

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estadística	Inferencia Estadística y Análisis Multivariante	3º	5º	6	Obligatorio
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Francisco de Asís Torres Ruiz			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Fuentenueva s/n. 18071. Granada. Tfno: 958 241000 ext 20056 e-mail: <a href="mailto:fdeasis@ugr.es">fdeasis@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			<b>Semestre 1:</b> Lunes de 11 a 12 horas. Martes de 11 a 14 horas. Miércoles y jueves de 9 a 10 horas. <b>Semestre 2:</b> Lunes y miércoles de 9 a 12 horas.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Estadística					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda tener cursadas las asignaturas Cálculo de Probabilidades I y II, Inferencia Estadística I y II y Teoría de la Probabilidad.					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



## BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Regresión lineal múltiple aleatoria y correlación parcial y múltiple. Estimación y contrastes de hipótesis en el modelo normal multivariante. Metodología de la  $T^2$  de Hotelling y aplicaciones.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias generales

- G01. 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.
- G02. 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.
- G03. Saber reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- G04. Poder transmitir información, ideas, problemas y sus soluciones, de forma escrita u oral, a un público tanto especializado como no especializado.
- G05. Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- G06. Saber utilizar herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos.
- G08. Poseer habilidades y aptitudes que favorezcan el espíritu emprendedor en el ámbito de aplicación y desarrollo de su formación académica.

### Competencias específicas

- E01. 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.
- E02. Conocer, saber seleccionar y saber aplicar, técnicas de adquisición de datos para su tratamiento estadístico.
- E03. Conocer los fundamentos teóricos y saber aplicar modelos y técnicas estadísticas en estudios y problemas reales en diversos ámbitos científicos y sociales.
- E04. 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.
- E07. 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.
- E08. 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.
- E10. 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

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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  $T^2$  de Hotelling y saber aplicarla a diferentes técnicas multivariantes.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO:

- **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 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  $T^2$  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  $T^2$ : análisis de perfiles.
- **Tema 8: Contrastes de hipótesis sobre matrices de covarianzas.**  
Contrastes sobre un valor particular. Contraste de esfericidad. Test de Box de igualdad de matrices de covarianzas.

### 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. K. y Simar, L.** (2007). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. (2ª edición). Springer.
- **Johnson, R.A. y Wichern, D.W.** (1988). *Applied Multivariate Analysis*. Prentice Hall International, Inc.
- **Peña, D.** (2002). *Análisis de datos multivariantes*. Mc Graw Hill.
- **Rencher, A.C.** (2002). *Methods of Multivariate Analysis*. Wiley.
- **Tusell, F.** (2005). *Análisis Multivariante*.  
<http://www.et.bs.ehu.es/~etptupaf/nuevo/es/estad4.php>



**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- **Anderson, T.W.** (1984). *An introduction to Multivariate Statistical Analysis*. 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.** (1982). *Multivariate Analysis*. Academic Press.
- **Timm, N. H.** (2002). *Applied Multivariate Analysis*, Springer.
- **Zelterman, D.** (2015). *Applied Multivariate Statistics with R*. Springer.

**ENLACES RECOMENDADOS**

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

**METODOLOGÍA DOCENTE**

El desarrollo de esta materia se realizará con la siguiente metodología:

- Clases teóricas. Clases de problemas.
- Trabajos y seminarios.
- Tutorías académicas.
- Estudio y trabajo autónomo y/o en grupo.

Las anteriores actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada centrada en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial / individual y grupal) según la siguiente distribución aproximada (atendiendo a las indicaciones generales de los módulos del grado):

- Un 40% de docencia presencial en el aula.
- Un 50% de estudio individualizado del alumno, búsqueda, consulta y tratamiento de información, resolución de problemas y casos prácticos, y realización de trabajos y exposiciones.
- Un 10% para tutorías colectivas y evaluación.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

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

- Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios orales y escritos (50%).
- Trabajos y seminarios tanto individuales como en grupo (40%).
- Participación, actitud y esfuerzo personal (10%).

**DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

- 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.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

