

Fecha de aprobación: 22/06/2023

Guía docente de la asignatura

Modelos Lineales (2231128)

Grado	Grado en Estadística	Rama	Ciencias				
Módulo	Estadística	Materia	Modelos Lineales y Diseño de Experimentos				
Curso	2º	Semestre	2º	Créditos	6	Tipo	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.
 - Práctica 4: Outliers, observaciones influyentes y multicolinealidad.
 - Práctica 5: Regresión polinómica.

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

La evaluación continua se llevará a cabo mediante los siguientes instrumentos:

- Trabajos (ejercicios propuestos, 15%).
- Prueba parcial de prácticas de ordenador de Regresión simple (5%).
- Prueba parcial de prácticas de ordenador de Regresión múltiple (5%).
- Participación activa, actitud y esfuerzo (5%).
- Examen teórico-práctico de los conocimientos (70%).

El examen teórico-práctico de los conocimientos constará de teoría, que supondrá el 35% de la nota del examen, y de problemas, que supondrán el 65% de la nota del examen, salvo que no se obtenga al menos 1 punto en teoría y 2 puntos en problemas, en cuyo caso la nota del examen vendrá dada por la menor entre las notas de teoría y problemas.

La calificación final en la asignatura vendrá dada por la suma ponderada de todas las notas de acuerdo con las ponderaciones indicadas para cada instrumento de evaluación.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación extraordinaria atenderá a un examen que constará de dos partes:

- Teoría y problemas, con una ponderación del 90% en la nota final. La teoría supondrá el 35% de la nota, y los problemas el 65% de la nota, salvo que no se obtenga al menos 1 punto en la teoría y 2 puntos en los problemas, en cuyo caso la nota vendrá dada por la menor entre las notas de teoría y de problemas.
- Prácticas en ordenador, con una ponderación del 10% en la nota final.

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 atenderá a un examen que constará de dos partes:

- Teoría y problemas, con una ponderación del 90\% en la nota final. La teoría supondrá el 35% de la nota, y los problemas el 65% de la nota, salvo que no se obtenga al menos 1 punto en la teoría y 2 puntos en los problemas, en cuyo caso la nota vendrá dada por la menor entre las notas de teoría y de problemas.
- Prácticas en ordenador, con una ponderación del 10\% en la nota final.

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.

