

1 CONTEXTO ECONOMETRICO GENERAL PARA EL ANALISIS EMPIRICO. LA FORMULACIÓN DEL PROESO GENERADOR DE DATOS LOCAL (LDGP) Y SU INSERCIÓN EN UN MODELO GENERAL NO-RESTRINGIDO (GUM).

1.1 La Econometría como disciplina propia entroncada en la Estadística. El problema de la modelización empírica en Economía. Estrategia de modelización basada exclusivamente en la teoría económica. Las características cambiantes de los sistemas económicos. La inadecuación de la condición ceteris paribus: variables y formulaciones que debe incluir un modelo empírico. Un ejemplo: la Curva de Phillips. La mala praxis econométrica: comentario crítico sobre los modelos simultáneos, estructurales y los modelos DSGE.

Estrategia de modelización basada exclusivamente en la evidencia empírica. La insuficiencia del criterio de la máxima verosimilitud en la selección de variables.

El procedimiento teórico-empírico en la construcción de modelos econométricos. El desconocimiento inicial del modelo económico y la necesidad de la modelización estadística para su descubrimiento.

1.2 La concepción del contexto econométrico general a partir de Haavelmo (1944). El proceso generador de datos (DGP). Proceso reductor desde el DGP al proceso local generador de datos, LDGP, (Distribución de Haavelmo). Condicionización temporal para la formulación de un modelo con errores del tipo de diferencias de martingala. La contrastación de hipótesis sobre el LDGP mediante su inserción en un modelo general no restringido (GUM).

1.3 Variables y formulaciones que deben incluirse en un GUM para que su contexto estadístico sea adecuado para la inferencia estadística, al tiempo que es válido para representar el mundo real que se analiza.

2 EL PROCESO REDUCTOR BASADO EN LA METODOLOGÍA DE LO GENERAL A LO PARTICULAR (GETS)

2.1 Obtención de un modelo congruente final a partir del GUM.

Coste de inferencia y coste de búsqueda.

Fases en el proceso reductor basado en la metodología de lo general a lo particular (gets): (a) sendas de reducción (principio de adecuación estadística) y (b) selección final mediante compresión (encompassing) y criterios de información (principio de selección crítica).

La selección de modelos en cualquier punto del proceso de múltiples sendas de reducción: i) englobar(encompass) al GUM y ii) y superar una batería de contrastes sobre congruencia con los datos.

2.2 Regresiones saturadas para la corrección de atípicos y cambios de nivel.

Atípicos y selección de modelos: regresiones saturadas.

Saturación de indicadores impulso (IIS). Aplicación y propiedades.

Saturación de indicadores escalón (SIS). Aplicación y propiedades.

Super-saturación. Algoritmo por bloques cruzados. Saturación de indicadores múltiples.

Atípicos y ajuste estacional. Procedimientos expertos: de lo particular a lo general (TRAMO-SEATS) y Gets.

2.3 El caso frecuente de más variables que observaciones. Segmentación por bloques con fases expansivas y contractivas.

2.4 Selección de variables económicas evitando el sesgo de selección en los coeficientes estimados. Ortogonalización de las variables económicas añadidas.

2.5 La necesidad de un proceso automático para la construcción de modelos econométricos. Autometrics: procedimiento.

3 ANALISIS DE DATOS. LA UTILIDAD DE LOS MODELOS UNIVARIANTES PARA EL ANÁLISIS DE DATOS. LA FUNCIÓN DE PREDICCIÓN FINAL.

3.1 Características de las series económicas. Tendencias estocásticas y truncamientos. El modelo de raíz unitaria y los tipos de derivas que puede incorporar.

3.2 Los modelos univariantes como forma final de los modelos econométricos multivariantes. Su utilidad para el análisis de datos. Tendencia. La paradoja de órdenes de dependencia temporal bajos. La modelización univariante por el procedimiento de lo general a lo particular con estructuras polinómicas largas con restricciones paramétricas.

3.3 La función de predicción final. La descomposición del valor observado en $(n+h)$ de una variable en términos de su predicción en base n e innovaciones posteriores. Estructura de la función de predicción: componentes tendenciales, estacionales y transitorios. Componentes deterministas y componentes dependientes de las condiciones iniciales. Interpretación económica de la función de predicción final.

4 DE LA DISTRIBUCIÓN DE HAAVELMO AL VEQCM. EL MODELO ECONOMÉTRICO UNIECUACIONAL CON MECANISMO DE CORRECCIÓN DEL EQUILIBRIO.

4.1 De la distribución de Haavelmo al prototipo de modelo econométrico: el VEqCM.

4.2 Características de los modelos VAR. La causalidad en el sentido de Granger. Exogeneidad, concepción general y tipos: débil, fuerte y super-exogeneidad.

4.3 Cointegración. Las restricciones de largo plazo en un modelo VAR. El VEqCM.

4.4 Ventajas de los modelos uni-ecuacionales frente a los multi-ecuacionales en las aplicaciones empíricas, cuando la formulación completa de estos últimos es incierta. Derivación del modelo uni-ecuacional de la variable de interés a partir de un modelo VAR cointegrado.

4.5 Su formulación en términos de mecanismo de corrección del equilibrio: el componente de largo plazo y la dinámica transitoria. La interpretación económica de los parámetros. La importancia determinante de los componentes deterministas.

5 APLICACIONES.

5.1 La función de consumo.

5.2 La modelización de los precios al consumo en UK, 1860-2015: contraste de teorías económicas.

5.3 El paro.

5.4 La inflación salarial (Curva de Phillips).

5.5 La demanda de dinero.

6 AUTOMETRICS. APLICACIÓN EN DATA SCIENCE.

6.1 Fundamento teórico y orígenes de Autometrics.

6.2 Principales características de Autometrics.

6.3 Un proceso automático riguroso en la construcción de modelos econométricos: *Autometrics*. Procesos de búsqueda multi-sendero.

6.4 Selección de variables económicas evitando el sesgo de selección en los coeficientes estimados.

6.5 Aplicación de la metodología anterior a Data Science. Tratamiento inicial de los datos: depuración agregación, clasificación. Procedimientos en diferentes trabajos sobre la economía española.

6.6 Propuesta de Hendry en "Mining big data by statistical methods". Cuatro problemas básicos: formulación, selección, evaluación y computación.

7 PREDICCIÓN.

7.1 Importancia de la predicción en el mundo económico: Predicción y toma de decisiones. La predicción basada en modelos econométricos. Business intelligence. El reto del Big Data.

7.2 Fortalecimiento de los modelos congruentes para la predicción ante cambios estructurales futuros. Discusión del problema. Ventajas y costes de los procedimientos de fortalecimiento de predicciones.

7.3 Diferenciación de modelos congruentes y métodos de suavizado de dicha diferenciación: ilustración para el caso del modelo con mecanismo de corrección del equilibrio. Interpretación del modelo resultante. El reto de predecir el mejor procedimiento de fortalecimiento de predicciones.

8 ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y POLÍTICA ECONÓMICA A PARTIR DE MODELOS MACRO ECONOMÉTRICOS CONGRUENTES.

8.1. Análisis estructural. Interpretación de parámetros. Funciones de respuesta dinámicas.

8.2 Ejercicios de política económica a partir de los modelos macro-económicos. La crítica de Lucas. El contraste de la crítica de Lucas. Modelos con variables explicativas super-exógenas.

9 EL ANÁLISIS DE LA COYUNTURA ECONÓMICA.

9.1 Metodología orientada al análisis de un fenómeno económico concreto.

Extensión a un análisis global de la economía. Garantías de objetividad de un análisis de coyuntura. El análisis de coyuntura: un ejercicio basado en modelos econométricos.

9.2 Metodología para evaluar la situación coyuntural de un fenómeno económico.

9.3 Propuesta para el análisis de la inflación. Su utilidad para otros fenómenos como el mercado de trabajo, el comercio exterior, la productividad industrial, etc.

9.4 El diseño de esquemas de desagregación útiles para el análisis de la coyuntura. El diseño realizado de arriba (agregado) hacia abajo: criterios para su desarrollo. Ejemplos.

9.5 La incertidumbre en las predicciones: el gráfico de abanico. Importancia del análisis de las innovaciones puntuales y acumuladas para un estudio de coyuntura.

10 CONCLUSIONES.

MAIN REFERENCES FOR THE COURSE

Hendry, D.F. and J. A. Doornick, 2014, Empirical Model Discovery and Theory of Evaluation, The MIT Press. (HD).

Castle, J L and D F Hendry (2019), Modelling our changing world” , Palgrave Texts in Econometrics.

Castle, J.L., M.P. Clements and D. Hendry, 2019, Forecasting, An Essential Introduction, Yale University Press.

Hendry, D.F., 2015, Introductory Macro-econometrics: A new Approach. Timberlake Consultants Ltd. Free download

textbook <http://www.timberlake.co.uk/macroeconometrics.html>

Hendry, D F; 2018, “Deciding between alternative approaches in macroeconomics”, International Journal of Forecasting. Open access

<http://authors.elsevier.com/sd/article/S0169207017300997>

Hendry D F , 2015, “Mining big data by statistical methods” The European Financial Review, 69-72.

Enders (2004), Applied Time Series Econometrics, Wiley. (E).

Clements, M. and D. F. Hendry, 1999, Forecasting Non-stationary Time Series, The MIT Press. (CH).

Hendry, D., Dynamic Econometrics, 1995, Oxford University Press. Chapter 9 on Theory of Reduction. (H).

OTHER REFERENCES

Cancelo, J.R. and Espasa, A. (2010): Implementing business intelligence in electricity markets, Chapter 15 in Wang, J. and Wang, S. (eds.) "Business intelligence in economic forecasting: technologies and techniques", Information Science Reference (IGI Global), Hershey, PA., 283-295. ISBN 978-161520629-2.

* Castle J.L., Michael P. Clements, David F. Hendry, (2015), Robust approaches to forecasting, *International Journal of Forecasting*, pp. 99-112.

Castle, J. L., Doornik, J. A., Hendry, D. F., & Pretis, F. (2015). Detecting location shifts by step-indicator saturation during model selection. *Econometrics*, 3, 240-264.

*Castle, J.L., M.P. Clements and D. Hendry (2016) 'An Overview of Forecasting Facing Breaks', *Journal of Business Cycle Research*, 12, 3-23.

Doornik, Jurgen A., and David F. Hendry. 2016. Outliers and models selection: Discussion of the paper by Soren Johansen and Bent Nielsen. *Scandinavian Journal of Statistics* 43: 360-65.

Doornik, J. A. (2009). Autometrics. In *Methodology and Practice of Econometrics*, Castle, and Shephard 2009, pp 88-121, Oxford University Press.

Doornik & Hendry, 2015, "Statistical model selection with big data" *Cogent Economics & Finance* (2015), 3: 1045216

Espasa, A. and J.R. Cancelo, (1993), *Métodos Cuantitativos para el Análisis de la Coyuntura Económica*, Alianza Editorial, Madrid

Espasa, A. y Peña, D., 1995, "The decomposition of forecast in seasonal ARIMA models", *Journal of Forecasting*, December, pp. 565-584.

Espasa, A. and E. Senra, 2017, "Twenty-Two Years of Inflation Assessment and Forecasting Experience at the Bulletin of EU & US Inflation and Macroeconomic Analysis", *Econometrics* 2017, 5(4), 44; doi:10.3390/econometrics5040044. Abstract: <http://www.mdpi.com/2225-1146/5/4/44>. PDF: <http://www.mdpi.com/2225-1146/5/4/44/pdf>.

Gomez, V. and A. Maravall, (2001) "Automatic Modeling Methods for Univariate Series", in D.Peña, G.C.Tiao, and R.S.Tsay (eds,) *A Course in Time Series Analysis*, Ch. 7, New York: J. Wiley and Sons.

Gómez, V., A. Maravall y D. Peña (1999) "Missing Observations in ARIMA models: Skipping Approach versus Additive Outlier Approach" (with), *Journal of Econometrics* 88.

Hendry, D. F. (1999). An econometric analysis of US food expenditure, 1931-1989. In J. R. Magnus, & M. S. Morgan (Eds.), *Methodology and tacit knowledge: two experiments in econometrics* (pp. 341-361). Chichester: John Wiley and Sons.

*Hendry, D. F. (2006). Robustifying forecasts from equilibrium-correction models. *Journal of Econometrics*, 135, 399-426.

Hendry, D.F., 2009, "The methodology of empirical econometric modelling: Applied econometrics through the looking-glass". In Mills, T C and Patterson KD (editors), *Palgrave Handbook of Econometrics*, pp3-67.

Hendry, D. and S. Johansen, 2015, "Model discovery and Trygve Haavelmo's legacy", *Econometric Theory*, 31, 93-114.

Hendry, D. and J. N. J. Muellbauer (2018), "The future of macroeconomics: macro theory and models at the Bank of England", *Oxford review of Economic Policy*, 34, 1-2, 287-328.

Juselius, K., 2009, "Time to Reject the Privileging of Economic Theory Over Empirical Evidence? A Reply to Lawson (2009)", *Cambridge Journal of Economics* 35(09-16), September, DOI 10.2139/ssrn.1466776.

Juselius, Katarina. 2015. Haavelmo's probability approach and the cointegrated VAR. *Econometric Theory* 31: 213–32.

Marczak, M. and T. Proietti (2016), "Outlier detection in structural time series models: The indicator saturation approach", *International Journal of Forecasting*, 32,(1), 180-202.

Nielsen, B. and S. Johansen, 2019, 'Sir David F. Hendry Recommends "An Analysis of the Indicator Saturation Estimator as a Robust Regression Estimator"', in Frey, B.S. and Iselin, D. (Eds) *21st Century Economics. Economic Ideas You Should Read and Remember*, Springer. *Oxford Review of Economic Policy* (OREP,2018/1,2). *Rebuilding Macroeconomic Theory*.

Wallis, K. (1977), *Multiple Time Series Analysis and the Final Form of Econometric Models*, *Econometrica*, v45,, 1481-1497.

Zelner A. and F. Palm, (1974) "Time series analysis and simultaneous equation econometric models", *Journal of Econometrics*, 2(1),17-54.