar adientment el binomi diversificació i correlació.
- Conèixer i utilitzar els models de probabilitat més habituals en les finances i assegurances; així com la forma d'obtenir-los a través d'una mostra de dades i amb suport informàtic.
- Saber quins processos estocàstics s'utilitzen per modelar preus en finances i la seva aplicació basada en la simulació estadística (mitjançant suport informàtic).
- Saber quins són els models d'elecció òptima de carteres d'actius que s'utilitzen i la seva implementació amb suport informàtic.
- Saber les especificitats de les sèries temporals aplicades en finances, especialment els models de volatilitat canviant en el temps.
- Saber construir una taula de mortalitat per a assegurances de vida.
- Modelitzar el nombre de sinistres i els danys totals en assegurances no de vida.
- Aprendre a tarifar assegurances de vida i assegurances no de vida.
- Conèixer els elements bàsics sobre reserves i solvència.

**Referits a habilitats, destreses**

- Saber analitzar gràficament l'evolució temporal dels preus i analitzar-ne la situació.
- Dissenyar i implementar amb suport informàtic els models d'optimització i gestió de carteres d'actius.
- Dissenyar i implementar amb suport informàtic les mesures de risc (VaR).
- Desenvolupar i debatre activitats —amb suport informàtic— que utilitzin tot el procés d'anàlisi estadística necessari en la inversió financera, l'anàlisi del risc i en assegurances.

**Referits a actituds, valors i normes**

S'espera una actitud molt dinàmica de l'alumnat en el seguiment de l'assignatura. Així, sovint s'interrompen les classes teòriques amb la finalitat que l'estudiant pugui desenvolupar algun dels plantejaments exposats pel professorat, i que es resol en la mateixa sessió.

**Blocs temàtics****1. Introducció a les assegurances**

- 1.1. Conceptes de teoria general de les assegurances (cobertura, prima, sinistralitat, compensació,

reserves, solvència)

## 2. Estadística per a les assegurances de vida

- 2.1. Càlcul de probabilitats de supervivència i mortalitat
- 2.2. Taules de mortalitat
- 2.3. Models de projecció de la mortalitat
- 2.4. Assegurances de vida i rendes vitalícies
- 2.5. Valoració dels productes d'invalidesa

## 3. Estadística per a les assegurances generals

- 3.1. Distribucions estadístiques contínues (lognormal, de Pareto i de valors extrems)
- 3.2. Distribucions estadístiques discretes (de Poisson, binomial negativa)
- 3.3. Model de risc col·lectiu
- 3.4. Tarifació, reserves i solvència

## 4. Introducció als mercats financers, preus i riscos

- 4.1. Nocions bàsiques dels mercats financers (mercat monetari, renda fixa, borsa, divises i derivats)
- 4.2. Preus i rendibilitats
- 4.3. Mesures de risc clàssiques i alternatives. Volatilitat dinàmica
- 4.4. Models de probabilitat per a les finances

## 5. Estadística borsària

- 5.1. Introducció a l'anàlisi tècnica
- 5.2. Mitjanes mòbils
- 5.3. Oscil·ladors i indicadors tècnics
- 5.4. Sistemes de *trading* automàtics

## 6. Estadística per a la gestió de carteres

- 6.1. Correlació i gestió de carteres
- 6.2. Models d'optimització de carteres
- 6.3. Indicadors de *performance*

## 7. Estadística de la gestió del risc

- 7.1. Tipologia de riscos financers (normativa de Basilea)
- 7.2. Mesura del risc de mercat i crèdit (VaR, CVaR i CreditVaR)
- 7.3. Introducció al risc operacional
- 7.4. Risc de capital i RAROC

## 8. Models estadístics en finances

- 8.1. Introducció als models estocàstics en finances
- 8.2. Models d'evolució de preus
- 8.3. Mètodes de simulació de Montecarlo. Introducció

## 8.4. Exemples: borsa i tipus d'interès

**Metodologia i activitats formatives**

Es fan classes presencials de teoria i classes pràctiques de dos tipus:

- plantejament de casos aplicats i exercicis
- resolució de situacions pràctiques amb l'ús de l'ordinador.

**Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

Es proposen exercicis dirigits a avaluar l'habilitat de l'estudiant en l'aplicació i desenvolupament dels conceptes explicats durant les classes. En concret, es proposen quatre exercicis en les dates (orientatives) següents:

- Prova 1 (estadística per a les assegurances): primera quinzena d'octubre.
- Prova 2 (estadística per a les finances): primera quinzena de novembre.
- Prova 3 (estadística per a les finances): primera quinzena de desembre.
- Prova 4 (estadística per a les finances): primera quinzena de gener.

Dins la modalitat d'avaluació continuada és obligatori lliurar de manera correcta les quatre pràctiques. Aquestes pràctiques tenen un pes en la nota final del 50 % (cadascuna un 12,5 % de la nota final).

Hi ha una prova final de tancament en la data oficial, que té un pes del 50 % en la nota final. Aquesta prova consta de quatre exercicis (un per a la part d'estadística per a les assegurances i tres per a la part d'estadística per a les finances), i els alumnes en la modalitat d'avaluació continuada n'han de fer només un (escollit entre els quatre de proposats).

Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb antelació suficient.

**Avaluació única**

L'avaluació única consisteix en un examen escrit en la data oficial. Consta de quatre exercicis, un per a la part d'estadística per a les assegurances i tres per a la part d'estadística per a les finances.

**Fons d'informació bàsica****Llibre**

[Ayuso, M. ... \[et al.\]. Estadística actuarial vida. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2007. ISBN 8447531309.](#)



[Sarabia Alegría, J.M.; Gómez Déniz, E.; Vázquez Polo, F. Estadística actuarial : teoría y aplicaciones. Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788420550282.](#)

⇒

[Pérez-Torres, J.L. \(2001\) Conociendo el seguro. Unesser.](#)

⇒

[Benjamín Hernández, \(2000\) Bolsa y Estadística Bursátil, Díaz de Santos](#)

⇒

[Jón Danielsson. Financial Risk Forecasting \(2012\), Wiley.](#)

⇒

[Borrell, M. et al. \(1997\) Estadística Financiera aplicación y gestión de carteras de renta variable. Editorial Ramón Areces.](#)

⇒



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Mètodes No Paramètrics i de Remostreig

**Codi de l'assignatura:** 361224

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** JORGE OCAÑA REBULL

**Departament:** Dept. Estadística

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

**Hores totals 150**

<b>Activitats presencials</b>	60
- <b>Teorico-pràctica</b>	
(S'introdueixen els principals conceptes i es consoliden amb la resolució de problemes il·lustratius.)	37,5
- <b>Pràctiques d'ordinadors</b>	
(Pràctiques.)	22,5
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

### Específiques de la titulació

-

Capacitat d'utilitzar els diferents procediments de contrast d'hipòtesi per respondre preguntes en un context específic.

- Capacitat d'utilitzar els procediments matemàtics específics habituals en estadística i investigació operativa.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.
- Capacitat d'identificar les propietats dels diferents mètodes d'estimació, els seus avantatges i inconvenients, contextualitzats en una situació concreta.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer el concepte de model estadístic no paramètric o lliure de la distribució.
- Conèixer els fonaments de les proves de significació basades en rangs i les principals alternatives no paramètriques basades en aquest enfocament a les proves d'hipòtesis paramètriques més comunes.
- Conèixer els fonaments de les proves de significació basades en permutacions i les principals alternatives de permutacions a les proves d'hipòtesis paramètriques més comunes.
- Conèixer el mètode jackknife. Conèixer els fonaments del mètode bootstrap. Assimilar la idea del remostreig bootstrap. Conèixer els principals tipus d'interval de confiança bootstrap. Assimilar la idea de la suavització de corbes, i la seva aplicació a la regressió no paramètrica i a l'estimació no paramètrica de la funció de densitat.

### Referits a habilitats, destreses

- Davant d'un problema concret, saber determinar quin enfocament no paramètric o de remostreig és el més adient. Aquesta habilitat inclou saber utilitzar més d'un mètode alhora, com ara bootstrap i estimació no paramètrica de la densitat en un mateix problema de classificació.
- Assolir un nivell d'expertesa suficient per portar a la pràctica els mètodes no paramètrics i de remostreig. Per exemple, saber implementar correctament la simulació bootstrap adient a una situació donada.

## Blocs temàtics

### 1. Estadística no paramètrica basada en rangs

\* *Fonamentació de la inferència basada en rangs. Principals proves d'hipòtesis: test de Wilcoxon dels rangs amb signe; test de Kruskal-Wallis; test de Friedman. Correlació de Kendall i de Spearman.*

- 1.1. Rangs. Fonamentació de la inferència basada en rangs. Pèrdua d'informació
- 1.2. Prova de Mann-Whitney-Wilcoxon
- 1.3. Prova de Wilcoxon dels rangs amb signe



1.4. Prova de Kruskal-Wallis

1.5. Prova Friedman

1.6. Correlació de Kendall i de Spearman. Proves de significació

## 2. Proves de permutacions i d'aleatorització

\* *Suficiència i completesa de l'estadístic ordinal: inferència condicionada a la mostra. Mostres no aleatòries i proves d'aleatorització. Tests de permutacions exactes i de Montecarlo. Alguns tests de permutacions: dades aparellades, significació del coeficient de correlació, ANOVA d'un factor. Interval de confiança i tests de permutacions.*

2.1. Enfocament de Fisher i de Pitman. Suficiència i completesa de l'estadístic ordinal. Inferència condicionada a la mostra. Mostres no aleatòries i proves d'aleatorització. Tests de permutacions exactes i de Montecarlo

2.2. Alguns tests de permutacions bàsics: dues mostres independents, dades aparellades, significació de la correlació, ANOVA d'un factor

2.3. Interval de confiança i tests de permutacions

## 3. El jackknife i el bootstrap

\*

*Mètode jackknife; estimació del biaix i de l'error estàndard d'un estimador. El principi «plug-in» i el bootstrap. Simulació o remostreig bootstrap. Estimació bootstrap del biaix i de l'error estàndard. Interval de confiança percentil i bootstrap-t. Relació amb el contrast d'hipòtesis.*

3.1. Jackknife. Justificació heurística. Correcció del biaix i estimació de l'error estàndard

3.2. El principi *plug-in*. Bootstrap exacte. Simulació i bootstrap. Tipus d'error. Aplicacions bàsiques del bootstrap

3.3. Interval de confiança bootstrap percentil: bàsic, BC i BCa

3.4. Bootstrap i contrast d'hipòtesis

## 4. Mètodes de suavització i estadística no paramètrica

\* *Suavització Kernel, concepte. Nocions de regressió no paramètrica. Nocions d'estimació no paramètrica de la funció de densitat. Aplicacions a problemes de discriminació, classificació, determinació de modes, etc.*

4.1. Introducció a la suavització Kernel

4.2. Nocions de regressió no paramètrica

4.3. Nocions d'estimació no paramètrica de la funció de densitat

4.4. Aplicacions a problemes de discriminació, classificació, determinació de modes

4.5. Casos d'estudi d'estadística no paramètrica

## 5. Casos d'estudi d'estadística no paramètrica i remostratge

\*

*Sobre diversos conjunts de dades, es valoraran els mètodes més adients per aconseguir determinats objectius i s'aplicaran, procurant fer èmfasi en les conclusions.*

## Metodologia i activitats formatives

Les 150 hores previstes es reparteixen de la manera següent:

- Classes de teoria (22,5 hores), en què s'introdueixen els principals conceptes i es consoliden amb la resolució de problemes il·lustratius.
- Classes de problemes (15 hores) amb la resolució de problemes teòrics i d'aplicació.
- Classes pràctiques (22,5 hores) en què es fa servir l'ordinador, orientades a la consolidació dels conceptes estudiats. Es resolen casos pràctics utilitzant eines apropiades i es fan simulacions i altres exercicis il·lustratius dels conceptes teòrics.
- Treball tutelat (40 hores) amb entrevistes i treball a casa, per anar seguint l'aprenentatge.
- Treball autònom (50 hores) d'estudi mínim imprescindible per assimilar la matèria.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

- Una avaluació parcial, transcorreguts uns dos mesos de curs, del temari tractat a la primera part del curs. Consistirà en un examen parcial, que s'anunciarà amb antelació. Indiquem com a «x» la puntuació obtinguda.
- Valoració del seguiment fet a l'estudiant. Es basa en el control d'assistència a classe, la realització d'exercicis o treballs proposats i en la participació a classe. Indiquem com a «y» aquesta nota.
- Una prova final de síntesi de tota la matèria. En diem «z», de la nota corresponent.

L'avaluació parcial i la prova final de síntesi són requisit per tenir nota d'avaluació continuada. La no realització d'alguna d'ambdues activitats comporta la qualificació de «no presentat».

La nota d'avaluació continuada es calcula de la manera següent:  $\max\{0,25x + 0,25y + 0,5z; 0,5y + 0,5z\}$  (però recordeu que realitzar el parcial ÉS OBLIGATORI per tenir nota d'avaluació continuada, la raó del "màx" a la fórmula anterior és que es valorarà positivament una progressió positiva des del parcial al final).

### Avaluació única

Examen final de tota la matèria amb un valor del 100 %.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Hollander, M., Wolfe, D. A. Nonparametric Statistical Methods. J. Wiley & Sons, 1999 

Siegel, S., Castellan, N.J. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Ed. Trillas, 2009 

Good, P. I. Permutation, Parametric and Bootstrap Tests of Hypotheses, Springer, 2005 



Universitat de Barcelona

Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Mètodes Numèrics

**Codi de l'assignatura:** 361213

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** MARIA ANGELA GRAU GOTES

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- <b>Teorico-pràctica</b>	
(Estudi dels mètodes presentats. Exàmens sobre conceptes bàsics de l'assignatura, un per tema, en total 4.)	45
- <b>Pràctiques d'ordinadors</b>	
(Resolució d'exercicis amb els algorismes i mètodes del curs. S'avalua.)	15
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	
(Resolució d'exercicis amb els algorismes i mètodes del curs, pràctiques d'ordinador a casa i a l'aula.)	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	
(Preparació de la documentació dels treballs pràctics que s'han de presentar per avaluar.)	50

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat per utilitzar el raonament lògic i els instruments matemàtics en un context .
- Capacitat d'utilitzar els procediments matemàtics específics habituals en estadística i investigació operativa.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Aprendre les tècniques numèriques més bàsiques i usar-les com a eina per trobar solucions a problemes en què, per diverses raons, els mètodes analítics queden descartats.

### Referits a habilitats, destreses

L'aplicació pràctica dels mètodes que es presenten requereix l'ús d'ordinadors, i l'ús i el coneixement del programari adequat, Matlab, per implementar els mètodes presentats en les explicacions de classe.

## Blocs temàtics

### 1. Preliminars

\*

*Aritmètica en coma flotant. Anàlisi de l'error. Sumació de sèries*

1.1. Representació aritmètica en coma flotant

1.2. Anàlisi de l'error

1.3. Sumació de sèries

### 2. Algebra lineal numèrica

\*

*Resolució de sistemes lineals compatibles determinats: mètodes directes i mètodes iteratius. Nombre de condició d'una matriu. Sistemes lineals sobredeterminats: descomposició en valors singulars. Mètode de la potència per al càlcul de vectors i valors propis*

2.1. Resolució de sistemes lineals compatibles determinats

2.2. Sistemes lineals sobredeterminats

2.3. Vectors i valors propis

### 3. Resolució d'equacions no lineals

\* *Mètodes per a la resolució d'equacions en una variable: bisecció, secant, Newton, punt fix. Ordre de convergència. Mètodes de Newton i del punt fix per a la resolució d'equacions de més d'una variable*

3.1. Mètodes per a la resolució d'equacions en una variable

## 3.2. Mètodes per a la resolució d'equacions en més d'una variable

**4. Funcions: aproximació, derivació i integració**

\*

*Aproximació de funcions: interpolació polinòmica i fórmula de Taylor. Error en la interpolació polinomial. Diferenciació numèrica: algunes fórmules d'aproximació per al càlcul de derivades. Error. Extrapolació de Richardson. Integració numèrica: fórmules de Newton Còtes. Mètode de Romberg. Mètodes de Montecarlo*

4.1. Aproximació de funcions

4.2. Diferenciació numèrica

4.3. Integració numèrica

4.4. Mètodes de Montecarlo

**Metodologia i activitats formatives**

Classes expositives i magistrals per a les sessions de teoria. A les sessions de problemes, al laboratori, es treballa amb el programari Matlab.

**Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

La nota final és la suma ponderada de quatre notes:  $NF = 0.1 \cdot NPA + 0.2 \cdot NPC + 0.3 \cdot NET + 0.4 \cdot NEF$

- Treball a l'aula de desenvolupament de programes pràctics dels algorismes estudiats. S'avaluen les sessions de laboratori (10 %). Nota NPA.
- Treball de desenvolupament de programes pràctics a casa, un per tema. Pràctiques (20 %). Nota NPC.
- Exàmens parcials sobre conceptes bàsics de l'assignatura, un per tema (30 %). Nota NET.
- Examen final de resolució de problemes (40 %). Nota NEF.

**Avaluació única**

La nota final és la suma ponderada de tres notes:  $NF = 0.4 \cdot NPC + 0.3 \cdot NET + 0.3 \cdot NEF$

- Examen final de pràctiques (30 %). Nota NPC.
- Examen final sobre conceptes bàsics de l'assignatura (30 %). Nota NET.
- Examen final de resolució de problemes (40 %). Nota NEF.

**Fons d'informació bàsica****Llibre**

[Grau, Miquel; Noguera, Miquel: Càlcul numèric. UPC, 1993](#)

⇒

Referència bàsica.

Càlcul numèric : teoria i pràctica. Barcelona : Edicions UPC, 2000 ↗

[Kennedy, William J.; Gentle, James E.: \*Statistical Computing.\* \(Statistics, textbooks and monographs ; 33\). Ed. Marcel Dekker, 1980.](#)

↗

Referència bàsica.

[Kincaid, David; Cheney, Ward: \*Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico.\* Addison-Wesley Iberoamericana, 1994](#)

↗

Referència complementària.

[Stoer, J.; Bulirsch, R.: \*Introduction to Numerical Analysis.\* 3rd edition. Texts in Applied Mathematics 12. New York: Springer Verlag, 2002.](#)

↗

Referència bàsica.

[Thisted, Ronald A.: \*Elements of Statistical Computing: Numerical computation.\* Chapman and Hall, 1988.](#)

↗

Referència complementària.

[Vandergraft, James S.: \*Introduction to numerical Computations\* 2nd edition. New York: Academic Press, 1983.](#)

↗

Referència bàsica.



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Models Lineals Generalitzats

**Codi de l'assignatura:** 361234

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** LIDIA MONTERO MERCADE

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Departament:** Dept. Estadística

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Pràctiques d'ordinadors	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

## Recomanacions

És molt important que l'estudiant tingui bons coneixements de matemàtiques, en especial d'àlgebra matricial, d'inferència estadística i habilitats en el tractament de dades en diferents formats.

És recomanable que l'estudiant tingui aprovades les assignatures relacionades amb la modelització i la inferència estadística, com ara Models Lineals, Inferència Estadística, i Econometria, així com Software Estadístic, ja que contenen conceptes i eines que s'utilitzaran extensament.

## Competències que es desenvolupen



## Específiques de la titulació

- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.
- Capacitat per usar, interpretar, documentar i adaptar eines informàtiques per a l'anàlisi estadística i la gestió de bases de dades, que permeti l'ajust de models i la resolució de problemes.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer els processos d'estimació de paràmetres en un model lineal generalitzat.
- Saber caracteritzar un model de regressió lineal amb resposta normal, binària (regressió logística) i entera o de Poisson (models log-lineals).
- Conèixer els indicadors estadístics de bondat de l'ajust i de la seva validesa per a la diagnosi i validació dels models lineals proposats, a nivell predictiu.
- Saber com es fa el procés de validació d'un model lineal generalitzat.
- Saber interpretar els resultats inferencials que es deriven de l'ajust d'un model lineal generalitzat.
- Conèixer l'extensió a models lineals generalitzats d'efectes aleatoris o models mixtos quan les dades no són independents.

### Referits a habilitats, destreses

- Saber estimar els paràmetres d'un model lineal generalitzat.
- Saber analitzar les principals proves d'hipòtesi associades als models lineals generalitzats.
- Saber validar els models lineals generalitzats ajustats.
- Saber resoldre alguns models lineals generalitzats d'ús freqüent: model lineal general, regressió logística i models log-lineals.
- Ser capaç d'interpretar de manera rigorosa els resultats obtinguts.
- Ser capaç de triar entre les diverses possibilitats proporcionades per un paquet estadístic, tant a nivell de capacitats modelístiques com de sortida de la informació per tal de poder extreure conclusions d'utilitat en el procés de modelització concret que desenvolupa.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció als models lineals generalitzats

- 1.1. Hipòtesi del model. Forma canònica: paràmetres
- 1.2. Propietat dels *scores*: matriu d'informació esperada
- 1.3. Funció d'enllaç: rol
- 1.4. Mesures de bondat (desviància ( $D$  i  $D'$ ) i  $R^2$ )
- 1.5. Inferència: raó de versemblances i estadístics de Wald

### 2. Models per resposta normal

- 2.1. Regressió lineal múltiple: cas particular d'MLGz
- 2.2. Matrius de disseny, efectes principals i interaccions
- 2.3. Model lineal general
- 2.4. Diagnosi i validació: selecció del model, anàlisi de residus, valors influents. Diagrames de residus parcials

### **3. Models per resposta binària**

- 3.1. Regressió logística: resposta binomial
- 3.2. Interpretació dels enllaços habituals (lògit, pròbit i cloglog)
- 3.3. Estimació, inferència i validació
- 3.4. Presentació de casos d'estudi

### **4. Models per comptatges**

- 4.1. Models log-lineals: resposta de Poisson
- 4.2. Modelització de taules de contingència
- 4.3. Estimació, inferència i validació
- 4.4. Diagnosi i tractament de la sobredispersió
- 4.5. Presentació de casos d'estudi

### **5. Models lineals generalitzats amb efectes aleatoris**

- 5.1. Models lineals generalitzats per a mesures repetides i dades longitudinals
- 5.2. Predictor lineal amb efectes aleatoris
- 5.3. Models lineals mixtos: resposta gaussiana
- 5.4. Models lineals mixtos generalitzats: resposta binomial i de Poisson

## **Metodologia i activitats formatives**

Aquesta és una assignatura presencial basada en un sistema de classes magistrals. El professorat exposa a classe els continguts bàsics de l'assignatura i dona indicacions precises de com treballar-la (què llegir per reforçar els conceptes i de quines fonts, quins exercicis fer, quines pràctiques d'ordinador, etc.).

Una component important de l'assignatura és el treball amb ordinador i conjunts de dades reals. Al llarg del curs es donaran indicacions de com treballar amb l'entorn estadístic R, de manera que els estudiants puguin fer-lo servir tant per dur a terme els exercicis pràctics que s'encarreguin, com les anàlisis de dades que es plantegin. Les pràctiques són totes d'ordinador adreçades a veure diferents aspectes de la modelització i l'anàlisi de les dades mitjançant models lineals generalitzats.

## **Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

La forma general d'avaluació és l'avaluació continuada. S'avalua:

1. Conèixer i entendre alguns dels models més importants de relació lineal entre variables de la família exponencial.
2. Davant de la descripció d'un joc de dades, ser capaç de formular correctament el model estadístic associat adient.
3. Davant de la formulació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre, estimar els paràmetres del model mitjançant l'ús del paquet estadístic adequat.
4. Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, valorar la bondat del model, tot interpretant la informació facilitada pel programa estadístic.
5. Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, saber interpretar-ne els estimadors en termes de la funció d'enllaç emprada.
6. Davant dels resultats de l'estimació d'un model lineal amb resposta de la família exponencial d'un paràmetre mitjançant un paquet estadístic adequat, valorar gràficament la bondat del model sempre que el nombre de paràmetres sigui reduït.
7. Davant de diversos models lineals generalitzats per un conjunt de dades fixat, apuntar cap a la selecció del millor model: ús de variables com a factor o com a covariant, introducció de termes d'ordre superior al lineal en les covariables.
8. Conèixer i entendre les limitacions de les propietats asimptòtiques dels estadístics implicats en l'estimació i validació dels models lineals generalitzats.
9. Conèixer els indicadors estadístics de bondat del model: desviància, estadístic de Pearson, AIC, BIC.

En aquest sentit, al llarg del curs es fa una prova parcial, que no és eliminatòria de matèria. La data de la prova es fa pública el primer dia de classe perquè els alumnes es puguin programar les activitats i no hi faltin. També hi ha un examen final.

Al llarg del curs, s'ha de presentar una sèrie de casos d'estudi solucionats que, juntament amb els exàmens, donen lloc a la nota final de curs.

La nota final es basa en la fórmula següent:

$$\text{Màxim}\{0,25 \times P1 + 0,25 \times P2 + 0,5 \times PF, 0,25 \times P2 + 0,75 \times PF\}$$

P1: nota d'examen parcial.

P2: nota mitjana de lliuraments de casos d'estudi.

PF: nota de l'examen final.

### Avaluació única

L'avaluació única és una prova objectiva que es fa en la data marcada pel Consell Docent i que comprèn la totalitat dels temes.

**Fonts d'informació bàsica****Llibre**

McCullagh, P; Nelder, J.A. Generalized linear models. London [etc.] : Chapman & Hall, 1989 [↗](#)

Fox, J. Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models. Los Angeles [etc.] : SAGE, 2008. [↗](#)

Fox, J. ; Weisberg, S. An R Companion to Applied Regression. Thousand Oaks, Calif. : SAGE, 2011. [↗](#)

Dobson, Annette J., An Introduction to generalized linear models. Boca Raton : CRC Press / Chapman & Hall, 2008. [↗](#)

Faraway, J.F. Extending the Linear Model with R, Generalized Linear, Mixed Effects and Nonparametric Regression Models. Boca Raton (Mass.) : Chapman & Hall/CRC, 2006. [↗](#)

Pinheiro, J.C. ; Bates, D.M. Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. New York (N.Y.) [etc.] : Springer, cop. 2000. [↗](#)

Accés consorciat per als usuaris de la UB via Springer [↗](#)

**Pàgina web**

The R Project for Statistical Computing [↗](#)



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Models Lineals

**Codi de l'assignatura:** 361231

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** FRCO. DE ASIS CARMONA PONTAQUE

**Departament:** Dept. Estadística

**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

**Hores totals 150**

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	15
- Pràctiques de problemes	22,5
- Pràctiques d'ordinadors	22,5
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

### Recomanacions

És molt important que l'estudiant tingui bons coneixements de matemàtiques, en especial d'àlgebra matricial, d'estadística matemàtica i, sobretot, d'inferència estadística.

És recomanable que l'estudiant tingui aprovades les assignatures que contenen aquestes matèries, com ara Àlgebra Lineal i Inferència Estadística, ja que contenen tots els conceptes bàsics que s'utilitzaran.

### Competències que es desenvolupen

## Específiques de la titulació

- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

(L'alumnat ha de poder identificar un model lineal, estimar-ne els paràmetres i avaluar les hipòtesis que es plantegin sobre aquest model. I també ha de ser capaç de validar-lo.)

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

L'objectiu central de l'assignatura és conèixer els models lineals i la seva aplicació a les situacions més usuals:

- Conèixer els processos d'estimació de paràmetres en un model lineal.
- Conèixer els mecanismes de decisió associats a les principals proves d'hipòtesi en models lineals.
- Saber caracteritzar un model de regressió lineal simple i múltiple.
- Saber com es validen els models de regressió lineal.
- Saber caracteritzar alguns models d'anàlisi de la variància senzills.

### Referits a habilitats, destreses

- Saber resoldre l'estimació dels paràmetres d'un model lineal.
- Saber analitzar les principals proves d'hipòtesi en models lineals.
- Saber calcular un model de regressió lineal.
- Saber validar els models de regressió lineal.
- Saber resoldre alguns models d'anàlisi de la variància senzills.
- Ser capaç d'interpretar de manera rigorosa els resultats obtinguts.

## Blocs temàtics

### 1. Regressió lineal simple

- 1.1. Estimació dels coeficients de regressió per mínims quadrats
- 1.2. Descomposició de la variabilitat
- 1.3. Coeficient de correlació i coeficient de determinació
- 1.4. Inferència sobre els paràmetres de regressió
- 1.5. Predicció
- 1.6. Plantejament matricial

### 2. Models de regressió

- 2.1. Regressió lineal múltiple
- 2.2. Mesures d'ajust

- 2.3. Inferència sobre els coeficients de regressió
- 2.4. Coeficients de regressió estandaritzats
- 2.5. Regressió polinòmica
- 2.6. Introducció a la diagnosi del model

### **3. El model lineal**

- 3.1. Estimació de paràmetres per mínims quadrats
- 3.2. Propietats dels estimadors
- 3.3. Contrast d'hipòtesis lineals
- 3.4. Contrast de models
- 3.5. Funcions paramètriques estimables

### **4. El model lineal de l'anàlisi de la variància**

- 4.1. Model d'un factor
- 4.2. Comparació de mitjanes
- 4.3. D'altres models
- 4.4. Introducció a l'anàlisi de la covariància

## **Metodologia i activitats formatives**

Aquesta és una assignatura presencial basada en un sistema de classes magistrals. El professorat exposa a classe els continguts bàsics de l'assignatura i dóna indicacions precises de com treballar-la (què llegir per reforçar els conceptes i de quines fonts, quins exercicis fer, quines pràctiques d'ordinador, etc.).

A les classes de problemes es resolen exercicis. Es donaran indicacions de quins exercicis cal treballar cada setmana, de manera que l'alumnat hagi pogut resoldre'ls abans d'assistir a la classe i, si escau, dedicar-la a resoldre dubtes. Els problemes consisteixen en la resolució d'exercicis de caràcter teòric o aplicat encaminats a la comprensió dels conceptes bàsics de cada tema.

Un component important de l'assignatura és el treball amb ordinador. Al llarg del curs es donaran indicacions de com treballar amb el llenguatge estadístic R, de manera que els estudiants puguin fer-lo servir tant per dur a terme els programes o les simulacions que s'encarreguin, com els càlculs i les anàlisis de dades que es plantegin. Les pràctiques d'ordinador es destinen a fer problemes numèrics per veure diferents aspectes de la modelització i l'anàlisi de les dades mitjançant models lineals.

Opcionalment es pot fer un treball. Per tal que el professorat el revisi, cal discutir-lo conjuntament abans de presentar-lo.

## **Avaluació acreditativa dels aprenentatges**

### **Avaluació continuada**

La forma general d'avaluació és l'avaluació continuada. En aquest sentit, al llarg del curs es fan un màxim de dues proves curtes (de dues hores), que no són eliminatòries de matèria. Les dates de les proves es fan públiques el primer dia de classe perquè els alumnes es puguin programar les activitats i no hi faltin. També hi ha una prova final de síntesi.

Opcionalment, es pot demanar de presentar treballs o problemes solucionats, si així ho especifica el professorat a principi de curs.

L'alumnat que falti a alguna prova per causes justificades pot recuperar, com a màxim, una prova el dia de la prova de síntesi. Si no es fa cap prova curta o no es lliuren els treballs o problemes demanats, l'estudiant s'ha d'avaluar de forma única el dia que marqui el Consell Docent.

La nota final de l'avaluació continuada es basa en la fórmula següent:

$$\text{Màxim}\{0,4xP1+0,4xP2+0,2xO, PS\} \text{ o } \text{Màxim}\{0,4xP1+ 0,6xP2, PS\}$$

en què P1 és la prova curta 1, P2 és la prova curta 2, O és el treball o exercicis opcionals i PS és la prova de síntesi.

### Avaluació única

L'avaluació única és una prova objectiva que es fa en la data marcada pel Consell Docent i que comprèn la totalitat dels temes.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Carmona Pontaque, F. *Modelos lineales..* Publicacions UB, 2005 [↗](#)

És un bon llibre de models lineals, tot i que té un nivell massa elevat pels continguts que es donen a l'ensenyament.

Peña, D. *Estadística: Modelos y Métodos.* Madrid : Alianza, 1991. (Alianza universidad textos) Vol 2. Modelos lineales y series temporales.

[↗](#)

És un llibre que recull part de l'assignatura.

Rawlings, J.O. . *Applied Regression Analysis.* Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books and Software. New York [etc.] : Springer, cop. 1998. [↗](#)

Tot i ser en anglès, és un llibre molt bo amb molts exemples comentats.

Accés restringit als usuaris de la UB, UAB, UPC, UPF, UdG, UdL, URV, UOC, BC, UJI, UVIC [↗](#)

Montgomery, D.C., Peck, E.A. *Introduction to Linear Regression Analysis.* J. Wiley & Sons, 1992. [↗](#)

En castellà ed. 2002: Introducción al análisis de regresión lineal / Douglas C. Montgomery, Elisabeth A. Peck, C.

Geoffrey Vining [↗](#)



Oliva, F., Vegas, E. *Propietats i eines d'àlgebra matricial per a estadística*. Barcelona : Universitat de Barcelona. Departament d'Estadística, 1995. Sèrie de quaderns docents del Departament d'Estadística ; 8. ↗

J.L. Faraway. *Linear Models with R*. Chapman and Hall, 2005. ↗

### **Pàgina web**

The R Project for Statistical Computing: <http://www.r-project.org/> ↗

LyX - El procesador de documentos : <http://www.ub.edu/stat/docencia/lyx/lyx.htm> ↗

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Optimització en Enginyeria**Codi de l'assignatura:** 361258**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** F. JAVIER HEREDIA CERVERA**Departament:** Òrgans de govern**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Pràctiques d'ordinadors	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	30
<b>Aprenentatge autònom</b>	60

## Recomanacions

## Requisits

361227 - Programació No Lineal i Fluxos en Xarxes (Recomanada)

361226 - Programació Lineal i Entera (Recomanada)

## Competències que es desenvolupen

## Transversals comunes de la UB

- Capacitat creativa i emprenedora (capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds).
- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat / capacitat de cercar, usar i integrar la informació).

### Específiques de la titulació

- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).
- Capacitat per detectar, formular i donar solució mitjançant models d'investigació operativa a problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, integrant, si és necessari, els resultats de les anàlisis estadístiques.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer els models de la investigació operativa habituals en optimització en enginyeria i usar correctament la terminologia pròpia de l'àrea.

Formular matemàticament i resoldre computacionalment, mitjançant l'ús de llenguatges de modelització per a programació matemàtica, problemes d'optimització en enginyeria de diverses àrees.

Interpretar els resultats dels models d'optimització en enginyeria i ser capaç d'elaborar informes i presentacions on s'exposin els resultats.

## Blocs temàtics

### 1. Optimització en enginyeria del transport

\*

*Introducció als models de localització. Heurístiques de resolució. Problema del viatjant de comerç (TSP). Problema de rutes de vehicles (VRP). Models de rutes per a aplicacions de la logística urbana: «street routing». Heurístiques de resolució. Anàlisi de problemes específics de la logística a ciutats: localització de sensors per a la captura d'informació de trànsit, gestió dinàmica de flotes de vehicles, serveis de missatgeria, recollida de residus*

### 2. Optimització en enginyeria de l'energia

\*

*Introducció a l'operació de sistemes de potència: el sistema de producció i transport d'energia nacional,*

*generació regulada vs. liberalitzada, el mercat elèctric majorista. Optimització de l'operació regulada dels sistemes de potència: modelització dels generadors de turbina, «economic dispatch» (ED), «optimal power flow» (OPF), «unit commitment» (UC). Optimització de l'operació de mercats elèctrics: models de casació del mercat; models d'oferta òptima de compra i venda d'energia. Modelització i resolució computacional de l'operació de sistemes de potència.*

### 3. Optimització en enginyeria de dades

\*

*Xarxes neuronals, màquines de vector de suport. Protecció de dades: supressió de cel·les. Resolució i discussió de casos*

## Metodologia i activitats formatives

Les classes s'organitzen al voltant d'estudis de cas d'aplicació dels models i algorismes d'optimització a la resolució de problemes reals de l'enginyeria de transport, enginyeria de dades i enginyeria de la generació elèctrica. Dins de cada part del curs es fa una introducció a l'àrea d'aplicació, es descriuen les característiques dels models i algorismes d'optimització, i es resolen computacionalment casos pràctics reals. L'alumnat ha de preparar un conjunt de projectes en què ha de resoldre exemples de casos reals de les diferents àrees d'aplicació.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

L'avaluació continuada consisteix en tres pràctiques, que es corresponen als tres blocs de l'assignatura. Cada pràctica es fa en acabar el tema corresponent. Totes les pràctiques tenen el mateix pes en la nota d'avaluació continuada, que es calcula fent la mitjana aritmètica de les notes obtingudes a les diferents pràctiques.

### Avaluació única

L'avaluació única consisteix en una prova pràctica a la sala d'ordinadors, en què l'estudiant ha de resoldre algun cas pràctic relacionat amb els problemes estudiats a classe.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

M.S. Daskin and S.H. Owen, Location Models in Transportation, Chapter 10 in Handbook of Transportation Science, Edited by Randolph Hall, Kluwer 1999. [↗](#)

Accés en línia al capítol 10 [↗](#)

The Vehicle Routing Problem, Edited by P. Toth and D. Vigo, SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications, 2002. [↗](#)

AI CCUC [↗](#)

J. Zhu, Optimization of Power System Operation. IEEE Press Series on Power Engineering, M.E. El-Hawary Ediror. Wiley. 2008 [↗](#)

AI CCUC [↗](#)

Electric Energy Systems Analisis and Operation. A. Gómez-Expósito, A. Conejo, C. Cañizarez, Editors. CRC Press, Taylor and Francis Group. 2009 [↗](#)

AI CCUC [↗](#)

L. Willenborg, T. de Waal, Elements of statistical disclosure control, Springer 2001. [↗](#)

N. Cristianini, J. Shawe-Taylor, An Introduction to Support Vector Machines: And Other Kernel-Based Learning, Cambridge University Presss, 2000. [↗](#)



Universitat de Barcelona

## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



Imprimir

## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Optimització Financera**Codi de l'assignatura:** 361257**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** JOSE B. SAEZ MADRID**Departament:** Dept. Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- <b>Teorico-pràctica</b>	
(Exposició de continguts teòrics i realització d'exemples d'aplicació )	45
- <b>Pràctiques de problemes</b>	10
(Plantejament i resolució de problemes)	
- <b>Pràctiques d'ordinadors</b>	5
(Plantejament i resolució amb ordinador de problemes reals del mon financer)	
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	
(Realització de les tasques encarregades pel professor)	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	
(Estudi personal de l'estudiant per entendre l'assignatura i preparar les proves d'avaluació)	50

## Recomanacions

No existeixen requisits obligatoris per cursar aquesta assignatura. De totes maneres, per aprofitar millor el curs es recomana:

- Tenir coneixements previs d'estadística descriptiva
- Tenir coneixements bàsics de càlcul diferencial i d'àlgebra lineal
- Conèixer el funcionament d'Excel®.

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Capacitat creativa i emprenedora (capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds).
- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Treball en equip (capacitat de col·laborar amb els altres i de contribuir a un projecte comú / capacitat de col·laborar en equips interdisciplinaris i en equips multiculturals).

### Específiques de la titulació

- Capacitat per usar els mètodes estadístics com a fonament de la presa de decisions en organitzacions de diferents àmbits professionals.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer les eines financeres per a valorar actius de renda fixa i de renda variable

Conèixer les diferents formes de mesurar i quantificar la rendibilitat i el risc d'un actiu financer

Conèixer els mètodes d'anàlisi i descomposició dels risc d'una cartera de valors

Conèixer el procés complet de les diferents etapes que hi ha a l'hora de gestionar de forma òptima una cartera de valors mobiliaris.

Conèixer els models clàssics d'optimització financera aplicats a la gestió activa i passiva de carteres amb

l'objectiu de trobar carteres diversificades.

Conèixer els mètodes de performance existents al mercat per a avaluar l'eficiència de les decisions preses pels gestors de carteres

### **Referits a habilitats, destreses**

Desenvolupar mètodes que pugin avaluar quan un actiu financer esta infravalorat o sobrevalorat

Desenvolupar mètodes que permetin determinar els moments idonis per comprar o vendre un actiu de renda variable aplicant les eines estadístiques de l'anàlisi tècnic bursàtil

Analitzar amb diferents criteris financers la viabilitat o no d'un projecte d'inversió.

Aprendre a resoldre amb ordinador els problemes d'optimització financera aplicats a la construcció de carteres eficients i ser capaços de presentar els resultats.

### **Referits a actituds, valors i normes**

L'estudiant ha d'entendre al llarg del curs que el funcionament dels mercats financers tenen una fort component subjectiva i que, unes vegades, influeix en els resultats finals la sort i l'atzar i, d'altres, el comportament agregat dels inversors en front del coneixement de determinades variables macroeconòmiques no esperades.

La gran quantitat d'informació que diàriament apareix als mercats financers fa imprescindible que l'alumne aprengui a treballar en equip per obtenir els resultats òptims.

## **Blocs temàtics**

### **1. Valoració de productes financers**

#### **1.1. Fonaments de valoració**

1. Operació financera
2. Interès simple vençut: Comptes corrents, Lletres Tresor, ...
3. Descompte comercial: Rebuts, Efectes, ...
4. Interès compost: IPF, Fons d'Inversió, ...
5. Rendes financeres: Préstecs, Bons de l'Estat, Accions, ...
6. Funcions financeres d'Excel®



## 1.2. Rendibilitat financera

1. Definició
2. Mesures de rendibilitat històrica d'un actiu
3. Rendibilitat esperada d'un actiu
4. Rendibilitat històrica i esperada d'una cartera
5. Rendibilitat continua

## 1.3. Risc financer

1. Definició
2. Mesures de risc financer d'un actiu
3. Mesures de risc d'una cartera
4. Risc i diversificació
5. Descomposició del risc d'una cartera

## 2. Optimització de la gestió de carteres

### 2.1. Procés de gestió de carteres

1. Concepte i tipus de carteres de valors
2. Política d'inversió d'una cartera
3. Mètodes de *security selection*
4. Mètodes de *market timing*
5. Valoració de la gestió

### 2.2. Construcció de carteres òptimes

1. Carteres de renda fixa
2. Carteres de renda variable
3. Carteres mixtes de renda fixa i variable
4. Obtenció de carteres òptimes amb ordinador
5. Presentació de resultats

## Metodologia i activitats formatives

Les 150 hores estimades que l'estudiant ha de dedicar a aquesta assignatura es divideixen de la següent manera:

- 45 hores presencials, on el professor treballa els conceptes teòrics del programa i realitza exemples d'aplicació dels conceptes teòrics explicats per a una millor comprensió i obtenció dels objectius de coneixements i habilitats específics. Es fomentarà l'esperit crític a l'hora d'obtenir, conèixer i calcular les diferents mesures de rendibilitat i risc necessàries per a construir formalment les carteres òptimes diversificades de renda fixa i variable.
- 15 hores presencials on el grup es desdobla, en el mateix horari, en dos subgrups. A cada subgrup, amb un professor per aula, es plantegen, resolen e interpreten problemes del món financer. En principi,

d'aquestes hores, està previst realitzar 5 sessions d'una hora a les aules d'informàtica per, d'una banda, aprofitar les aplicacions informàtiques existents en els mercats financers i poder aprofundir en l'aplicació i interpretació dels conceptes teòrics, i d'altra banda, resoldre problemes reals del mercat que requereixin un nombre elevat de variables, sobre tot quan es vulguin construir carteres òptimes eficients i diversificades.

- 40 hores no presencials de treball tutelat i dirigit, on els alumnes podran resoldre les dubtes que els hi hagin sortit en el desenvolupament i execució del treballs (individuals i en grup) que proposarà el professor a cada alumne o grup de forma diferenciada i personalitzada.
- 50 hores d'aprenentatge autònom, on l'alumne haurà d'estudiar i treballar per la seva conta per poder assolir amb garanties els objectius de l'aprenentatge. També serà recomanable que a través de la premsa diària e internet, l'alumne estigui informat de l'evolució dels mercats financers.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

L'evaluació continuada es portarà a terme al llarg del curs i tindrà principalment tres components:

### 1. Avaluació del joc de simulació a la borsa espanyola

Al llarg del curs l'estudiant anirà realitzant operacions de compravenda de accions i actius de renda fixa del mercat espanyol amb l'objectiu de construir una cartera que maximitzi la rendibilitat. En funció de la rendibilitat assolida per la cartera a final de curs cada alumne obtindrà una nota que, respecte la nota final, tindrà una ponderació del 10%.

### 2. Avaluació dels treballs presentats al llarg del curs

Al llarg del curs es demanaran tres treballs. El primer i segon treball, associats als continguts del primer bloc temàtic, seràn individuals i diferents per a cada estudiant i es treballaran els conceptes de valoració d'un producte financer o projecte d'inversió i la rendibilitat i risc d'una acció de l'Ibex-35. Respecte la nota final, cada treball tindrà una ponderació del 20%.

El segon treball, associat als continguts del segon bloc temàtic, serà en grup, cada alumne aportarà l'informació obtinguda per la seva acció en el primer treball i hauran de construir una cartera òptima segons algun dels models de gestió activa de carteres explicats a classe. Respecte la nota final, tindrà una ponderació del 20%.

Els treballs hauran de presentar-se dintre dels terminis marcats pel professor i es valorarà el contingut i la presentació.

### 3. Avaluació dels coneixements

Al final de curs, i a la data i lloc que fixi el Consell d'Estudis, els alumnes podran presentar-se a una prova escrita en la qual s'han de posar de manifest els coneixements teòrics i pràctics adquirits al llarg del curs. No es obligatori presentar-s'hi a aquesta prova, ja que amb la suma de la nota del joc de simulació en borsa i la nota dels treballs, l'estudiant ja pot superar els 5 punts que s'exigeixen per aprovar l'assignatura. En cas contrari, l'alumne haurà de presentar-se i treure la nota que li falta per superar els 5 punts. S'ha de tenir en compte que respecte la nota final, aquesta prova tindrà una ponderació del 30%.

En aquesta prova també es valorarà la capacitat de l'alumne per a memoritzar i comprendre les fórmules que hagin aparegut al llarg del curs i la capacitat psicològica d'entendre el comportament dels seus companys en front d'una determinada situació que proposarà el professor el dia de la prova.

### Revaluació:

Els estudiants que no superin l'assignatura poden presentar-se a l'examen de revaluació en la data que fixi el Consell d'Estudis. Aquesta prova escrita inclourà els continguts teòrics i pràctics de tota l'assignatura i la nota mínima per aprovar serà de 5 punts. La nota de l'examen de revaluació és la qualificació final de l'assignatura.

### Avaluació única

L'estudiant pot expressar per escrit la renúncia a l'avaluació continuada durant els dos primers mesos des de l'inici del curs.

Els alumnes que optin fer l'avaluació única de l'assignatura hauran de fer la mateixa prova escrita que facin els alumnes de avaluació continuada en la data i el lloc que determini el Consell d'Estudis, però, en aquest cas, aquesta prova escrita tindrà una ponderació del 100% de la nota final. La nota mínima per aprovar serà de 5 punts.

### **Reavaluació:**

Els estudiants que no superin l'assignatura poden presentar-se a l'examen de reavaluació en la data que fixi el Consell d'Estudis. Aquesta prova escrita inclourà els continguts teòrics i pràctics de tota l'assignatura i la nota mínima per aprovar serà de 5 punts. La nota de l'examen de reavaluació és la qualificació final de l'assignatura.

## **Fonts d'informació bàsica**

### **Llibre**

ALEXANDER, G.J.; SHARPE, W.F.; BAILEY, J.V. *Fundamentos de inversiones. Teoría y práctica*. Nova Jersey: Prentice-Hall, 2003.

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. J. *Principios de inversiones*. Madrid: McGraw-Hill, 2004

BODIE, Z.; MERTON, R.C. *Finanzas*. México: Prentice-Hall, 2003

CORDOBA, M. *Análisis financiero. Renta fija: fundamentos y operaciones*. Madrid: Ed. Thomson, 2003

ELTON, E. J.; GRUBER, M. J. *Modern portfolio theory and investment analysis*. Nova York: Wiley, 1995.

GÓMEZ-BEZARES, F. *Gestión de carteras: eficiencia, teoría de cartera, CAPM, APT*. Bilbao: Desclee de Brouwer, 2006.

MARIN, J.M.; RUBIO, G. *Economía Financiera*. Barcelona: Ed. Antoni Bosch, 2001

MARKOWITZ, H. M. *Portfolio selection*. Nova York: Wiley, 1959.

MURPHY, J. J. *Análisis técnico de los mercados financieros*. Barcelona: Ed. Gestión 2000, 2003

SANCHEZ FERNANDEZ, J.L. (Dir.) *Curso de Bolsa y Mercados Financieros*. Barcelona: Ed. Ariel, 2007

SHARPE, W.F. *Portfolio Theory and Capital Markets*. New York: McGraw-Hill, 2000

SUÁREZ SUÁREZ, A. S. *Decisiones óptimas de inversión y financiación en la empresa*. Madrid: Pirámide, 2005.

TAHA, H.A. *Investigación de operaciones, una introducción*. México: Ed. Prentice Hall, 1998.

TERCEÑO, A. [et al.]. *Matemática financiera*. Barcelona: Ed. Pirámide, 1997.

WATSHAM, T.J; PARRAMORE, K. *Quantitative Methods in Finance*. London: Ed. Thomson Learning, 1997.

### **Pàgina web**

[www.aiaf.com](http://www.aiaf.com)

[www.invertia.com](http://www.invertia.com)

[www.eleconomista.es](http://www.eleconomista.es)

[www.bolsamania.com](http://www.bolsamania.com)

[www.cnmv.es](http://www.cnmv.es)

[www.bolsamadrid.es](http://www.bolsamadrid.es)



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Principis d'Economia

**Codi de l'assignatura:** 361210

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** MARIA CRISTINA POBLET FARRES

**Departament:** Dept. Teoria Econòmica

**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	45
- Pràctiques de problemes	15
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	10
<b>Aprenentatge autònom</b>	80

### Recomanacions

Per millorar la productivitat, es recomana que l'estudiant vingui a classe havent fet la lectura del tema corresponent del manual de l'assignatura.

### Competències que es desenvolupen

#### Transversals comunes de la UB

- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat / capacitat de cercar, usar i integrar la informació).

#### Transversals de la titulació

- Compromís social i orientació cap a la sostenibilitat.

### **Específiques de la titulació**

- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## **Objectius d'aprenentatge**

### **Referits a coneixements**

L'objectiu fonamental de l'assignatura és que l'estudiant conegui els principis bàsics de l'economia, tant en la seva vessant microeconòmica, com en la macroeconòmica. També és important que sigui capaç d'aplicar els coneixements teòrics a la realitat econòmica, mitjançant exemples, exercicis i problemes pràctics. Així mateix, és essencial que aprengui la terminologia econòmica, els instruments i models emprats per arribar a comprendre i analitzar el món real, a través de l'anàlisi econòmica com a instrument bàsic per assolir-ho.

En concret, es busca assolir les competències següents: capacitat per interpretar dades econòmiques i resoldre problemes econòmics; capacitat d'anàlisi i síntesi; capacitat d'organització i planificació; habilitat per analitzar i buscar informació que prové de diferents fonts.

## **Blocs temàtics**

### **1. Introducció a l'economia**

- 1.1. Conceptes bàsics
- 1.2. La frontera de possibilitats de producció

### **2. Anàlisi microeconòmica**

- 2.1. Activitat econòmica
- 2.2. Producció
- 2.3. Demanda
- 2.4. Mercat
- 2.5. Estructures de mercat
- 2.6. Fallades del mercat

### **3. Anàlisi macroeconòmica**

- 3.1. Magnituds macroeconòmiques
- 3.2. Renda, consum, estalvi, inversió
- 3.3. Diner i mercats financers
- 3.4. Oferta i demanda agregades. Inflació
- 3.5. Desocupació. El mercat de treball

### 3.6. Intervenció pública

## 4. Economia internacional

### 4.1. Comerç internacional

### 4.2. Balança de pagaments

### 4.3. Tipus de canvi

## Metodologia i activitats formatives

El seguiment de l'assignatura es fa mitjançant:

1. Assistència a classe, on s'expliquen i es treballen els continguts més complicats de la bibliografia bàsica. Setmanalment es planteja l'anàlisi de casos extrets de la premsa o d'informes econòmics sobre conceptes, teories i models del contingut del programa.
2. Autoaprenentatge. L'estudiant desenvolupa activitats de manera autònoma per consolidar conceptes, així com per resoldre exercicis plantejats pel professorat.
3. S'utilitza el Campus Virtual com a canal de comunicació per tal de facilitar els materials o avisos que corresponguin.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

Al llarg del curs es fan tres proves escrites d'avaluació continuada:

— Les dues primeres suposen el 40 % de la nota. La primera prova escrita es duu a terme un cop acabat el segon bloc temàtic; i la segona, un cop acabat el tercer bloc temàtic.

— La darrera és una prova de síntesi, amb un valor del 40 % de la nota final.

El darrer 20 % de la nota s'adquireix amb els treballs i les activitats que es fan al llarg del curs.

L'estudiant que vulgui renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única ha de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb prou antelació.

### Avaluació única

Qui opti per l'avaluació única ha de fer un examen d'acord amb el programa, amb preguntes de tipus test i/o de raonament teòric, i la resolució de problemes numèrics.

## Fonts d'informació bàsica

## **Llibre**


Mankiw, N. G. (2012). Principios de Economia. 6a ed. Ed. Paraninfo [↗](#)

Bernanke, B.S, Frank, R.H. (2007) Principios de Economia. 3a ed. Mc Graw Hill [↗](#)

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



 <p>Universitat de Barcelona</p>	<p><b>Pla docent de l'assignatura</b></p>
<p>  Tanca  </p>	



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Probabilitat i Processos Estocàstics

**Codi de l'assignatura:** 361218

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** PEDRO DELICADO USEROS

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teòrico-pràctica	37,5
- Pràctiques de problemes	22,5
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

### Recomanacions

Haver cursat les assignatures de 1r curs Introducció a la Probabilitat, Introducció al Càlcul, Àlgebra Lineal.

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Compromís ètic (capacitat crítica i autocrítica / capacitat de mostrar actituds coherents amb les concepcions ètiques i deontològiques).

### Específiques de la titulació

- Capacitat de detectar i formular les necessitats pel que fa a l'anàlisi d'informació en les diferents institucions i situacions, i d'identificar les fonts de variabilitat i incertesa.
- Capacitat d'utilitzar els procediments matemàtics específics habituals en estadística i investigació operativa.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer els models multivariants bàsics i les seves propietats.
- Conèixer el concepte de la funció generatriu de probabilitat i la generadora de moments.
- Conèixer els diferents tipus de convergències de successions de variables aleatòries i els principals resultat associats: llei dels grans nombres i teorema del límit central.
- Conèixer el concepte de procés estocàstic i les seves propietats bàsiques.
- Conèixer els principals tipus de processos estocàstics i identificar les situacions reals a les quals són aplicables.

### Referits a habilitats, destreses

- Calcular probabilitats a partir del model del vector aleatori.
- Calcular densitats marginals i funcions de vectors aleatoris.
- Calcular matrius de covariàncies i coeficients de correlació.
- Calcular funcions generatrius de probabilitat i de moments.
- Comprovar quan una successió de variables aleatòries convergeix.
- Determinar la matriu de transició d'una cadena de Markov amb espai d'estats finit.

**Blocs temàtics****1. Distribucions multivariants**

- 1.1. Variables aleatòries multivariants discretes i contínues
- 1.2. Marginals i condicionades. Independència de variables aleatòries
- 1.3. Matriu de variàncies i covariàncies. Coeficient de correlació
- 1.4. L'esperança condicionada com a variable aleatòria
- 1.5. Transformacions de variables aleatòries multivariants
- 1.6. Distribució multinomial
- 1.7. Distribució normal multivariant

**2. Funcions generatrius**

- 2.1. Sèries de potències
- 2.2. Funció generatriu de probabilitat
- 2.3. Funció generadora de moments

**3. Convergència de variables aleatòries**

- 3.1. Convergència en distribució
- 3.2. Teorema del límit central
- 3.3. Altres tipus de convergències de variables aleatòries
- 3.4. Lleis dels grans nombres
- 3.5. Convergències de sumes de variables aleatòries i d'altres transformacions

**4. Processos estocàstics**

- 4.1. Cadenes de Markov
- 4.2. Passeigs aleatoris
- 4.3. Processos de ramificació
- 4.4. Processos de Poisson

**Metodologia i activitats formatives**

El mètode docent es basa en tres tipus d'activitats presencials (a classe):

— **Classes de teoria.** Dues sessions setmanals (una hora i mitja + una hora) on es presenta el material de l'assignatura. S'emfasitzen les idees i els conceptes. Es miren amb detall les demostracions que pel seu contingut i desenvolupament resulten pedagògicament creatives i formatives.

— **Classes de problemes.** Sessions d'una hora i mitja setmanal. Els alumnes disposen al principi de cada tema de la col·lecció de problemes corresponent. En finalitzar cada tema es deixen les solucions en el Campus Virtual. El professorat indica amb antelació quins són els problemes que cal treballar per a la classe següent. També comenta les diferents formes d'abordar-los i els resol a la pissarra. En ocasions es deixa temps a la mateixa classe perquè els alumnes resolguin algun problema.

A més a més es proposen setmanalment activitats (problemes per resoldre, pràctiques amb l'ordinador) que els estudiants han de fer no presencialment i lliurar la setmana següent. Aquestes activitats s'avaluen.

Es fa servir el Campus Virtual com a repositori del material del curs i també per concretar les activitats proposades setmanalment. Alguns dels lliuraments de feines proposades es fan directament en el Campus Virtual.

**S'espera que els alumnes assisteixin a classe sempre**, ja que una assistència irregular no permet assolir les competències que l'assignatura es marca com a objectius.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

### Avaluació continuada

És l'opció recomanada per als estudiants que assisteixen regularment a classe (que haurien de ser tots). Consta de tres parts:

1. Lliurament setmanal de problemes (Lliusetm).
2. Examen parcial en finalitzar el tema 2 (ExParcial).
3. Examen final, que coincideix amb la data de l'avaluació única (ExFinal).

Els exàmens parcial i final tenen la mateixa estructura, amb una part de preguntes de teoria i entre dos i quatre problemes. El pes de les preguntes de teoria és entre un 20 % i un 30 % del total.

La qualificació global de l'assignatura és:

$$\text{Global} = 0.20 * \text{Lliusetm} + 0.25 * \text{Max}(\text{ExParcial}, \text{ExFinal}) + 0.55 * \text{ExFinal}.$$

Per tant, la nota del parcial es té en compte (amb un pes del 25 % del global) només si és superior a la nota de l'examen final.

Els estudiants que no es presentin a l'examen final tenen un «No presentat» com a qualificació global de

l'assignatura.

### Avaluació única

La prova d'avaluació única consta de tres parts: teoria (amb un pes entre el 20 % i el 30 %) i problemes (amb un pes entre el 70 % i el 80 %). Els continguts d'aquestes proves són semblants (en temàtica i dificultat) als de les classes presencials.

### Fonts d'informació bàsica

#### Llibre

[Chung, K. L. \*Elementary probability theory: with stochastic processes and an introduction to mathematical finance.\* Springer, 2003.](#)

↔

—

(Hi ha la versió en castellà d'una edició anterior: Chung, 1983)

Versió en castellà: Chung 1983 ↔

[DeGroot, M.H. and Schervish, M.J.. \*Probability and statistics.\* 4th ed. Addison-Wesley, 2012](#) ↔

(Hi ha la versió en castellà d'una edició anterior: DeGroot, 1988)

Al CCUC edd. castellà 1988 ↔

[Grimmett, G.R. and Stirzaker, D.R. \*Probability and random processes.\* 3rd ed. Oxford University Press, 2001.](#) ↔

[Grimmett, G.R. and Welsh, D. \*Probability: An Introduction.\* Oxford University Press, 1986.](#) ↔

[Julià de Ferran, O., et al. \*Probabilitats: problemes i més problemes.\* Univ Barcelona, 2005.](#) ↔

[Gut, A. \*An Intermediate Course in Probability.\* 2nd ed. Springer, 2009.](#) ↔

[Pitman, J. \*Probability.\* Springer, 1993.](#) ↔

Sanz, M. *Probabilitats*. EUB, Barcelona, 1999. [↗](#)

Grinstead, Charles M. and Snell, L.J. *Introduction to probability*. American Mathematical Society, 2006. [↗](#)

(Accessible via web:

[http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching\\_aids/books\\_articles/probability\\_book/book.html](http://www.dartmouth.edu/~chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/book.html))

Accessible via web [↗](#)

Michael J. Evans and Jeffrey S. Rosenthal. *Probability and Statistics: The Science of Uncertainty (2nd Edition)*  
W.H. Freeman, 2010. ISBN-10: 1-4292-2462-2

Versió en castellà de la 1a edició [↗](#)

Michael J. Evans, Jeffrey S. Rosenthal. *Probabilidad y estadística*. La ciencia de la incertidumbre. Reverte, 2005.

(Trad. de: Probability and Statistics: The science of uncertainty. First Edition, 2003)

[http://ub.cbuc.cat/search~S1\\*cat?/aRosenthal/arosenthal/1%2C95%2C173%2CB/frameset&FF=arosenthal+jeffrey+s+jeffrey+seth&2%2C%2C2](http://ub.cbuc.cat/search~S1*cat?/aRosenthal/arosenthal/1%2C95%2C173%2CB/frameset&FF=arosenthal+jeffrey+s+jeffrey+seth&2%2C%2C2)

[↗](#)

Daniel Peña. *Fundamentos de estadística*. Alianza, 2008.

[http://ub.cbuc.cat/search~S1\\*cat?/aPe{u00F1}a%2C+D./apen~aa+d/1%2C8%2C25%2CB/frameset&FF=apen~aa+daniel+1948&9%2C%2C12/indexsort=-](http://ub.cbuc.cat/search~S1*cat?/aPe{u00F1}a%2C+D./apen~aa+d/1%2C8%2C25%2CB/frameset&FF=apen~aa+daniel+1948&9%2C%2C12/indexsort=-)

[↗](#)



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Programació Lineal i Entera

**Codi de l'assignatura:** 361226

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** F. JAVIER HEREDIA CERVERA

**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa

**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- <b>Teorico-pràctica</b>	37,5
(Classes de teoria i problemes.)	
- <b>Pràctiques d'ordinadors</b>	22,5
(Laboratoris computacionals amb SAS/OR.)	
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	
(Realització i seguiment dels exercicis de teoria i laboratori proposats a classe.)	38
<b>Aprenentatge autònom</b>	52

## Recomanacions

Els coneixements i habilitats bàsiques d'anàlisi, àlgebra lineal, programació, investigació operativa i SAS de les assignatures següents:

- Introducció al Càlcul, Àlgebra Lineal, Càlcul de Diverses Variables, Mètodes Numèrics
- Introducció a la Informàtica, Programació
- Software Estadístic (SAS)
- Introducció a la Investigació Operativa

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat per identificar els principals models de la investigació operativa i conèixer-ne les propietats i l'àmbit d'aplicació.
- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).
- Capacitat d'utilitzar llenguatges de programació per a la implementació d'algoritmes i de sistemes de gestió de bases de dades.
- Capacitat per detectar, formular i donar solució mitjançant models d'investigació operativa a problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, integrant, si és necessari, els resultats de les anàlisis estadístiques.
- Capacitat per utilitzar el mètode d'optimització apropiat per als diferents models d'investigació operativa.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

Conèixer els models de presa de decisió més importants de la investigació operativa en diversos camps d'aplicació.

Analitzar problemes de presa de decisió amb l'objectiu de formular i resoldre computacionalment el model d'optimització més adient.

Comprendre les propietats matemàtiques dels problemes de programació lineal i dels seus algorismes de resolució, així com de les tècniques d'anàlisi de sensibilitat.

Comprendre les propietats matemàtiques dels problemes de programació lineal entera i dels seus algorismes de resolució.

### Referits a habilitats, destreses

Aplicar sense ajut computacional els algorismes estudiats de programació lineal a problemes acadèmics de dimensió reduïda.

Resoldre problemes pràctics mitjançant l'aplicació de tècniques d'anàlisi de sensibilitat a models de programació lineal.

Aplicar, sense ajut computacional, els algorismes estudiats de programació lineal entera a problemes acadèmics



de dimensió reduïda.

Resoldre problemes reals de presa de decisió mitjançant l'ús d'algun programari d'optimització de referència corresponent als diferents algorismes d'optimització estudiats al llarg del curs.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció a la programació lineal (PL)

- 1.1. Formulació de problemes de programació lineal
- 1.2. Representació gràfica i solució de problemes de programació lineal
- 1.3. Repàs de conceptes d'àlgebra lineal. Complexitat algorísmica
- 1.4. Implementació i resolució computacional de problemes de programació lineal amb el procediment OPTMODEL de SAS/OR (laboratori 1)

### 2. Teoria de programació lineal i algorisme del símplex

- 2.1. Geometria en programació lineal: políedres i conjunts convexos, punts extrems, vèrtexs i solucions bàsiques, degeneració, existència i optimitat dels punts extrems
- 2.2. L'algorisme del símplex: condicions d'optimitat, desenvolupament de l'algorisme del símplex, implementacions del mètode del símplex, càlcul de solucions inicials factibles, eficiència computacional de l'algorisme del símplex
- 2.3. Estudi computacional de l'algorisme del símplex: procediment OPTLP de SAS/OR (laboratori 2)

### 3. Dualitat en programació lineal i anàlisi de sensibilitat

- 3.1. Teoria de dualitat: motivació del problema dual, teorema de dualitat i de folga complementària, variables duals i costos marginals, l'algorisme del símplex dual
- 3.2. Anàlisi de sensibilitat: anàlisi de sensibilitat local, anàlisi de sensibilitat global, programació paramètrica
- 3.3. Anàlisi de sensibilitat global amb SAS/OR: programació amb el procediment OPTMODEL (laboratori 3)

### 4. Models de programació lineal entera (PLE)

- 4.1. Definició i formulació de problema de PLE i PLE mixta
- 4.2. Formulacions vàlides, fortes i ideals de problemes de programació entera
- 4.3. Implementació de problemes PLE amb SAS/OR (PROC OPTMODEL) i enllaç amb bases de dades SAS (laboratori 4)

### 5. Algorismes de programació lineal entera

- 5.1. Introducció: repàs de l'algorisme de ramificació i poda (*branch-and-bound*); classificació dels mètodes de programació lineal entera
- 5.2. Algorismes de plans de tall: algorisme genèric, talls de Gomory, algorisme de plans de tall de Gomory

- 5.3. Algorismes de ramificació i tall (*branch-and-cut*): algorisme genèric de ramificació i tall (*branch-and-cut*)
- 5.4. Resolució eficient de les relaxacions lineals: reoptimització amb el simplex dual
- 5.5. Implementació i resolució computacional de problemes PLE amb SAS/OR: procediment OPTMILP (laboratori 5)

## Metodologia i activitats formatives

**Classes de teoria:** sessions magistrals en què es desenvolupen els aspectes formals de l'assignatura, il·lustrats amb nombrosos exemples numèrics.

**Classes de problemes:** sessions participatives en què, amb l'ajut de la col·lecció d'exercicis de teoria de l'assignatura, es vol facilitar la comprensió dels continguts de les classes de teoria.

**Sessions de laboratori:** sessions dirigides de tutorització de grups presencials destinades a implementar els models i a aplicar els algorismes descrits a classe de teoria amb programari de modelització i d'optimització SAS/OR. Al llarg d'aquestes sessions els alumnes han de dur a terme i presentar l'informe d'una sèrie d'exercicis de laboratori i fer un conjunt de proves pràctiques a l'aula.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

L'avaluació continuada consta de les proves i activitats següents:

- **Controls de seguiment de teoria** : tres proves d'hora i mitja fetes a classe — aproximadament en acabar els temes 2, 3 i 5— amb l'objectiu de fer el seguiment de la formació en les habilitats referents a la comprensió de les propietats dels models i algorismes.
- **Controls de seguiment de laboratori:** tres proves, corresponents als temes 2, 3 i 5, amb l'objectiu de fer el seguiment de la formació en les habilitats referents a la implementació i resolució computacional de problemes d'optimització. Es poden desenvolupar tant dins com fora de l'horari lectiu.
- **Proves d'avaluació final de teoria i de laboratori:** prova per acreditar l'adquisició de les habilitats teórico-pràctiques de l'assignatura. És la mateixa prova d'avaluació única.

La nota d'avaluació continuada s'obté aplicant l'expressió:

$$\mathbf{NAC} = \mathbf{0.6 * max\{NAT, NCT\} + 0.4 * max\{NAL, NCL\}}$$

On **NAT** i **NAL** són, respectivament, la nota sobre 10 de la prova d'avaluació final de teoria i laboratori i **NCT** i **NCL** són, respectivament, la mitjana de les notes sobre 10 dels controls de teoria i laboratori.

Els alumnes que obtinguin una nota **NCT**  $\geq 7$  o **NCL**  $\geq 7$  queden alliberats, si ho desitgen, de realitzar la prova d'avaluació final corresponent.

Per tal d'aprovar l'avaluació continuada cal que **NAC**  $\geq 5$  i que **max\{NAT,NCT\}** i **max\{NAL,NCL\}**  $\geq 4$ .

## Avaluació única

La prova d'avaluació única consta de les parts següents:

- **Prova d'avaluació de teoria:** examen per avaluar l'adquisició de les habilitats referents a la comprensió de les propietats dels models i algorismes. Consta d'un test (sense apunts) i un conjunt de problemes (amb transparències de classe).
- **Prova d'avaluació de laboratori:** examen per avaluar l'adquisició de les habilitats referents a la implementació i resolució computacional de problemes d'optimització. L'estudiant ha de formular, implementar i resoldre algun problema d'optimització similar als estudiats a classe amb l'ajut de l'ordinador, el programari usat durant el curs i les transparències de classe.

La nota d'avaluació única s'obté aplicant l'expressió:

$$\mathbf{NAF} = \mathbf{0.6 * NAT} + \mathbf{0.4 * NAL}$$

On **NAT** i **NAL** són, respectivament, la nota sobre 10 de la prova d'avaluació de teoria i de laboratori.

Per tal d'aprovar l'avaluació única cal que **NAF**  $\geq$  **5** i que **NAT**  $\geq$  **4** i **NAL**  $\geq$  **4**.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Bertsimas, D.; Tsitsiklis, J.N. *Introduction to linear optimization*. Athena Scientific, 1997 [↗](#)

### Text electrònic

Heredia, F.- Javier, Transparències de teoria de programació lineal i entera.  
pdf disponible a través del campus virtual.

Heredia, F.-Javier, Exercicis de Teoria de Programació Lineal i Entera. [↗](#)  
pdf disponible a través del campus virtual.

Heredia, F.-Javier, Exercicis de Laboratori de Programació Lineal i Entera amb SAS/OR.  
pdf disponible a través del campus virtual.

SAS/OR 9.3 User's Guide. Mathematical Programming. [↗](#)



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Programació No Lineal i Fluxos en Xarxes**Codi de l'assignatura:** 361227**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** JESUS FCO. GETAN OLIVAN**Departament:** Dept. Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial**Crèdits:** 6

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	30
- Tutorització per grups	30
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	32
(Treballs de pràctiques i exercicis.)	
<b>Aprenentatge autònom</b>	58

## Recomanacions

Coneixements i habilitats bàsiques de les assignatures següents: Càlcul de Diverses Variables, Àlgebra Lineal, i Programació Lineal i Entera.

## Objectius d'aprenentatge

## Referits a coneixements

L'assignatura es refereix a l'estudi i resolució de problemes de decisió mitjançant tècniques que permeten la identificació i avaluació sistemàtica de totes les opcions de decisió del problema. I, sempre que la naturalesa

del problema a resoldre ho permeti, és convenient formular-los en termes matemàtics.

En la modelització de problemes mitjançant la programació no lineal (PNL) afegixen una visió més propera a la realitat estudiada. L'objectiu del curs per a la PNL és poder determinar la decisió òptima d'un problema; a més, donades les restriccions, és convenient conèixer si el problema té o no té solució i, en cas de tenir-la, quina és la seva localització i naturalesa.

Respecte als fluxos en xarxes, com que gran part dels problemes es poden resoldre per programació lineal, l'objectiu del curs és exposar tant les nocions elementals de la teoria com reconèixer els diferents tipus de problemes de fluxos en xarxes i estudiar algorismes específics per a la seva resolució.

### Referits a habilitats, destreses

Respecte a la programació no lineal, es pretén que l'estudiant sigui capaç de:

- Formalitzar situacions simples com a problemes de programació no lineal.
- Aplicar els conceptes de la programació no lineal, per trobar resultats i deduir-ne la naturalesa.
- Interpretar els resultats obtinguts en el context del model.
- Analitzar models de l'economia amb el punt de vista de la PNL.
- Aplicar la PNL a problemes d'optimització en estadística.
- Resoldre problemes mitjançant l'aplicació de les tècniques estudiades.

Respecte als fluxos en xarxes, es pretén que l'estudiant sigui capaç de:

- Formular els problemes com a programes lineals.
- Distingir les particularitats dels diferents tipus de xarxes.
- Formalitzar situacions simples com a fluxos en xarxes, identificant els elements i els procediments de resolució.
- Aplicar diferents tipus d'algorismes a un mateix model de xarxa i comparar-ne els resultats.
- Resoldre problemes mitjançant l'aplicació de les tècniques estudiades.
- Interpretar els resultats i desenvolupar una capacitat crítica.

## Blocs temàtics

### 1. Programació no lineal

- 1.1. Programació convexa
- 1.2. Programació no lineal. Condicions de Kuhn-Tucker
- 1.3. Mètodes de programació no lineal basats en l'aproximació
- 1.4. Algorismes no lineals restringits
- 1.5. Introducció a la programació estocàstica
- 1.6. Jocs no cooperatius. Equilibri de Nash

### 2. Fluxos en xarxes

- 2.1. Conceptes generals
- 2.2. Models de xarxes. Exemples
- 2.3. Problema de la ruta més curta
- 2.4. Problema de flux màxim

2.5. Problema de minimització de xarxes

2.6. Problema de flux de cost mínim

2.7. Jocs cooperatius amb xarxes

## Metodologia i activitats formatives

La metodologia amb la qual es volen assolir els objectius de l'assignatura consisteix, d'una banda, en classes magistrals de caràcter teoricopràctic i, de l'altra, en activitats pràctiques que s'han de fer al llarg del curs. Respecte de les classes, es pretén que l'anàlisi de diferents exemples condueixi a la necessitat de definir conceptes bàsics, i que després aquests conceptes i procediments s'apliquin a exemples més complexos provinents de la realitat econòmica. Per això, la resolució de les activitats pràctiques que es proposen té un paper important en l'assoliment d'aquests objectius. El calendari d'aquestes activitats es publica a l'aula de l'assignatura en el Campus Virtual, en què s'indica el dia d'inici i el de lliurament. Després de la data de lliurament, se'n publica també la solució.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

Com a norma general, l'avaluació ha de ser continuada. En cas que l'estudiant manifesti que no pot complir els requisits d'una avaluació continuada, té dret a una avaluació única. Aquesta decisió ha de constar per escrit, amb una còpia per a l'estudiant i una altra per al professorat, abans de la data de la primera prova d'avaluació continuada que es menciona a l'apartat a).

a) En primera convocatòria, l'**avaluació continuada** consisteix en dues proves escrites presencials i el lliurament de cinc activitats no presencials. El contingut de la prova 1 és el corresponent al bloc 1 del temari i el contingut de la prova 2 és el corresponent al bloc 2. El calendari de les proves i de lliurament de les activitats es fa públic en el Campus Virtual a l'inici de cada curs.

La nota del curs segueix la fórmula  $\text{Nota del curs} = \text{Nota Proves} + \text{Nota Activitats}$  en què  $\text{Nota Proves} = (\text{Nota Prova 1} + \text{Nota Prova 2})/2 \cdot 0,6$  i  $\text{Nota Activitats} = (\text{Nota Activitat 1} + \text{Nota Activitat 2} + \text{Nota Activitat 3} + \text{Nota Activitat 4} + \text{Nota Activitat 5})/5 \cdot 0,4$ .

Per poder superar el curs mitjançant l'avaluació continuada, s'exigeix que la suma ponderada de la puntuació obtinguda en les proves i les activitats sigui igual o superior a 5 (sobre 10), i que a cadascuna de les proves 1 i 2 descrites anteriorment s'obtingui, com a mínim, un 3 (sobre 10).

b) En segona convocatòria, només hi ha una única prova, amb preguntes teòriques i pràctiques, que té lloc en la data oficial d'exàmens.

## Avaluació única

L'avaluació única consisteix en una prova que conté preguntes teòriques i pràctiques, i que té lloc en la data oficial d'exàmens.

### *Convocatòria extraordinària*

En la convocatòria extraordinària, i quan així ho dictami el Consell Docent, es fa un examen sobre tot el contingut de l'assignatura. La nota obtinguda en aquesta prova és la qualificació final. La nota mínima per aprovar és de 5

punts sobre un màxim de 10.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

Ahuja, Ravindra.; Magnanti, Thomas L.; Orlin, James B. Network Flows. Theory, algorithms, and applications. Prentice-Hall Inc. 1993. ↗

Winston, W.L. Investigación de operaciones. Aplicaciones y algoritmos. Thomsom. 2005. ↗

Martín Martín, Quintín.; Santos Martín, M Teresa.; De la Paz Santana, Yanira del Rosario. Investigación Operativa. Problemas y ejercicios resueltos. Pearson Prentice-Hall. 2005. ↗

Taha, Hamdy A. Investigación de operaciones. México [etc.] : Pearson Educación, cop. 2004 ↗

Balba,A; Gil, J.A. Programación Matemática 2a Ed Madrid A.C. 1990. ↗

Pérez, J. Jimeno, J.L. Cerdá, E. Teoría de juegos. Pearson. PrenticeHall. 2004.

↗

Izquierdo, JM. et alii. Jocs cooperatius i aplicacions econòmiques. Edicions Universitat de Barcelona. 1999. ↗

Bazaraa M.S. et alii . Linear programming and network flows. Hoboken N.T John Wiley and sons. 2010. ↗

Ed. en castellà: Programación lineal y flujo en redes . México, D.F. : Limusa, cop. 1996 ↗

Osborne, M. An introduction to Game Theory . Oxford University press. 2004. ↗

---

Revisat pels Serveis Lingüístics de la UB.



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Programació  
**Codi de l'assignatura:** 361192  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** MARTA FAIRÉN GONZALEZ  
**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa  
**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	60
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

### Competències que es desenvolupen

#### Específiques de la titulació

- Capacitat d'utilitzar llenguatges de programació per a la implementació d'algoritmes i de sistemes de gestió de bases de dades.
- Capacitat per usar, interpretar, documentar i adaptar eines informàtiques per a l'anàlisi estadística i la gestió de bases de dades, que permeti l'ajust de models i la resolució de problemes.

### Objectius d'aprenentatge

#### Referits a coneixements



- Conèixer i entendre les diferents estructures de dades en l'entorn de programació estadística R i les seves diferències.
- Entendre la necessitat d'estructurar les dades en un algorisme i les diferents possibilitats depenent de les necessitats del problema.
- Entendre per què de vegades cal usar una estructura de dades o una altra per resoldre un problema.
- Conèixer les tècniques bàsiques de l'anàlisi d'eficiència d'un algorisme.

### Referits a habilitats, destreses

- Aplicar els coneixements sobre estructures de dades per resoldre problemes de mitjana envergadura.
- Aplicar els coneixements bàsics de l'anàlisi d'eficiència d'un algorisme.

## Blocs temàtics

### 1. Repàs d'eines fonamentals de la programació

- 1.1. Els vectors
- 1.2. Esquema de recorregut i esquema de cerca
- 1.3. Disseny descendent (accions i funcions)

### 2. Les matrius (taules)

- 2.1. Conceptes
- 2.2. Recorreguts i accés

### 3. Combinació de dades de diferent tipus (List)

- 3.1. Introducció i conceptes generals
- 3.2. Construcció i operacions amb el tipus List

### 4. Estructures de dades més complexes (Data Frames)

- 4.1. Introducció i conceptes bàsics
- 4.2. Construcció i operacions amb Data Frames
- 4.3. Combinacions d'estructures

## Metodologia i activitats formatives

El mètode docent es basa en dos tipus d'activitats presencials (a classe):

1. Classes de teoria i problemes, en què l'objectiu és presentar les eines i tècniques incloses com a continguts de l'assignatura, i alhora resoldre i analitzar els problemes relacionats amb la teoria presentada, de manera intercalada.
2. Classes de laboratori, que es duen a terme a les aules d'informàtica de la Facultat, en què l'objectiu és l'aplicació

pràctica del que s'ha vist a les classes de teoria i problemes en els ordinadors, i especialment el desenvolupament de programes.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

L'avaluació de l'assignatura es basa principalment en dos tipus d'activitats:

a) Dues proves escrites, que no eliminen temari i que consisteixen en la resolució, per escrit, d'un conjunt d'exercicis o problemes:

- Una prova de seguiment, que es duu a terme a la meitat del curs (NEPar).
- Una prova final (NEFin).

b) Dues proves pràctiques que es realitzaran al laboratori (NPRAC), amb dos lliuraments: una prova de seguiment (NpracParc) i una prova final (NpracFin). El càlcul és:

$$\text{NPRAC} = \text{Max}(0.4 * \text{NpracParc} + 0.6 * \text{NpracFin}, \text{NpracFin})$$

El càlcul de la nota es fa segons el procediment següent:

$$\text{NCON} = \text{Màx}(0.3 * \text{NEPar} + 0.7 * \text{NEFin}, \text{NEFin})$$

$$\text{NFINAL} = 0.3 * \text{NPRAC} + 0.7 * \text{NCON}$$

## Avaluació única

L'avaluació única consisteix en una prova escrita (NCON)

Aquesta prova escrita conté, a més, una part que avalua els coneixements de la part pràctica (NPRAC).

I el càlcul final de la nota és:

$$\text{NFINAL} = 0.3 * \text{NPRAC} + 0.7 * \text{NCON}$$

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[Aho, A; Hopcroft, J; Ullman, J: \*Estructuras de datos y algoritmos\*. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana, 1988](#)

⇒

AI CCUC ⇒

Ed. anglesa, 1987 ⇒

[Matloff, N: \*The Art of R Programming. A Tour of Statistical Software Design\*. No Starch Press, 2011.](#)

⇒

[Braun, W.J.; Murdoch, D.J.: \*A First Course in Statistical Programming with R\*. Cambridge University Press, 2007.](#)

⇒

**Text electrònic**

[The R Project for Statistical Computing](#)

[<http://www.r-project.org>](http://www.r-project.org)

⇒



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Software Estadístic  
**Codi de l'assignatura:** 361214  
**Curs acadèmic:** 2014-2015  
**Coordinació:** KLAUS LANGOHR  
**Departament:** Facultat d'Economia i Empresa  
**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	15
- Pràctiques d'ordinadors	45
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

### Recomanacions

Es recomana haver cursat les assignatures de primer curs.

### Competències que es desenvolupen

#### Transversals comunes de la UB

- Capacitat creativa i emprenedora (capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds).

#### Específiques de la titulació

- Capacitat d'utilitzar llenguatges de programació per a la implementació d'algoritmes i de sistemes de gestió de bases de dades.
- Capacitat per usar, interpretar, documentar i adaptar eines informàtiques per a l'anàlisi estadística i la gestió de bases de dades, que permeti l'ajust de models i la resolució de problemes.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a habilitats, destreses

Desenvolupar aplicacions estadístiques estructurades i eficients amb l'ús de programari (*software*) estadístic de referència, desplegant les competències adquirides a les assignatures de programació.

Aplicar models i tècniques estudiats en altres assignatures d'estadística i investigació operativa amb l'ús de programari estadístic de referència tant comercial com de lliure distribució.

Distingir els avantatges i inconvenients dels principals paquets de programari estadístic.

## Blocs temàtics

### 1. El llenguatge de programació R

1.1. Sintaxi, creació de funcions, àmbit dels objectes i tipus de classes

1.2. Identificació interactiva de dades en R. Gràfics múltiples, estadística descriptiva i inferència en R.  
Simulació de distribucions de probabilitat

### 2. El llenguatge SAS

2.1. Edició, depuració i combinació de dades. Transformació de variables. Principals mòduls d'anàlisi de dades

2.2. Llenguatge matricial

## Metodologia i activitats formatives

Sessions en aules amb ordinadors:

- sessions expositives del professorat, seguides d'un exemple o pràctica guiada;
- sessions de pràctica d'un cas proposat;
- sessions de plantejament de casos per resoldre de forma autònoma.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

## Avaluació continuada

L'avaluació continuada de l'assignatura es basa en la mitjana de les notes de cadascun dels dos llenguatges treballats (amb un mínim de 4 sobre 10 en cadascun); i cadascuna es basa en uns exercicis de seguiment (50 %) i un treball (50 %).

Els estudiants que desitgin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única hauran de fer-ho abans de la data que s'estableixi, que serà feta pública amb antelació suficient.

## Avaluació única

L'avaluació única de l'assignatura consisteix en un examen final i en el lliurament dels treballs pràctics.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[Braun, W.J.; Murdoch, D.J. A First course in statistical programming with R. Cambridge University Press, 2007. ISBN 97805216944247.](#)

⇒

[Crawley, Michael J. Statistics : an introduction using R. Wiley & Sons, 2005. ISBN 0470022981.](#)

⇒

[Dalgaard, Peter. Introductory statistics with R \[en línia\]. Springer, 2002. ISBN 0387954759.](#)

⇒

Accés en línia restringit ⇒

[Murrell, P. R.graphics. Chapman & Hall, 2006. ISBN 158488486X](#) ⇒

[Delwiche, L.D.; Slaughter, S.J. The Little SAS book: a primer. SAS Institute, 1995. ISBN 1555442153](#) ⇒

4th ed. Cary (NC): SAS Institute, 2008 ⇒

[Everitt, B.S.; Der, G. A Handbook of statistical analyses using SAS. 3rd ed. Chapman & Hall, 2009. ISBN 9781584887843](#)

⇒

⇒

Hatcher, L. *Step-by-step basic statistics using SAS: student guide*. SAS Institute, 2003, ISBN 1590471482

Exercicis 

[Pérez, César. El Sistema estadístico SAS. Pearson Educación, 2001. ISBN 8420531685.](#)



—



Universitat de Barcelona

## Pla docent de l'assignatura

Català [Castellano](#) [English](#) | Tanca |



### Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Teoria de Cues i Simulació

**Codi de l'assignatura:** 361228

**Curs acadèmic:** 2014-2015

**Coordinació:** ESTEVE CODINA SANCHO

**Departament:** Òrgans de govern

**Crèdits:** 6

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

<b>Activitats presencials</b>	60
- Teorico-pràctica	37,5
- Pràctiques de problemes	15
- Pràctiques d'ordinadors	7,5
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	40
<b>Aprenentatge autònom</b>	50

### Recomanacions

L'alumnat ha de tenir coneixements previs en:

- Càlcul de probabilitats, variables aleatòries, distribucions de freqüències i estadístics (mitjana, variància, etc.).
- Càlcul i anàlisi real.
- Programació.

Es recomana haver cursat les assignatures:

- Estadística Descriptiva
- Introducció a la Informàtica
- Introducció a la Probabilitat
- Introducció al Càlcul



- Programació
- Probabilitat i Processos Estocàstics
- Introducció a la Investigació Operativa
- Inferència Estadística

### Altres recomanacions

Per tal d'afavorir que l'alumnat assoleixi els objectius d'aquesta matèria es recomana:

- Assistir regularment a classe per facilitar la implicació personal en l'aprenentatge i la participació en les activitats en grup.
- Exercitar hàbits de disciplina continuada i sistemàtica en el propi treball intel·lectual i l'aplicació —o aprenentatge, si escau— d'estratègies de treball autònom i de recursos d'avaluació formativa proposats pel professorat.
- Utilitzar de manera continuada els recursos de la matèria.
- Seguir les activitats pràctiques com a mitjà d'aprofundiment en el domini dels procediments i de les habilitats bàsiques de l'assignatura i de la seva didàctica, i també com a sistema per aprofundir en els coneixements teòrics de la matèria.
- Fer, com a mínim, una visita per semestre al professorat de la matèria.

## Competències que es desenvolupen

### Específiques de la titulació

- Capacitat per identificar els principals models de la investigació operativa i conèixer-ne les propietats i l'àmbit d'aplicació.
- Capacitat per aplicar les tècniques estadístiques i la investigació operativa en la millora de la qualitat i la productivitat en diferents entorns (tecnològics, industrials, etc.).
- Capacitat d'utilitzar llenguatges de programació per a la implementació d'algoritmes i de sistemes de gestió de bases de dades.
- Capacitat per detectar, formular i donar solució mitjançant models d'investigació operativa a problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, integrant, si és necessari, els resultats de les anàlisis estadístiques.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a coneixements

- Conèixer el concepte de temps de vida residual i aplicar-lo a l'entorn dels sistemes d'espera.
- Conèixer i estar en disposició d'identificar els diferents components d'un sistema d'espera i les seves interrelacions.

- Conèixer les principals magnituds fonamentals que intervenen en un sistema de cues i com aquestes reflecteixen el funcionament d'aquest sistema, així com les interrelacions entre aquestes magnituds.
- Conèixer i aplicar les propietats dels models d'espera exponencials.
- Identificar les distribucions de probabilitat subjacents en els diferents processos que intervenen en un sistema d'espera.
- Conèixer els mètodes vistos a l'assignatura per generació de números aleatoris.
- Conèixer el paper de la simulació com a eina metodològica per avaluar models de cues i sistemes d'inventari.

### Referits a habilitats, destreses

- Calcular l'esperança del temps de vida residual i condicional.
- Identificar el model de cues adequat i de les distribucions de probabilitat per arribades i serveis.
- Calcular i fer estimacions de les magnituds fonamentals dels sistemes d'espera.
- Identificar la influència en el rendiment dels sistemes d'espera, de diferents tipus de canvis en la seva configuració.
- Desenvolupar models de simulació de sistemes de cues i inventaris.
- Saber emprar el mètode de mitjanes per lots a partir de resultats d'una simulació.

## Blocs temàtics

### 1. Introducció als processos de renovació

\*

*Propietats importants dels processos estocàstics de renovació que intervenen en la teoria de cues.*

1.1. Definició

1.2. La propietat d'absència de memòria

### 2. Cues exponencials

\*

*Principals models derivats dels processos de naixement i mort.*

2.1. Conceptes bàsics: sistemes d'espera

2.2. Estimació dels paràmetres en models de cues

2.3. Models exponencials de cues

### 3. Cues no exponencials

\* *En moltes situacions reals les hipòtesis pròpies de les cues M/M no es verifiquen. En alguns casos és possible emprar mètodes analítics o fer aproximacions. En aquest bloc es presenten les més comunes.*

## 3.1. Introducció als models no exponencials

**4. Simulació**

\* *Per a alguns sistemes, com ara cues més complexes o sistemes d'inventari, els models analítics esdevenen molt complexos. Una forma alternativa d'obtenir solucions dels anteriors sistemes és mitjançant models de simulació. En aquest bloc s'examinen les metodologies més rellevants per construir i explotar models de simulació.*

4.1. Conceptes bàsics

4.2. Mètodes de Montecarlo

4.3. Metodologia de la simulació

4.4. Processos de mostreig en simulació

**Metodologia i activitats formatives**

La metodologia d'ensenyament inclou quatre tipus de sessions: sessions de teoria, sessions de problemes i/o exercicis, sessions de laboratori i sessions de seguiment del treball de curs.

— Les sessions de teoria consisteixen en l'exposició dels continguts de l'assignatura, generalment amb l'ajut d'un conjunt de transparències, que s'alternen amb la pissarra, en la qual s'estenen i també es desenvolupen exemples adequats.

— Les sessions de problemes consisteixen en la resolució, ja sigui per part del professor o sol·licitant la cooperació dels estudiants, d'un conjunt d'exercicis, cadascun de certa extensió i amb enunciats recopilats en una col·lecció de la qual només es disposa de les solucions finals dels exercicis.

— Les sessions de laboratori consisteixen en la utilització de recursos de programari per tal de resoldre aspectes pràctics com ara l'estimació dels paràmetres dels models de cues estudiats a classe de teoria, l'evolució de les longituds de cua, la generació i anàlisi de mostres de números pseudoaleatoris, l'anàlisi de mostres de resultats de simulació.

— En les sessions de seguiment del treball de curs s'exposa el contingut dels lliuraments parcials que han d'efectuar-se d'aquest treball i es responen les qüestions particulars de cada treball.

**Avaluació acreditativa dels aprenentatges****Avaluació continuada**

Aquesta és l'avaluació habitual. La comprensió de l'assignatura i de les habilitats que es desenvolupen poden ser avaluades de manera continuada mitjançant dos exàmens parcial i un final. Cada examen parcial avalua dos blocs de teoria i el seu pes en la nota de teoria és del 50%. Els exàmens parcials tenen caràcter alliberatori dels blocs corresponents, sempre que la nota obtinguda en ells sigui superior o igual a 3,5 (sobre 10), no sent llavors necessari presentar-se en l'examen final dels blocs alliberats pels parcials. El primer examen parcial es farà a meitat del semestre i el segon examen parcial al final de classes. Igualment, formen part de l'avaluació continuada les pràctiques de laboratori, lliurades i avaluades durant el curs.

L'assignatura inclou el desenvolupament d'un treball de curs amb lliuraments parcials al llarg de l'assignatura. Aquests lliuraments parcials passen a formar part de l'avaluació continuada i valen el 30% del total de la nota corresponent al treball de curs.

La nota de l'assignatura es compon d'un 60 % de la part teòrica, un 20 % dels exercicis de laboratori i un 20 % del treball de curs.

### Avaluació única

Els estudiants que desitgin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única hauran de fer-ho abans de la data que s'estableixi, que serà feta pública amb antelació suficient. S'opta llavors per fer un examen final, que decideix el 100 % de la nota.

## Fonts d'informació bàsica

### Llibre

[Allen A. O. "Probability, Statistics and Queueing Theory" Academic Press. 1990.](#)

⇒

Font associada al bloc 3.

[Bratley P., Fox B.L. y Schrage L.E. "A Guide to Simulation". 2nd ed. Springer Verlag, 1987](#) ⇒

Font associada al bloc 4.

[Hillier F.S., Lieberman G.J. "Introduction to Operations Research" Holden day Inc. 1986.](#)

⇒

Font associada al bloc 2.

En castellà 9a ed. 2010 ⇒

[Law A.M., Kelton W.D., "Simulation modeling and analysis" Mac Graw Hill, Inc., 1991](#)

⇒

Font associada al bloc 4.

[Trivedi K.S. "Probability and Statistics with Reliability, Queueing and Computer Science Applications" John Wiley and Sons. 2002.](#)

⇒

Font associada al bloc 1.

### Pàgina web

<http://www-eio.upc.es/teaching/TCiS/> 

Repositori de material docent. Exàmens, material de pràctiques, exercicis, transparències de classe i apunts.

### **Text electrònic**

E.Codina, L.Montero, Teoria de Cues. Apunts

Font associada als blocs 2 i 3.

<http://www-eio.upc.es/teaching/TCiS/> 

E.Codina, L.Montero, Introducció a la Simulació i a la generació de N°s aleatoris

Font associada al bloc 4.

<http://www-eio.upc.es/teaching/TCiS/> 

E. Codina, Teoria de Cues. Transparències de classe

Font associada als blocs 2 i 3.

<http://www-eio.upc.es/teaching/TCiS/> 



## Pla docent de l'assignatura

| Tanca |



## Dades generals

**Nom de l'assignatura:** Treball Final de Grau**Codi de l'assignatura:** 361239**Curs acadèmic:** 2014-2015**Coordinació:** MANUELA T. ALCAÑIZ ZANON**Departament:** Dept. Econometria, Estadística i Economia Esp.**Crèdits:** 18

## Hores estimades de dedicació

Hores totals 450

<b>Activitats presencials</b>	12
- <b>Tutorització per grups</b>	
(El director i l'estudiant es reuniran aproximadament 6 vegades, en sessions de 2 hores.)	12
<b>Treball tutelat/dirigit</b>	
(L'estudiant farà el treball amb el suport i orientació del seu director.)	438

## Recomanacions

L'estudiant s'ha de matricular del Treball Final de Grau (TFG) en la fase final del pla d'estudis (en l'itinerari previst 4t curs, 2n semestre), un cop superats 180 crèdits de la titulació (requisit obligatori) i amb la condició d'haver-se matriculat de tots els crèdits per finalitzar el grau.

Malgrat l'itinerari previst, l'assignatura TFG es pot cursar en qualsevol dels dos semestres i s'obren dos períodes de matrícula.

## Competències que es desenvolupen

### Transversals comunes de la UB

- Capacitat creativa i emprenedora (capacitat de formular, dissenyar i gestionar projectes / capacitat de cercar i integrar nous coneixements i actituds).
- Capacitat d'aprenentatge i responsabilitat (capacitat d'anàlisi, de síntesi, de visions globals i d'aplicació dels coneixements a la pràctica / capacitat de prendre decisions i d'adaptació a noves situacions).
- Capacitat comunicativa (capacitat de comprendre i d'expressar-se oralment i per escrit en català, castellà i una tercera llengua, amb domini del llenguatge especialitzat / capacitat de cercar, usar i integrar la informació).

### Transversals de la titulació

- Compromís social i orientació cap a la sostenibilitat.

### Específiques de la titulació

- Capacitat per detectar, formular i donar solució mitjançant models d'investigació operativa a problemes de presa de decisió de les diferents organitzacions, integrant, si és necessari, els resultats de les anàlisis estadístiques.
- Capacitat per seleccionar el mètode més adequat en la realització d'un estudi estadístic, d'avaluar les possibles alternatives i, si és procedent, incloure-hi l'anàlisi de costos i de recursos disponibles.
- Capacitat de proposar, modelitzar, analitzar, validar i interpretar situacions i problemes reals, adaptant els models teòrics a les necessitats específiques de les diferents àrees d'aplicació.

## Objectius d'aprenentatge

### Referits a habilitats, destreses

En el Treball Final de Grau s'avalua globalment si l'estudiant ha integrat els coneixements apresos durant la titulació, i si ha assolit les competències generals i específiques per al desenvolupament de la professió. Així mateix, l'estudiant ha d'aplicar gran part de la formació adquirida durant el grau; es propicia el caràcter multidisciplinari i l'aproximació metodològica a la resolució de problemes complexos, i es potencia el treball de forma ordenada i la qualitat dels documents generats.

## Blocs temàtics

## Metodologia i activitats formatives

El Treball Final de Grau (TFG) ha de ser un treball tutoritzat sobre un tema científic o tecnològic rellevant relacionat amb l'àmbit de la titulació.

El TFG comporta la realització per part de l'estudiant i de forma individual d'un projecte, un estudi, una memòria o un

treball en què s'apliquin, s'integrin i es desenvolupin les competències (coneixements, destreses i actituds) adquirides al llarg de la titulació.

El TFG es fa sota l'orientació d'un director o directora de TFG, que dinamitza i facilita el procés d'aprenentatge. Les funcions d'aquest professor són:

- a) Delimitar el tema i els objectius del TFG a partir de la temàtica en què s'ha matriculat l'estudiant.
- b) Plantejar els objectius i orientar el treball de l'estudiant durant el període d'elaboració.
- c) Establir el calendari.
- d) Donar orientacions documentals i metodològiques.
- e) Fer el seguiment del treball al llarg del semestre, a partir d'entrevistes personals amb l'estudiant.
- f) Ajudar en la formulació de les conclusions.
- g) Orientar sobre les pautes per a la defensa i presentació pública del TFG.

El TFG ha de concloure amb l'elaboració d'una memòria de la qual se n'ha de fer una exposició pública davant d'un tribunal. La memòria del treball ha de contenir el plantejament, la descripció i els resultats del treball dut a terme.

## Avaluació acreditativa dels aprenentatges

Un cop realitzat el treball, l'estudiant l'ha de lliurar al seu director, dipositant la memòria a l'aplicació informàtica que es determini, en els terminis establerts.

S'estableixen dos períodes de presentació del treball, en funció del semestre en què l'estudiant s'hagi matriculat de l'assignatura:

- Primer semestre: febrer. Reavaluació: juliol.
- Segon semestre: juny. Reavaluació: setembre.

Per poder defensar el TFG, el director ha de redactar un breu informe donant-hi el vistiplau, si escau, si considera que reuneix el nivell de qualitat exigida. Aquesta valoració positiva és un requisit per poder defensar el TFG.

L'avaluació del treball es duu a terme en defensa pública davant un tribunal de tres membres. Aquest tribunal és el responsable d'avaluar la memòria del treball i la defensa, d'acord amb els objectius establerts a la guia docent de la titulació. Els membres del tribunal són nomenats entre el professorat dels departaments que imparteixen docència en el grau durant el mateix curs acadèmic en què es presenta el treball.

La defensa del TFG consisteix en l'exposició, per part de l'estudiant, d'un resum del contingut de la memòria seguida d'un torn de consideracions i de preguntes per part del tribunal.

El tribunal jutja la presentació i la defensa de la memòria, i atorga al treball una qualificació global, numèrica i descriptiva. Per avaluar un treball el tribunal té en compte, com a mínim: la memòria presentada; l'exposició i les respostes a les preguntes; els objectius aconseguits respecte dels proposats; i l'aplicació i síntesi dels coneixements previs adquirits per l'estudiant durant els seus estudis.

S'estableix una limitació de 15 minuts des de l'hora d'inici de la convocatòria per presentar-se a la defensa. Passat aquest temps, si l'estudiant no fa acte de presència, el treball es qualifica de «No presentat».

La duració orientativa de l'acte és d'uns 30 minuts, dels quals es dediquen a la defensa del treball un màxim de 15 minuts.

En cas que el treball obtingui una qualificació de «Suspens», el tribunal ha d'informar l'estudiant sobre quines modificacions cal fer, si escau, i el treball es pot tornar a defensar novament a la reavaluació. Igualment, si la qualificació és «No presentat», l'estudiant té dret a reavaluació. Si a la reavaluació la qualificació és «No presentat» o



«Suspens», l'estudiant ha d'iniciar tot el procés d'inscripció i matriculació del treball en un curs posterior.

L'estudiant té dret a la revisió de la qualificació obtinguda. El resultat del procés de revisió no pot suposar mai una qualificació inferior a la que s'ha obtingut prèviament. La sol·licitud de revisió s'ha d'adreçar al cap d'estudis en el termini de tres dies a partir de la data de comunicació de la qualificació.

**Nota:** Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb antelació suficient.

### Avaluació única

**Nota 1:** La diferència essencial entre aquesta modalitat i la d'avaluació continuada és que, en l'avaluació única, el director del treball no en fa un seguiment durant el semestre. Igualment, però, ha de rebre el treball finalitzat i emetre una valoració positiva com a requisit per a la defensa pública.

**Nota 2:** Els estudiants que vulguin renunciar a l'avaluació continuada i acollir-se a l'avaluació única han de fer-ho abans de la data que s'estableixi, i que es fa pública amb antelació suficient.

Un cop realitzat el treball, l'estudiant l'ha de lliurar al seu director, dipositant la memòria a l'aplicació informàtica que es determini, en els terminis establerts.

S'estableixen dos períodes de presentació del treball, en funció del semestre en què l'estudiant s'hagi matriculat de l'assignatura:

- Primer semestre: febrer. Reavaluació: juliol.
- Segon semestre: juny. Reavaluació: setembre.

Per poder defensar el TFG, el director ha de redactar un breu informe donant-hi el vistiplau, si escau, si considera que reuneix el nivell de qualitat exigida. Aquesta valoració positiva és un requisit per poder defensar el TFG.

L'avaluació del treball es duu a terme en defensa pública davant un tribunal de tres membres. Aquest tribunal és el responsable d'avaluar la memòria del treball i la defensa, d'acord amb els objectius establerts a la guia docent de la titulació. Els membres del tribunal són nomenats entre el professorat que imparteix docència en el grau durant el mateix curs acadèmic en què es presenta el treball.

La defensa del TFG consisteix en l'exposició, per part de l'estudiant, d'un resum del contingut de la memòria seguida d'un torn de consideracions i de preguntes per part del tribunal.

El tribunal jutja la presentació i la defensa de la memòria, i atorga al treball una qualificació global, numèrica i descriptiva. Per avaluar un treball el tribunal té en compte, com a mínim: la memòria presentada; l'exposició i les respostes a les preguntes; els objectius aconseguits respecte dels proposats; i l'aplicació i síntesi dels coneixements previs adquirits per l'estudiant durant els seus estudis.

S'estableix una limitació de 15 minuts des de l'hora d'inici de la convocatòria per presentar-se a la defensa. Passat aquest temps, si l'estudiant no fa acte de presència, el treball es qualifica de «No presentat».

La duració orientativa de l'acte és d'uns 30 minuts, dels quals es dediquen a la defensa del treball un màxim de 15 minuts.

En cas que el treball obtingui una qualificació de «Suspens», el tribunal ha d'informar l'estudiant sobre quines modificacions cal fer, si escau, i el treball es pot tornar a defensar novament a la reavaluació. Igualment, si la qualificació és «No presentat», l'estudiant té dret a reavaluació. Si a la reavaluació la qualificació és «No presentat» o «Suspens», l'estudiant ha d'iniciar tot el procés d'inscripció i matriculació del treball en un curs posterior.

L'estudiant té dret a la revisió de la qualificació obtinguda. El resultat del procés de revisió no pot suposar mai una

qualificació inferior a la que s'ha obtingut prèviament. La sol·licitud de revisió s'ha d'adreçar al cap d'estudis en el termini de tres dies a partir de la data de comunicació de la qualificació.

## Fonts d'informació bàsica

### **Llibre**

FERRER, V.; CARMONA, M.; SORIA, V. (eds.) (2013) El trabajo fin de Grado. Guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores. McGraw-Hill, Madrid. [↗](#)