

Fecha de aprobación: 20/06/2022

Guía docente de la asignatura

## Modelos Lineales (2231128)

<b>Grado</b>	Grado en Estadística	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Estadística	<b>Materia</b>	Modelos Lineales y Diseño de Experimentos				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se requiere haber cursado las asignaturas Cálculo de Probabilidades I y II e Inferencia Estadística I. Se recomienda haber cursado Estadística Computacional I

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

- Modelo general de regresión. Método de mínimos cuadrados generalizados. Regresión lineal simple. Predicción.
- Regresión lineal múltiple. Multicolinealidad. Autocorrelación. Regresión paso a paso.
- Modelo lineal generalizado. Modelos polinómicos. Estimación secuencial

### 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 las bases y fundamentos teórico-prácticos de la teoría de modelos lineales.
- Saber formular un modelo de regresión lineal y conocer las fases en el estudio del mismo.
- Aprender a resolver problemas de regresión aplicando un modelo regresión lineal múltiple.
- Utilizar las diferentes técnicas de ajuste y validación de modelos de regresión.
- Manejar software estadístico para el ajuste y estudio de modelos de regresión.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### TEÓRICO

#### Tema 1: Introducción a los modelos lineales y a los modelos de regresión.

Definición de modelo lineal y clasificación. El modelo lineal de Gauss–Markov.

#### Tema 2: El modelo de regresión lineal simple I.

Planteamiento e hipótesis del modelo. Estimación por mínimos cuadrados y por máxima verosimilitud. Distribución de los estimadores. Descomposición de la variabilidad. Coeficiente de determinación. Predicción.

#### Tema 3: El modelo de regresión lineal simple II.



Contrastes de hipótesis e intervalos de confianza para los parámetros del modelo. Contraste de regresión. Tabla ANOVA para la regresión simple. Intervalos de confianza para las predicciones. Bandas de confianza. Contraste sobre la falta de ajuste para datos repetidos de la variable independiente.

#### Tema 4: Análisis de residuos en regresión lineal simple.

Residuos y normalidad: gráfico probabilístico normal, contraste de Shapiro-Wilks. Transformaciones Box-Cox en busca de normalidad. Residuos y heterocedasticidad: mínimos cuadrados ponderados. Residuos y autocorrelación: test de Durbin-Watson y estimación bajo autocorrelación de primer orden. Residuos y datos anómalos.

#### Tema 5: El modelo de regresión lineal múltiple I.

Planteamiento e hipótesis del modelo. Estimación por mínimos cuadrados. Propiedades. Teorema de Gauss-Markov. Estimación por máxima verosimilitud. Distribución de los estimadores. Correlación en regresión lineal múltiple: coeficiente de determinación y coeficiente de determinación corregido, coeficientes de correlación parcial.

#### Tema 6: El modelo de regresión lineal múltiple II.

Contrastes de hipótesis e intervalos/regiones de confianza sobre un parámetro o un subvector del vector de parámetros del modelo. Intervalos de confianza para la varianza de los errores. El contraste de regresión. Tabla ANOVA para la regresión múltiple. Inferencia sobre la predicción. Contraste de restricciones lineales sobre los parámetros del modelo. Estimación bajo restricciones lineales.

#### Tema 7: Selección de regresores en regresión lineal múltiple.

Selección entre todos los posibles subconjuntos de regresores: coeficiente de determinación, coeficiente de determinación corregido, estadístico  $C_p$  de Mallows. Métodos de selección paso a paso (backward, forward y stepwise).

#### Tema 8: Multicolinealidad y diagnósticos en el modelo de regresión lineal múltiple.

Multicolinealidad: índice de condicionamiento y factores de inflación de varianza. Análisis gráfico de los residuos. Detección de datos anómalos y medidas de influencia.

#### Tema 9: Regresión polinómica.

La regresión polinómica como modelo de regresión lineal múltiple. Regresión polinómica vía los polinomios ortogonales estadísticos. Elección del grado óptimo del polinomio.

### PRÁCTICO

- Clases de problemas de pizarra.
- Prácticas de ordenador:
  - Práctica 1: Regresión lineal simple.
  - Práctica 2: Análisis de residuos en regresión lineal simple.



- Práctica 3: Regresión lineal múltiple. Selección de regresores, análisis gráfico de los residuos, observaciones influyentes y multicolinealidad.
- Práctica 4: Regresión polinómica. Polinomios ortogonales

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Carmona, F. Modelos Lineales. Publicaciones de la Universidad de Barcelona. Barcelona, 2006.
- Chatterjee, S. y Price, B. Regression analysis by example. Segunda Edición. John Wiley and Sons, 1991.
- Drapper, N.R. y Smith, H. Applied Regression. Analysis. John Wiley and Sons, 1980.
- Faraway, J. Practical Regression and Anova Using R. University of Bath, 2002.
- Peña, D. Estadística. Modelos y Métodos 2. Modelos Lineales y Series Temporales. 2ª Edición. 5ª Reimpresión. Alianza Universidad Textos, 1998.
- Peña, D. Regresión y Diseño de Experimentos. Alianza Editorial, 2010.
- Seber, G.A.F. Linear Regression Analysis. John Wiley & Sons, 1977.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Greene, W. H. Análisis econométrico. 3ª edición. Prentice Hall, 1999.
- Fox, J. y Weisberg, S. An R Companion to Applied Regression. Sage, 2011.
- Takezawa, K. Learning regression analysis by simulation. Springer, 2014

## 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

- Resolución de ejercicios y cuestiones teóricas (20%).
- Prácticas en ordenador: asistencia y tests de aprovechamiento (10%).
- Examen teórico-práctico global de todos los contenidos (70%)

El estudiante que no realice el examen teórico-práctico (70%) tendrá la calificación de “No



presentado”.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen teórico-práctico que incluirá así mismo una parte de prácticas en ordenador. La calificación obtenida en el examen será la calificación final en dicha convocatoria. En esta convocatoria no se tendrán en cuenta actividades ni pruebas realizadas durante el curso en la modalidad de evaluación continua.

### 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 teórico-práctico que incluirá así mismo una parte de prácticas en ordenador. La calificación obtenida en dicho examen será la calificación final.
- El estudiante que habiendo escogido la evaluación única no se presente a este examen tendrá la calificación de “No presentado”.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Al comienzo del curso se proporcionará información más detallada acerca de la fecha, hora y aula de ordenadores en las que se impartirán las prácticas de ordenador en cada subgrupo.

