

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Estadística	Inferencia Estadística y Análisis Multivariante	3º	5º	6	Obligatorio
PROFESORES*			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<b>Francisco de Asís Torres Ruiz</b>			Dpto. Estadística e I.O. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Fuentenueva s/n. 18071-Granada		
			<b>Francisco de Asís Torres Ruiz</b> Tlfn: 958 241000 ext 20056 e-mail: <a href="mailto:fdeasis@ugr.es">fdeasis@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS*		
			Lunes y martes, de 9 a 11 horas. Miércoles, de 10 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.					
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					

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



### 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 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 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.

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**Seminarios:**

- Derivación matricial y su aplicación en el Análisis Multivariante.
- Análisis de diversas distribuciones multivariantes: clases esférica y elíptica.
- El Modelo Lineal General desde el prisma del Análisis Multivariante
- Introducción al Modelo Lineal General Multivariante



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Gutiérrez, R. y González, A. *Estadística Multivariante, Vol I, Introducción al Análisis Multivariante*. Universidad de Granada, 1992.
- Johnson, R.A y Wichern, D.W. *Applied Multivariate Statistical Analysis*, (2ª Ed), Prentice-Hall, 1988.
- Peña, D. *Análisis de datos multivariantes*. Mc Graw Hil, 2002.
- Rencher, A.C. *Methods of Multivariate Analysis*. Wiley, 2002

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Anderson, T.W. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*, (2ª Ed). Wiley and Sons, 1984.
- Baillo, A. y Grané, A. *100 problemas resueltos de Estadística Multivariante*. Delta Publicaciones, 2008.
- Mardia, K.V.; Kent, J.T. y Bibby, J.M. *Multivariate Analysis*. Academic Press, 1982.
- Martínez, R. *El análisis multivariante en la investigación científica*. Colección Cuadernos de Estadística, 1. Hespérides, 1999.
- Timm, N.H. *Applied Multivariate Analysis*, Springer, 2002.

## ENLACES RECOMENDADOS

Tablón de docencia y plataforma Prado 2.

## 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.

Para esta materia, la relación de cada actividad formativa con las competencias a adquirir es la siguiente:

<i>Actividad Formativa</i>	<i>Competencias</i>
Clases de teoría	Generales: G01, G03, G05 Específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E10
Clases de problemas y prácticas en ordenador	Generales: G01, G02 Específicas: E02, E04, E07, E08, E10



Seminarios y exposición de trabajos	Generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Específicas: E04, E07, E08, E10
Tutorías	Generales: G01, G03, G04, G05 Específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E10
Trabajo personal del alumno	Generales: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G08. Específicas: E01, E02, E03, E04, E07, E08, E10
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)	
<p>De acuerdo a lo establecido en la guía docente de la titulación, se valorarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas específicas de conocimientos y resolución de ejercicios orales y escritos (50%).</li> <li>• Trabajos y seminarios tanto individuales como en grupo (40%).</li> <li>• Participación, actitud y esfuerzo personal (10%).</li> </ul> <p>La evaluación única final establecida en la <a href="#">Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada</a> consistirá en un examen escrito en el que se incluirán preguntas teóricas y prácticas sobre el temario que figura en esta guía docente.</p>	
INFORMACIÓN ADICIONAL	

