MÁSTER EN TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA MATERIA

Nombre de la materia: **Contrastes de Especificación**

Número de créditos ECTS: 5

Curso académico: 2018/2019

Profesorado:

Juan Carlos Pardo Fernández (3 ECTS, coordinador)

Wenceslao González Manteiga (2 ECTS)

OBJETIVOS DE LA MATERIA

Se pretende dar a conocer las técnicas clásicas y recientes de contrastes de bondad de ajuste para la distribución y para la función de regresión. Se analizarán para ello las metodologías más importantes, que incluyen a los contrastes basados en procesos empíricos, los contrastes basados en técnicas de suavizado y otros tipos de contrastes. Se estudian los métodos más conocidos para resolver cada problema de contraste, al tiempo que se busca una visión global sobre los múltiples trabajos existentes dentro de la temática de esta asignatura, de modo que se desarrolle la capacidad para la búsqueda, comprensión y profundización en líneas más específicas.

CONTENIDOS DE LA MATERIA

1. Contrastes de bondad de ajuste para la distribución.

Herramientas gráficas: pp-plots y qq-plots. Test chi-cuadrado. Contrastes basados en la función de distribución: test de Kolmogorov-Smirnov, test de Cramér-von Mises. Contrastes basados en la función de densidad. Contrastes basados en la función

cuantil. Contrastes basados en la función característica. Contrastes de especificación para modelos paramétricos particulares.

2. Comparación de poblaciones.

Contraste chi-cuadrado de homogeneidad de poblaciones. Test de Kolmogorov-Smirnov de dos muestras. Test de Wilcoxon-Mann-Whitney. Test de Kruskal-Wallis. Test de los signos. Test de Friedman.

3. Contrastes de independencia y otros contrastes sobre la distribución.

Herramientas gráficas para detectar dependencia. Contrastes de independencia. Otros contrastes: contrastes de simetría, contraste de un posible punto de cambio.

4. Contrastes de especificación para modelos de regresión basados en la estimación de la función de regresión.

Visión general de las técnicas de suavizado en problemas de regresión. Aplicación a los contrastes sobre la función de regresión. Aproximaciones bootstrap.

5. Contrastes de especificación para modelos de regresión basados en la función de regresión integrada.

La función de regresión integrada. Descripción del test. Convergencia en distribución del proceso de contraste. Aproximaciones bootstrap de la distribución del proceso.

6. Otros contrastes sobre la regresión.

Contrastes de igualdad de curvas de regresión. Contrastes de significación de variables. Contrastes de homocedasticidad. Contrastes para la varianza condicional.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

Libros:

Billingsley, P. (1968). *Convergence of Probability Measures*. Wiley.

Billingsley, P. (1999). *Convergence of Probability Measures (2ª edición)*. Wiley.

Claeskens, G., Hjort, N.L. (2008). *Model Selection and Model Averaging*. Cambridge University Press.

Conover, W.J. (1999). *Practical Nonparameric Statistics (3ª edición).* Wiley.

D'Agostino, Stephens, eds. (1986). *Goodness-of-Fit techniques*. Marcel Dekker, Inc.

Efron, B. y Tibshirani, R.J. (1993). *An Introduction to the Bootstrap*. Chapman and Hall.

Härdle, W. (1990). *Applied Nonparametric Regression*. Cambridge University Press.

Härdle, W., Müller, M.; Sperlich, S. y Werwatz, A. (2004). *Nonparametric and Semiparametric Models*. Springer.

Hart, J. D. (1997). *Nonparametric Smoothing and Lack-of-Fit Tests*. Springer-Verlag, New York.

Huber-Carol, C., Balakrishnan, N., Nikulin, M.S. y Mesbah, M., editores (2002). *Goodness-of-Fit Tests and Model Validity*. Birkhäuser.

Kvam, Vidakovic (2007). *Nonparametric Statistics with Applications to Science and Engeneering*. Wiley.

Rayner, J.C.W., Thas, O., Best, D.J. (2009). *Smooth tests of goodness-of-fit. Using R*. Wiley.

Rohatgi, V.K. (1976). *An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics*. Wiley.

Rohatgi, V.K. (1984). *Statistical Inference*. Wiley (Reeditado por Dover en 2003).

Thas, O. (2010). Comparing distributions. Springer.

Thode (2002). Testing for Normality. Marcel Decker, Inc.

Vélez Ibarrola, R., García Pérez, A. (2012). Principios de Inferencia Estadística. UNED.

Wasserman, L. (2006). All of Statistics. A Concise Course in Statistical Inference. Springer.

Zhu, L.-X. (2005). Nonparametric Monte Carlo Tests and Their Applications. Lecture Notes in Statistics, vol. 182. Springer.

Artículos:

Ahmad, I.A. y Li, Q. (1997). Testing symmetry of an unknown density function by kernel method. Journal of Nonparametric Statistics 7, 279-293.

Bickel, P.J. y Rosenblatt, M. (1973). On some global measures of the deviations of density function estimates. The Annals of Statistics 1, 1071-1095.

Bierens, H.J. (1990). A consistent conditional moment test of functional form. Econometrica 58, 1443-1458.

Bierens, H.J. y Ploberger, W. (1997). Asymptotic theory of integrated conditional moment tests. Econometrica 65, 1129-1152.

Butler, C.C. (1969). A test for symmetry using the sample distribution function. The Annals of Mathematical Statistics 40, 2209-2210.

Cao, R. y Lugosi, G. (2005). Goodness-of-fit tests based on the kernel density

estimator. Scandinavian Journal of Statistics 32, 599-616.

Csörgo, M. y Horváth, L. (1998). Invariance principles for changepoint problems. Journal of Multivariate Analysis 27, 151-168.

Delgado, M.A. (1993). Testing the equality of nonparametric regression curves. Statistics and Probability Letters 17, 199-204.

Delgado, M.A. y González Manteiga, W. (2001). Significance testing in nonparametric regression based on the bootstrap. The Annals of Statistics 29, 1469-1507.

Dette, H. (1999). A consistent test for the functional form of a regression based on a difference of variance estimators. The Annals of Statistics 27, 1012-1040.

Dette, H. y Munk, A. (2003). Some methodological aspects of validation of models in nonparametric regression. Statistica Neerlandica, 57 (2), 207-244.

Fan, Y. (1994). Testing the goodness-of-fit of a parametric density function by kernel method. Econometric Theory 10, 316-356.

Fan, Y. y Li, Q. (2000). Consistent model specification tests: kernel-based tests versus Bierens' ICM tests. Econometric Theory 16, 1016-1041.

Fisher and Switzer. (2001). Graphical assessment of dependence: is a picture worth 100 tests? The American Statistician, 55, 233-239.

Genest and Boies. (2003). Detecting dependence with Kendall plots. The American Statistician, 57, 275-284.

Gozalo, P. (1993). A consistent model specification test for nonparametric estimation of regression function models. Econometric Theory 9, 451-477.

González-Manteiga, W. y Crujeiras, R. M. (2013). Un updated review of goodness-of-fit tests for regression models. TEST, 22, 361-411.

Härdle, W. y Mammen, E. (1993). Comparing nonparametric versus parametric regression fits. The Annals o Statistics 21, 1926-1947.

Horowitz, J. y Härdle, W. (1994). Testing a parametric model against a semi-parametric alternative. Econometric Theory 10, 821-848.

Li, Q. y Wang, S. (1998). A simple consistent bootstrap test for a parametric regression function. Journal of Econometrics 87, 145-165.

Lilliefors (1967). On the Kolmogorov-Smirnov test for normality with mean and variance unknown. Journal of the American Statistical Association, 62, 399-402.

Lilliefors (1969). On the Kolmogorov-Smirnov test for the Exponential distribution with mean unknown. Journal of the American Statistical Association, 64, 387-389.

Mann and Whitney (1947). On a test of whether one of two random variables is

stochastically larger than the other. The Annals of Mathematical Statistics, 18, 50-60.

Masey (1951). The Kolmogorov-Smirnov test for goodness of fit. Journal of the American Statistical Association, 46, 68-78.

Massey (1951). The distribution of the maximum deviation between two sample cumulative step functions. The Annals of Mathematical Statistics, 22, 125-128.

Massey (1952). Table for the deviation between two sample cumulatives. The Annals of Mathematical Statistics, 23, 435-441.

Miles, D. y Mora, J. (2003). On the performance of nonparametric specification tests in regression models. Computational Statistics and Data Analysis 42, 477- 490.

Pettitt, A.N. (1979). A nonparametric approach to the change-point problem. Journal of the Royal Statistical Society, Series C, 28, 126-135.

Rothman, E.D. y Woodroofe, M. (1972). A Cramér von-Mises type statistic for testing symmetry. The Annals of Mathematical Statistics, 43, 2035-2038.

Shapiro and Wilk (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). Biometrika, 52, 591-611.

Shapiro, S.S., Wilk, M.B. y Chen, H.J. (1968). A comparative study of various tests for normality. Journal of the American Statistical Association 63, 1343- 1372.

Stute, W. (1997). Nonparametric model checks for regression. The Annals of Statistics 25, 613-641.

Stute, W., González Manteiga, W. y Presedo Quindimil, M. (1998). Bootstrap approximations in model checks for regression. Journal o the American Statistical Association 93, 141-149.

Wilcoxon (1945). Individual comparisons by ranking methods. Biometrics, 1, 80-83.

Zheng, J.X. (1996). A consistent test of functional form via nonparametric estimation techniques. Journal of Econometrics 75, 263-289.

COMPETENCIAS BÁSICAS, TRANSVERSALES, GENERALES Y ESPECÍFICAS

En esta materia se potenciarán las competencias transversales T1-T10, que consideran aspectos como la identificación de problemas de la vida real, la comunicación y difusión de resultados de investigación. Además, también se trabajarán las siguientes competencias generales y específicas

Competencias generales:

> [G1] Capacidad para iniciar la investigación y para participar en proyectos de investigación que puedan culminar en la elaboración de una tesis doctoral.

[G3] Capacidad de trabajo en equipo y de forma autónoma.

[G6] Capacidad de identificar y resolver problemas.

Competencias específicas:

[E86] Soltura en el manejo de la teoría de la probabilidad y las variables aleatorias.

[E5] Conocer algoritmos de resolución de los problemas y manejar el software adecuado.

[E4] Conocer las aplicaciones de los modelos de la estadística y la investigación operativa.

[E40] Adquirir destrezas en la formulación y resolución de problemas cuantitativos.

En el caso de esta materia, estas competencias se concretan en los siguientes aspectos:

- Conocer los propósitos de los contrastes de especificación, y una clasificación básica de los mismos.

- Tener habilidad para la asimilación de nuevos métodos de contraste, para la comparación de métodos e incluso para el diseño de nuevos procedimientos.

- Saber resolver un problema concreto de contraste de especificación con datos reales.

- Saber diseñar un estudio de simulación para la comparación de métodos de contraste y saber valorar los resultados del mismo.

METODOLOGÍA DOCENTE: ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE Y SU VALORACIÓN EN CRÉDITOS ECTS

1.4 ECTS se dedicarán a docencia presencial (35 horas). De estas 35 horas, 25 se dedicarán a lección expositiva por parte del profesor, 8 a la realización de prácticas de ordenador para la ejecución de procedimientos de contraste de bondad de ajuste con datos reales y simulados, y 2 a la exposición de ejercicios por parte de los alumnos. Los 3.6 ECTS restantes serán no presenciales. De ellos, 1.6 ECTS estaría destinado al aprendizaje de los contenidos metodológicos, 1 ECTS a la resolución de los problemas prácticos, el manejo del software (esencialmente R) y la revisión bibliográfica, y 1 ECTS a la elaboración de los trabajos propuestos, que son parte del proceso de evaluación.

CRITERIOS Y MÉTODOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de forma continua a través de trabajos y ejercicios a lo largo del curso. Se harán exposiciones orales de alguno de los trabajos realizados. Estas actividades sirven para la evaluación de las competencias generales (G1, G3 y G6) y específicas (E86, E5, E4, E40).

Los alumnos que no superen la materia a través de este tipo de evaluación podrán realizar un examen final en la convocatoria extraordinaria.

TIEMPO DE ESTUDIO Y DE TRABAJO PERSONAL QUE DEBE DEDICAR UN ESTUDIANTE PARA SUPERAR LA MATERIA

Docencia presencial: 35 horas (25 horas de lección expositiva por parte del profesor, 8 horas de prácticas, 2 horas de tutorización).

Estudio y trabajo personal: 90 horas.

Total: 125 horas (5 ECTS)

RECOMENDACIONES PARA EL ESTUDIO DE LA MATERIA

Conviene acudir a esta materia con conocimientos medios de cálculo de probabilidades e inferencia estadística, con espacial énfasis en los métodos de regresión, en la estimación de curvas y en los métodos de remuestreo. También es recomendable disponer de unas habilidades medias en el manejo de ordenadores, y en concreto de lenguajes de programación y software estadístico (esencialmente R). Para un mejor aprendizaje de la materia, conviene tener presente una clasificación básica de los múltiples métodos de contraste, un conocimiento detallado de algunos métodos fundamentales y mucha flexibilidad para la asimilación de métodos novedosos.

RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE

Esta materia requiere de aula ordinaria dotada de pizarra y retroproyector de transparencias, así como de otra aula dotada de ordenadores, en los cuales habrá lenguajes de programación y el software estadístico adecuado para la ejecución de procedimientos de contraste de especificación.