MODELOS LINEALES

2º CURSO de la DIPLOMADO en ESTADÍSTICA

Nº de créditos de teoría: 4.5 Nº de créditos de prácticas: 3

- Profesorado
- Horario
- Programa de teoría
- Programa de prácticas
- Bibliografía
- Sistema de evaluación

Profesores de la asignatura:

Prof. Dr. D. Juan José Serrano Pérez

Horario:

- **Teoría:** lunes de 9 a 10:50 y martes de 9 a 9:55.
- **Problemas:** jueves de 12:05 a 13 horas.
- **Prácticas de ordenador:** jueves de 8:05 a 9:00 horas (Grupo A) y de 9:00 a 9:55 horas (Grupo B).

Programa de teoría

PRIMERA PARTE: EL MODELO DE REGRESION LINEAL SIMPLE UNIVARIANTE

Tema 1: Introducción a los modelos lineales y a los modelos de Regresión.

- Planteamiento general. Modelo lineal de Gauss-Markov univariante.
- Algunos ejemplos de modelos lineales de Gauss-Markov univariantes.
- Introducción a los modelos de regresión.

Tema 2: El modelo de regresión lineal simple univariante. Estimación por mínimos cuadrados.

- Hipótesis básicas del modelo.

- Estimación por mínimos cuadrados ordinarios.
- Interpretación geométrica del método de mínimos cuadrados.
- Propiedades de los estimadores.
- Varianza residual.
- Descomposición de la variabilidad. Coeficiente de determinación.
- Predicción.

Tema 3: El modelo de regresión lineal simple univariante. Estimación por máxima verosimilitud.

- Estimación del modelo por máxima verosimilitud.
- Distribución de los estimadores.

Tema 4: El modelo de regresión lineal simple univariante. Contrastes de hipótesis e intervalos de confianza.

- 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.
- Calibración lineal.
- Contraste sobre la falta de ajuste en el caso de datos repetidos.

Tema 5: El modelo de regresión lineal simple univariante. Análisis de residuos. Transformaciones en regresión lineal simple.

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

SEGUNDA PARTE: EL MODELO DE REGRESION LINEAL MULTIPLE UNIVARIANTE

Tema 6: El modelo de regresión lineal múltiple univariante. Estimación por mínimos cuadrados.

- Hipótesis básicas del modelo.
- Estimación por mínimos cuadrados ordinarios.
- Interpretación geométrica del método de mínimos cuadrados.
- Propiedades de los estimadores.
- Funciones estimables. El teorema de Gauss-Markov.
- Varianza residual.
- Correlación en regresión lineal múltiple: coeficiente de determinación, coeficiente de determinación corregido, correlación parcial.

Tema 7: El modelo de regresión lineal múltiple univariante. Estimación por máxima verosimilitud.

- Hipótesis de normalidad.
- Estimación del modelo por máxima verosimilitud.

- Distribución de los estimadores. Algunas distribuciones de interés basadas en formas cuadráticas normales.

Tema 8: El modelo de regresión lineal múltiple univariante. Contrastes de hipótesis e intervalos de confianza.

- Contrastes de hipótesis e intervalos de confianza sobre un parámetro.
- Contrastes de hipótesis y regiones de confianza sobre subvectores del vector paramétrico.
- Intervalo de confianza para la varianza.
- El contraste de regresión. Tabla ANOVA de la regresión múltiple.
- Inferencia sobre la predicción.
- Contraste sobre restricciones lineales en los parámetros. Estimación bajo restricciones lineales.

Tema 9: El modelo de regresión lineal múltiple univariante. Selección del conjunto óptimo de predictores.

- Selección entre todos los posibles subconjuntos de predictores: Estadístico C_p de Mallows.
- Métodos backward, forward y stepwise.

Tema 10: Regresión Curvilínea.

- La regresión curvilínea como modelo de regresión lineal múltiple.
- La regresión curvilínea vía los polinomios ortogonales estadísticos.
- Cálculo de polinomios ortogonales estadísticos.

Programa de prácticas

El programa de prácticas de la asignatura se halla dividido en dos partes

- Problemas que desarrollar en clase. Se desarrollarán cinco relaciones de ejercicios que comprenderán tanto problemas teóricos como cuestiones numéricas asociadas a los modelos considerados.
- Prácticas de ordenador. Estas prácticas serán realizadas con el programa STATGRAPHICS.

La realización de las prácticas de ordenador comprende:

- Exposición del uso del módulo de regresión del programa
- Realización de prácticas sobre regresión simple, regresión múltiple, selección del conjunto óptimo de regresores y regresión curvilínea.

La primera práctica de cada bloque estará destinada a mostrar al alumno un ejemplo concreto de aplicación en el cual observe todos y cada uno de los pasos necesarios para realizar un estudio lo más exhaustivo posible.

La segunda práctica será realizada de forma individual por cada alumno el cual deberá elaborar un informe completo sobre la misma, siguiendo las pautas reseñadas en la práctica modelo.

Bibliografía

Chatterjee, S. y Price, B. (1991). *Regression analysis by example*. Segunda Edición. John Wiley and Sons.

Drapper, N.R. y Smith, H. (1980). *Applied Regression Analysis*. John Wiley and Sons.

Etxeberria, J. (1999). *Regresión múltiple*. Colección Cuadernos de Estadística, nº 4. Hespérides.

González, A.; Ollero, J.; Gutiérrez, R.; Vera, J.F.; García, P.A.; Torrecilla de Amo, D.; Maldonado, J.A.; Rueda, M.M.; Torres, F. y Arcos, A. (1997). *Análisis Estadístico con Statgraphics*.

Graybill, F. A. (1961). *An Introduction to Linear Statistical Methods*. McGraw-Hill.

Greene, W. H. (1999). *Análisis econométrico*. 3ª edición. Prentice Hall.

Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L. y Black, W.C. (2000). *Análisis Multivariante*. 5ª edición. Prentice Hall.

Neter, J; Wasserman, W. y Kutner, M.H. (1990). *Applied Linear Statistical Methods.* Irwin.

Novales, A. (1988). *Econometría*. Mac. Graw Hill.

Peña, D. (1998). *Estadística. Modelos y Métodos 2. Modelos Lineales y Series Temporales*. 2ª Edición. 5ª Reimpresión. Alianza Universidad Textos.

Pérez, C. (2001). *Estadística práctica con Statgraphics*. Prentice Hall.

Sistema de evaluación

La evaluación de la asignatura comprenderá los tres aspectos mencionados en el programa: teoría, ejercicios teórico y/o numéricos y prácticas de ordenador.
El alumno deberá mostrar su suficiencia en los tres aspectos mencionados anteriormente. Para ello se realizará una prueba escrita que comprenda los aspectos teóricos de la materia y una prueba escrita de ejercicios numéricos. Las prácticas de ordenador se valorarán mediante la presentación de trabajos individuales atendiendo a los distintos bloques que se han ido desarrollando durante la realización de las mismas, o mediante examen.