Guía docente de la asignatura

Análisis Multivariante (2231132)

Fecha de aprobación: 25/06/2025

Grado	Grado en Estadística	**Rama**	Ciencias
Módulo	Estadística	**Materia**	Inferencia Estadística y Análisis Multivariante

Curso	3º	**Semestre**	1º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda tener cursadas las asignaturas Cálculo de Probabilidades I y II, Inferencia Estadística I y II y Teoría de la Probabilidad.
En el caso de utilizar herramientas de I.A. para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación:
https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido0

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Distribución normal multivariante: aspectos probabilísticos. Regresión lineal múltiple aleatoria. Correlación múltiple y parcial. Estimación y contrastes de hipótesis en el modelo normal multivariante. Metodología de la T2 de Hotelling y aplicaciones.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - CG01. Poseer los conocimientos básicos de los distintos módulos que, partiendo de la base de la educación secundaria general, y apoyándose en libros de texto avanzados, se desarrollan en la propuesta de título de Grado en Estadística que se presenta.
- CG02 - CG02. Saber aplicar los conocimientos básicos de cada módulo a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de la Estadística y ámbitos en que esta se aplica directamente.
- CG03 - CG03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CG04 - CG04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 40C8ABD813E3EECAEBABA1A8940D4A85
05/05/2026 - 08:48
Pág. 1 de 5

- CG05 - CG05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- CG06 - CG06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- CG08 - CG08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - CE01. Conocer los fundamentos básicos del razonamiento estadístico, en el diseño de estudios, en la recogida de información, en el análisis de datos y en la extracción de conclusiones.
- CE02 - CE02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- CE03 - CE03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- CE04 - CE04. Saber seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para su aplicación en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales, así como conocer herramientas de validación de los mismos.
- CE07 - CE07. Conocer los conceptos y herramientas matemáticas necesarias para el estudio de los aspectos teóricos y prácticos de la Probabilidad, la Estadística y la Investigación Operativa.
- CE08 - CE08. Conocer y saber utilizar aplicaciones informáticas de análisis estadístico, cálculo numérico y simbólico, bases de datos, visualización gráfica y optimización, que sean útiles para la aplicación y desarrollo de las técnicas estadísticas.
- CE10 - CE10. Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico, como premisas que deben guiar la actividad profesional como profesionales de la Estadística.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer los principios probabilísticos básicos asociados a la ley normal multivariante.
- Conocer los principales resultados inferenciales relativos a la ley normal multivariante.
- Conocer la metodología de la T2 de Hotelling y saber aplicarla a diferentes técnicas multivariantes.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción al Análisis Multivariante.**

Notas sobre la historia del Análisis Multivariante. Objetivos del Análisis Multivariante. Clasificación de las técnicas multivariantes. La organización de los datos. Geometría de la muestra. Algunos estadísticos descriptivos multivariantes y su interpretación geométrica. Centroide de la muestra. Varianzas generalizadas.

- **Tema 2. Distribución normal multivariante.**

Distribución normal multivariante: Definición y caracterización. Distribuciones marginales y condicionadas. Caso bidimensional y tridimensional. Distribuciones asociadas: formas cuadráticas aleatorias normales.

- **Tema 3: Regresión y correlación en poblaciones normales multivariantes. Modelos**

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 40C8ABD813E3EECAEBABA1A8940D4A85
05/05/2026 - 08:48
Pág. 2 de 5

teóricos.

Regresión lineal múltiple normal. Correlación lineal múltiple y parcial. Estudios exhaustivos de los casos bidimensional y tridimensional.

- **Tema 4: Estimación de parámetros en la distribución normal multivariante.**

Estimación por máxima verosimilitud del vector media y la matriz de covarianzas en la distribución normal multivariante. Teorema de Zehna y su aplicación a la estimación de los coeficientes de correlación de Pearson, parciales y múltiples, y a la de las hipersuperficies de regresión lineal.

- **Tema 5: Distribución de los estimadores de máxima verosimilitud del vector media y la matriz de covarianzas.**

Distribuciones exactas de los estimadores del vector de medias y de la matriz de covarianzas. Independencia de los estimadores (Teorema de Fisher Multivariante). Teorema de Dykstra. Distribuciones asintóticas de los estimadores.

- **Tema 6: Distribución de Wishart.**

Definición y principales propiedades. La distribución de Wishart inversa. La distribución de Wishart descentrada. Formas cuadráticas normales matriciales y la ley de Wishart.

- **Tema 7: Contrastes de hipótesis sobre vectores media en poblaciones normales multivariantes.**

El estadístico T2 de Hotelling. Problema de una muestra. Problema de dos muestras independientes. Problema de dos muestras apareadas. Regiones de confianza para vectores media. Inferencia simultánea: métodos de Scheffé y de Bonferroni. El problema de Behrens-Fisher multivariante. Otras aplicaciones de la metodología T2: análisis de perfiles.

PRÁCTICO

Realización de relaciones de problemas sobre los contenidos del temario teórico.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- **Gutiérrez, R. y González, A.** (1992). Estadística Multivariable. Introducción al Análisis Multivariante. Servicio de Reprografía de la Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- **Härdle, W. y Simar, L.** (2019). Applied Multivariate Statistical Analysis. (5ª edición). Springer.
- **Johnson, R.A. y Wichern, D.W.** (2006). Applied Multivariate Analysis. (6ª edición). Prentice Hall International, Inc.
- **Peña, D.** (2002). Análisis de datos multivariantes. Mc Graw Hill.
- **Rencher, A.C. y Christensen, W.F.** (2012). Methods of Multivariate Analysis. (3ª edición). Wiley.
- **Torres, F.** (2024). Apuntes de elaboración propia.
- **Tusell, F.** (2016). Análisis Multivariante. http://www.et.bs.ehu.es/~etptupaf/nuevo/es/estad4.php

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **Anderson, T.W.** (2003). An introduction to Multivariate Statistical Analysis. (3ª edición) John Wiley & Sons.
- **Baillo, A. y Grané, A.** (2008). 100 problemas resueltos de Estadística Multivariante. Delta Publicaciones.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 40C8ABD813E3EECAEBABA1A8940D4A85 Pág. 3 de 5

- **Härdle, W. K. y Hlávka, Z.** (2015). Multivariate Statistics. Exercises and solutions. (2ª edición). Springer.
- **Mardia, K.V.; Kent, J.T. y Bibby, J.M.** (1995). Multivariate Analysis. (10ª impresión). Academic Press.
- **Timm, N. H.** (2002). Applied Multivariate Analysis. Springer.
- **Tong, Y. L.** (1990). The Multivariate Normal Distribution. Springer.
- **Zelterman, D.** (2015). Applied Multivariate Statistics with R. Springer.

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma Prado 2. http://prado.ugr.es/moodle/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - MD1. Lección magistral/expositiva
- MD02 - MD2. Sesiones de discusión y debate
- MD03 - MD3. Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - MD4. Prácticas en sala de informática
- MD05 - MD5. Seminarios
- MD06 - MD6. Ejercicios de simulación
- MD07 - MD7. Análisis de fuentes y documentos
- MD08 - MD8. Realización de trabajos en grupo
- MD09 - MD9. Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

De acuerdo a lo establecido en la guía docente de la titulación, se valorarán:

- SE01: Pruebas específicas de conocimientos, orales y escritas (70%).
  - Se realizará una prueba escrita en el período oficial de exámenes.
- SE02: Realización de ejercicios por parte de los alumnos (25%).
  - Se realizarán dos controles de seguimiento con una ponderación del 15% el primero y del 10% el segundo.
- SE03: Participación, actitud y esfuerzo personal de los alumnos en las actividades formativas (5%).

El alumno que no realice la prueba de conocimientos del periodo oficial de exámenes tendrá la calificación de "No presentado".

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen teórico-práctico en el que se valorará tanto la adquisición de conocimientos como la capacidad de aplicación de los mismos a situaciones prácticas para la resolución de problemas.
- Siguiendo el art. 19.1 de la normativa, en el que se establece que a la convocatoria extraordinaria podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua, se garantizará, en todo caso, la

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 40C8ABD813E3EECAEBABA1A8940D4A85 Pág. 4 de 5

posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- La evaluación única final establecida en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada consistirá en un examen escrito en el que se incluirán preguntas teóricas y prácticas sobre el temario que figura en esta guía docente.
- El alumno que, habiendo escogido la evaluación única, no se presente a este examen tendrá la calificación de "No presentado".

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

No.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 40C8ABD813E3EECAEBABA1A8940D4A85
05/05/2026 - 08:48
Pág. 5 de 5