

Introducción

En esta primera parte se describen dos enfoques macroeconómicos distintos. El primero de ellos describe las técnicas de simulación con modelos macroeconómicos de gran escala e incluye una aplicación al caso español, véanse los artículos de Wallis y, Mestre y Taguas, respectivamente. El segundo enfoque presenta las técnicas de modelización y simulación con modelos vectoriales autorregresivos (VAR) y se presenta una aplicación a datos españoles, véanse los artículos de Sims y Ballabriga. A continuación repasaremos brevemente las características y propiedades esenciales de los modelos de cada uno de estos dos enfoques.

Los modelos macroeconómicos de gran escala son una herramienta útil para aquellos que deseen tener información cuantificada de los posibles impactos de políticas económicas concretas. Ciertamente, los responsables de la política económica de un país, así como los economistas teóricos interesados en el seguimiento de su evolución económica, son parte de los demandantes de este tipo de modelos.

Haciendo una comparación a nivel internacional, se observa una gran variabilidad en el uso de estos modelos. Inglaterra es uno de los países donde el uso de modelos macroeconómicos de gran escala ha alcanzado cotas más altas. En las discusiones de política económica basadas en modelos macroeconómicos participan todo tipo de instituciones, universidades (London Business School), el Parlamento, el Departamento del Tesoro (U.K. Treasury), el Banco de Inglaterra, el Instituto Nacional de Economía e Investigación Social (NIESR), etc... Buenos estudios comparados sobre los modelos del Reino Unido se encuentran en Wallis et al. (1984, 1985, 1986, 1987). En otros países, como Bélgica o Francia, también existen estos modelos macroeconómicos desde hace tiempo, aunque está menos generalizado su uso. A su vez, instituciones internacionales como la OCDE, la CEE, y el FMI utilizan este tipo de modelos como complemento indispensable tanto en la toma de decisiones como en la formulación de sus escenarios macroeconómicos.

En España, los responsables del Ministerio de Economía y Hacienda convencidos de la necesidad de disponer de evaluaciones cuantitativas de políticas alternativas, véase Zabalza (1989), decidieron construir, a través de la Dirección General de Planificación, su propio modelo macroeconómico de simulación dando lugar al modelo MOISEES, véase Molinas et al. (1990).

En general, estos modelos de gran escala tienen un número elevado de ecuaciones. El tamaño o la escala del modelo varía mucho de unos a otros en función del objetivo y del tipo de datos (trimestrales o anuales) que empleen. Son modelos dinámicos, en

forma estructural, donde las relaciones entre las variables son no lineales. Combinan ecuaciones de comportamiento a nivel agregado con identidades contables asegurando, por tanto, la consistencia con los datos de Contabilidad Nacional.

Las técnicas estadísticas y econométricas utilizadas en la estimación de las ecuaciones de comportamiento incluyen tanto métodos uniecuacionales como sistemas de ecuaciones. Hay incluso algunos modelos, como por ejemplo el MOISEES, que además obtienen ciertos parámetros a través de procedimientos de calibración. En la actualidad, la mayoría de las ecuaciones de comportamiento de estos modelos incorporan la modelización del largo plazo (cointegración) junto a la del corto y medio plazo, mediante los modelos de corrección de error. Estas técnicas econométricas se describen en Dolado (1989), Andrés et al. (1990) y Escribano (1990a).

El segundo enfoque macroeconómicos considerado en esta primera parte es el que adoptan los modelos vectoriales autorregresivos (VAR). Los modelos VAR son sistemas de ecuaciones estocásticas de dimensión mucho más reducida que los anteriores. Se centran en modelizar ciertas ecuaciones dinámicas en forma reducida, donde cada variable dependiente se explica en términos del pasado tanto de la propia serie como el de todas las demás, sin incluir identidades contables. Una vez seleccionadas las ecuaciones más relevantes desde el punto de vista del investigador, se estima la forma reducida y se procede al análisis de los mecanismos de transmisión (funciones de impulso-respuesta). Dicho análisis se puede realizar en la forma estructural del modelo, obtenida a partir de la ortogonalización del vector de perturbaciones estimado.

Cabe plantearse la generalidad de este tipo de enfoque de modelización. Los resultados teóricos de la literatura de series temporales nos dicen que cualquier vector en desviaciones con respecto a la media siempre puede expresarse como un VAR de orden infinito. En este sentido la representación VAR es perfectamente general. Sin embargo, en la práctica tenemos que aproximarlos por un VAR de orden finito y es aquí donde empiezan las discrepancias y las críticas. Algunos investigadores piensan que, sin incorporar componentes de medias móviles al modelo vectorial autorregresivo (VARMA) no se puede obtener una buena aproximación al proceso generador de datos. El manual del programa de ordenador SCA, véase Hudak and Liu (1989), da una visión global sobre la utilización de estos modelos y referencias básicas. Los interesados también pueden consultar los capítulos 6, 7 y 8 de Lütkepohl (1991). Otros autores piensan, como Sims en el artículo de este volumen, que la representación VAR de orden finito es suficientemente general sobre todo si se permite que algunos parámetros varíen a lo largo del período muestral.

Dentro de la modelización VAR podemos distinguir entre dos planteamientos distintos. El primero se basa en la incorporación de elementos bayesianos que permiten reducir la dimensión del vector de los parámetros a estimar. Este planteamiento se discute en los artículos de Sims y Ballabriga.

El otro enfoque, basado en técnicas de series temporales no bayesianas, no se incluye en el presente volumen por razones de espacio. Cabe mencionar, sin embargo, que este enfoque está cobrando gran popularidad entre los economistas aplicados debido a que es un buen marco para buscar relaciones de cointegración, véase Escribano (1990b) y Johansen (1991).

El realizar ejercicios de simulación basados en modelos econométricos fue duramente criticado por Lucas, la ya famosa «crítica de Lucas», véase Lucas (1976). A pesar de que las implicaciones de la crítica de Lucas van más allá, y son más

profundas, de lo que aquí se menciona, a continuación vamos a hacer una breve reflexión sobre su repercusión en las simulaciones con modelos macroeconómicos.

Lucas parte de que los agentes económicos forman sus expectativas de forma racional y obtienen sus decisiones de equilibrio mediante la resolución de un problema de optimización intertemporal. En dicho contexto, las reglas de decisión de los agentes variarán ante cambios en la política económica del gobierno, entendidos como cambios en los valores presentes y futuros de variables exógenas (determinísticas) controladas por el gobierno. La «crítica de Lucas» implica que cambios en la política económica del gobierno producirán cambios en los parámetros del modelo econométricos y, por tanto, invalida los ejercicios de simulación que hayan sido realizados sobre modelos econométricos de parámetros constantes.

A pesar de este argumento, puede ser posible hacer ciertas simulaciones de política económica siempre que haya al menos un modelo macroeconómico (agregado) estructural de parámetros constantes que sea consistente con distintas reglas de decisión óptimas de los agentes individuales. En el agregado los cambios a nivel individual se pueden compensar. El que se dé o no dicha compensación dependerá de las propiedades de la agregación. A pesar de no disponer de una teoría de la agregación para estudiar esta cuestión, se pueden realizar contrastes de hipótesis para ver si esta condición se ha satisfecho o no en períodos de tiempo concretos. No habría más que estimar a nivel agregado una ecuación de comportamiento durante un período que haya habido cambios de política económica y contrastar si ello ha implicado cambios estructurales en los parámetros del modelo macroeconómico estimado con datos agregados. Si los hubiera ciertamente no podríamos hacer ejercicios de simulación con esas ecuaciones.

A nivel individual, cuando consideramos que las variables de política son exógenas y determinísticas, es fácil imaginar que cualquier cambio, por marginal que sea, supondrá una política diferente. Sin embargo, la situación es distinta si consideramos que las variables de política económica son estocásticas. En este caso no habría cambios bruscos de política si las simulaciones representaran distintas realizaciones de la misma distribución de probabilidad. No tendría porqué haber cambio estructural y por lo tanto, tampoco en los parámetros del modelo macroeconómico. Este sería el caso si, por ejemplo, consideráramos una situación donde hay ruido en el sistema y los agentes no saben distinguir si el gobierno ha cambiado de política o no. Estamos ante un problema de identificación. Si, por el contrario, los cambios de política implicaran realizaciones de distintas distribuciones de probabilidad, entonces cambiarían los parámetros correspondientes a las reglas de decisión individuales. En este caso sería mucho más probable que se cumpliera también la crítica de Lucas en la ecuación con datos agregados.

En términos econométricos, el requisito para poder hacer ejercicios de simulación con un modelo macroeconómico, viene dado por el concepto de «super exogeneidad», véase Engle et al. (1983). Los artículos de Engle y Hendry (1990) y Favero y Hendry (1990) explican cómo realizar contrastes de super exogeneidad en modelos econométricos.

Casos en donde los agentes económicos no forman sus expectativas de forma racional, y donde no se da la crítica de Lucas, no son difíciles de imaginar. Ello no quiere decir que no sea posible encontrar ejemplos en donde los agentes formen sus expectativas de forma no racional (adaptativa, etc.) y los modelos estén sujetos a la crítica de Lucas.

Algunos economistas piensan que cualquier simulación de política macroeconómica realizada en un modelo econométrico con datos agregados no tiene ninguna validez. Ello se debe a que, tanto los objetivos como las características y propiedades de los diversos enfoques de modelización económica, van más allá de la crítica a las simulaciones hecha por Lucas. Algunos de los artículos presentados en la parte II de este volumen son un buen ejemplo de ello.

En cualquier caso, debe tenerse muy presente que los ejercicios de simulación en donde se consideren diferentes escenarios (políticas económicas, valores futuros de las variables exógenas, etc.), son ejercicios de análisis condicional. En principio, cualquier cambio del conjunto de información en el cual se esté condicionando, puede cambiar las conclusiones e incluso el modelo en sí mismo. Nadie puede predecir las reacciones de la población ante cambios exógenos. Sin embargo, se espera que, haciendo simulaciones «razonables» en diferentes modelos económicos, se aprenda un poco más sobre sus propiedades. Los análisis de sensibilidad de las ecuaciones de los modelos económicos deberían hacerse regularmente ya que dan mucha información tanto sobre la robustez de los resultados obtenidos, como sobre los mecanismos de transmisión.

Alvaro Escribano Sáez

Referencias

- ANDRÉS, J.; ESCRIBANO, A.; MOLINAS, C., y TAGUAS, D. (1990), *La Inversión en España: Econometría con restricciones de Equilibrio*, Antoni Bosch, ed.
- DOLADO, J. J. (1989), «Cointegración: Una Panorámica», *Estadística Española*, vol. 32, n.º 124, 327-388.
- ENGLE, R. F.; HENDRY, D. F., y RICHARD, J. F. (1983), «Exogeneity», *Econometrica*, 51, 277-304.
- ENGLE, R. F., y HENDRY, D. F. (1990), «Testing Super Exogeneity and Invariance in Regression Models», *Applied Economics Discussion Paper*, n.º 100, Instituto of Economics and Statistics, University of Oxford.
- ESCRIBANO, A. (1990a), «Introducción al Tema de Cointegración y Tendencias», *Cuadernos Económicos de I.C.E.*, n.º 44, vol. 1, 7-42.
- ESCRIBANO, A., ed. (1990b), *Cointegración y Raíces Unitarias: Un Área en Crecimiento*, Cuadernos Económicos de I.C.E., n.º 44, vol. 1.
- FAVERO, C., y HENDRY, D. F. (1990), «Testing the Lucas Critique: A Review», *Economics Department Discussion Paper*, n.º 212, Queen Mary and Westfield College, U.K.
- HUDAK, G. B., y LIU, L.-M. (1989), *The SCA Statistical System. Reference Manual for General Statistical Analysis*, Scientific Computing Associates, P.O. Box 625, Dekalb, Illinois 60115, U.S.A.
- JOHANSEN, S. (1991), «Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models», de próxima aparición en *Econometrica*.
- LUCAS, R. E. (1976), «Econometric Policy Evaluation: A Critique», en K. Brunner y A. H. Meltzer (eds.), *The Phillips Curve and Labor Markets*, 19-46, Amsterdam, North-Holland.
- LÜTKEPOHL, H. (1991), *Introduction to Multiple Time Series Analysis*, Springer Verlag.
- MOLINAS, C.; BALLABRIGA, C.; CANADELL, E.; ESCRIBANO, A.; LÓPEZ, E.; MANZANEDO, L.; MESTRE, R.; SEBASTIÁN, M., y TAGUAS, D. (1990), *MOISEES. Un Modelo de Simulación e Investigación de la Economía Española*, Antoni Bosch, ed.
- WALLIS, K. F. et al. (1984, 1985, 1986, 1987), *Models of the UK Economy: Reviews by the ESRC Macroeconomic Modelling Bureau*, Oxford University Press.
- ZABALZA, A. (1989), «Uso de Modelos para el Análisis y la Predicción económica», *Revista Española de Economía*, 2.ª época, vol. 6, n.º 1 y 2, 215-229.