

Titulación	Tipo	Curso
Estadística Aplicada	OB	2

Profesor/a de contacto

Nombre : Xavier Bardina Simorra

Correo electrónico : 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. Álgebra elemental: espacios vectoriales y determinantes.

Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es el estudio de las distribuciones de probabilidad de vectores aleatorios, tanto discretos como continuos. Se analizan las principales características de las distribuciones conjuntas, incluyendo el vector de medias, la matriz de varianzas y covarianzas, así como las distribuciones marginales y condicionales.

Como modelo discreto de referencia se estudia detalladamente la distribución multinomial, mientras que, en el caso continuo, se presta especial atención a la distribución normal multivariante. Esta distribución ocupa un papel central en la estadística moderna y tiene numerosas aplicaciones en la teoría de los modelos lineales, el análisis multivariante y la teoría de la decisión estadística.

El estudio de las distribuciones multivariantes continuas requiere el uso de técnicas de cálculo diferencial e integral de varias variables. Por este motivo, la asignatura incluye una revisión de los conceptos y herramientas fundamentales de este ámbito, orientada a sus aplicaciones en probabilidad y estadística.

Finalmente, se introduce la teoría de las cópulas y se analizan algunas de sus aplicaciones en la modelización de la dependencia entre variables aleatorias.

Resultados de aprendizaje

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

Contenidos

1. Vectores aleatorios. Distribuciones multivariantes.

1.1 Introducción a las distribuciones bivariantes.

1.2 Funciones de probabilidad conjunta y funciones de probabilidad marginales.

1.3 Caso continuo. Funciones de densidad conjunta y funciones de densidad 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 condicionales en los casos discreto y absolutamente continuo.

3. Esperanza y otras características numéricas.

3.1 Esperanza de una función de un vector aleatorio.

3.2 Covarianza y coeficiente de correlación.

3.3 Esperanza condicionada.

3.4 Función generadora de momentos.

3.5 Características numéricas de la distribución multinomial.

4. La ley normal multivariante. Distribuciones relacionadas con la ley normal.

4.1 Estudio de la ley normal bivalente.

4.2 La ley normal multivariante.

4.3 Distribuciones relacionadas con la ley normal: chi-cuadrado, t de Student y F de Fisher-Snedecor.

4.4 Teorema de Fisher. Teorema de Cochran.

4.5 Relación entre la distribución multinomial y la distribución normal multivariante.

5. Cópulas de variables aleatorias.

5.1 Introducción.

5.2 Método de inversión.

5.3 Definición matemática de las cópulas.

5.4 Teorema de Sklar.

5.5 Ejemplos extremos de cópulas.

5.6 Teorema de Fréchet-Hoeffding (caso bivalente).

5.7 Familia FGM.

5.8 Medidas de dependencia basadas en cópulas.

5.9 Cópulas en dimensión superior.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Preparación de exámenes	20	0,8	
Prácticas de laboratorio (con Maxima y R) y seminarios	12	0,48	
Clases prácticas de problemas	12	0,48	
Clases de teoría	25	1	
Trabajo personal de ejercicios y de teoría	61	2,44	KM10

Esta asignatura es cuatrimestral y consta, en promedio, 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
Wooclap	10%	2	0,08	KM10
Segundo parcial	40%	4	0,16	KM10
Examen de recuperación	80%	4	0,16	KM10
Dosiers de prácticas	10%	6	0,24	KM10
Primer parcial	40%	4	0,16	KM10

Evaluación continua

Se realizarán dos exámenes parciales: el primero a mitad del curso y el segundo al final del curso. Cada examen tendrá un peso del 40% en la calificación final de la asignatura.

A lo largo del curso se llevarán a cabo tres prácticas de laboratorio. Los estudiantes deberán entregar un informe correspondiente a cada una de ellas. La calificación conjunta de los informes de prácticas tendrá un peso del 10% en la calificación final.

Al final de cada una de las doce sesiones de teoría se realizará una actividad mediante Wooclap. La puntuación de cada actividad será el porcentaje de respuestas correctas. La calificación correspondiente a estas actividades se obtendrá como la media de las nueve mejores puntuaciones obtenidas a lo largo del curso y tendrá un peso del 10% en la calificación final.

Evaluación única

Los estudiantes que opten por la evaluación única realizarán, en la fecha establecida para el examen final, las siguientes actividades:

- Un examen de teoría y problemas, con un peso del 80% en la calificación final.
- Un examen práctico, con un peso del 10% en la calificación final.
- Una actividad Wooclap, con un peso del 10% en la calificación final.

Bibliografía

- Cuadras, C. M. (1995). *Problemas de probabilidades y estadística. Vol. 1: Probabilidades*. EUB.
- Johnson, R. A., & Wichern, D. W. (2018). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (6th ed.). Pearson.
- Julià, O., Márquez-Carreras, D., Rovira, C., & Sarrà, M. (2005). *Probabilitats: problemes i més problemes*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Nelsen, R. B. (2006). *An Introduction to Copulas* (2nd ed.). Springer.
- Ross, S. M. (2019). *A First Course in Probability* (10th ed.). Pearson.
- Spiegel, M. R., Schiller, J. J., & Srinivasan, R. A. (2014). *Probabilidad y estadística* (4.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Software

- R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.r-project.org/>
- wxMaxima. *Graphical User Interface for the Computer Algebra System Maxima*. <https://wxmaxima-developers.github.io/wxmaxima/>

Grupos e idiomas de la asignatura

La información proporcionada es provisional hasta el 30 de noviembre. 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

Tipo de docencia	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TE) Teoría	1	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(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