

Fecha de aprobación: 22/06/2023

Guía docente de la asignatura

Análisis Multivariante (2231132)

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.

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.
- 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. Centroides 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 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. (2021).** 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.
- **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%). Las pruebas que se realizarán son:
 - Prueba escrita en el período oficial de exámenes (50%)
 - Dos pruebas durante el curso (10% cada una)
- SE02: Trabajos. Se propondrá realizar dos relaciones de ejercicios. La primera supone el 15% de la calificación global mientras que la segunda tiene asignado un porcentaje del 10%.
- 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 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”.

