

## Distribuciones Multidimensionales

Código: 104857

Créditos ECTS: 6

**2025/2026**

Titulación	Tipo	Curso
Estadística Aplicada	OB	2

### Contacto

Nombre: Xavier Bardina Simorra

Correo electrónico: [xavier.bardina@uab.cat](mailto:xavier.bardina@uab.cat)

### Equipo docente

Marc Cano Cànovas

### Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

### Prerrequisitos

Probabilidad elemental. Variables aleatorias reales. Cálculo diferencial e integral. Algebra elemental: espacios vectoriales y determinantes.

### Objetivos y contextualización

La distribución de probabilidad de un vector aleatorio (discreto o continuo) es el objetivo principal de este curso.

Analizamos las principales características de la distribución conjunta: el vector de medias, la matriz de varianzas-covarianzas, las distribuciones marginales y condicionales, etc.

Como ejemplo principal estudiamos la distribución normal multidimensional. Esta es una distribución continua importante, con aplicaciones en la teoría de modelos lineales, en el análisis multivariante y en la teoría de la decisión estadística.

La teoría y los cálculos relacionados con las distribuciones multidimensionales continuas dependen en gran medida del cálculo integral y diferencial con funciones de varias variables. Teniendo esto en cuenta, revisamos las principales técnicas con aplicaciones en la probabilidad multivariante.

### Resultados de aprendizaje

1. KM10 (Conocimiento) Describir las características de las funciones de distribución y densidad de variables aleatorias.

## Contenido

1. Vectores aleatorios. Distribuciones multivariantes.
  - 1.1 Introducción a las distribuciones bivariantes.
  - 1.2 Caso discreto. Funciones de probabilidad conjunta y marginales.
  - 1.3 Caso continuo. Funciones de densidad conjunta y marginales.
  - 1.4 Función de distribución conjunta.
  - 1.5 Distribuciones multivariantes. La distribución multinomial.
  - 1.6 Funciones de dos o más variables aleatorias.
2. Independencia y condicionamiento.
  - 2.1 Independencia de variables aleatorias.
  - 2.2 Distribuciones condicionadas: caso discreto y caso absolutamente continuo.
3. Esperanza y otras características numéricas.
  - 3.1 Esperanza de una función de un vector aleatorio.
  - 3.2 Covarianza y función de correlación.
  - 3.3 Esperanza condicionada.
  - 3.4 Función generadora de momentos.
4. La ley normal multidimensional. Distribuciones relacionadas con la ley normal.
  - 4.1 Estudio de la ley normal bivariante.
  - 4.2 La ley normal multivariante.
  - 4.3 Distribuciones relacionadas con la ley normal:  $\chi^2$ -cuadrado, t de Student, F de Fisher-Snedecor.
  - 4.4 Teorema de Fisher. Teorema de Cochran.
5. Convergencia de variables aleatorias y Teoremas límite de la teoría de la probabilidad.
  - 5.1 Desigualdad de Chebyshev. Convergencia en probabilidad. Ley débil de los grandes números.
  - 5.2 Convergencia casi segura. Ley fuerte de los grandes números.
  - 5.3 Convergencia en distribución. Teorema central del límite.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<hr/>			
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoría	25	1	
Preparación de exámenes	20	0,8	
<hr/>			
Tipo: Supervisadas			
Clases prácticas de problemas	12	0,48	
Prácticas de laboratorio (con Maxima y R) y seminarios	12	0,48	
<hr/>			
Tipo: Autónomas			
Trabajo personal de ejercicios y de teoría	63	2,52	KM10, KM10
<hr/>			

---

Esta asignatura es cuatrimestral y consta de dos horas de teoría y una hora de problemas por semana de clase presencial. Además, habrá tres sesiones de seminarios de dos horas y tres sesiones de prácticas de laboratorio también de dos horas.

La introducción de los conceptos en las clases teóricas es fundamental para que el alumno pueda comprender y asimilar los fundamentos de la teoría de la probabilidad que se presentan en esta asignatura. El conocimiento de las nociones introducidas en teoría, de los enunciados de las proposiciones y teoremas, así como de los ejemplos de aplicación, es imprescindible para que el alumno pueda, en la clase de problemas, resolver las cuestiones planteadas mediante una metodología similar. Se trabajará con la estructura definición-teorema-demostración-aplicación, ya que es la forma en que el alumno puede entender y seguir los razonamientos de la teoría matemática que se está explicando, al mismo tiempo que puede ver y entender el papel que juegan los distintos elementos disponibles en las demostraciones de nuevos hechos matemáticos, así como las hipótesis que es necesario imponer. Naturalmente, se intenta estimular el espíritu crítico ante cualquier afirmación matemática, así como la intuición sobre la adecuación de los distintos modelos matemáticos utilizados a las más diversas situaciones reales (físicas, biológicas, económicas, etc.), gracias a la realización de problemas aplicados a distintas áreas, en los que la modelización desempeña un papel muy importante.

En las clases de problemas se resolverán ejercicios prácticos. También se prestará atención a la expresión oral y escrita del alumnado. Por otro lado, en las sesiones de seminarios y laboratorios, el estudiante trabajará, bajo la tutela del profesor, algunas situaciones prácticas relacionadas con lo estudiado en las clases teóricas. Estas sesiones también permitirán que tanto el profesor como el alumno puedan ser conscientes de la evolución en la asimilación de los conceptos y métodos introducidos en las clases teóricas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Dosiers de prácticas	20%	6	0,24	KM10
Examen de recuperación	80%	4	0,16	KM10
Primer parcial	40%	4	0,16	KM10
Segundo parcial	40%	4	0,16	KM10

Evaluación continua:

Se realizarán dos exámenes parciales: el primero a la mitad del curso y el segundo al final. Cada examen tendrá un peso del 40% en la nota final. De las tres prácticas de laboratorio, los alumnos deberán entregar un dossier. Estos dossiers tendrán un peso total del 20% en la nota final.

Evaluación única:

Los estudiantes que opten por la evaluación única realizarán un examen final de teoría y problemas que tendrá un peso del 80%, y un examen práctico, el mismo día, que tendrá un peso del 20%.

## Bibliografía

Mendenhall, W., Scheaffer, R.L., Wackerly, D.D. Estadística matemática con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamérica (1986)

DeGroot, M.H. Probabilidad y estadística. Addison-Wesley Iberoamericana (1986)

Martín, F.J., Ruiz-Maya, L. Estadística I: Probabilidad. Editorial AC (1995)

Cuadras, C.M. Problemas de probabilidades y estadística. Vol 1: Probabilidades. EUB (1995)

## Software

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

## Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre de 2025. A partir de esta fecha, podrá consultar el idioma de cada grupo a través de este [enlace](#). Para acceder a la información, será necesario introducir el CÓDIGO de la asignatura

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PLAB) Prácticas de laboratorio	2	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde