

Modelos y Métodos en la Macroeconomía Dinámica

Javier Díaz-Giménez

19 de septiembre de 2007

“Dicho de un modo muy general, el objetivo de la macroeconomía —y en realidad, de toda la economía aplicada— es partir de observaciones no experimentales del comportamiento de la economía en el pasado para inferir su comportamiento en el futuro bajo distintos supuestos sobre la política económica. Dicho en términos de modelos, buscamos un modelo que se ajuste a los datos históricos y que se pueda simular para obtener predicciones fiables sobre las consecuencias de la política económica. Pero, ¿qué datos? Y ¿qué entendemos por ajuste? Y ¿cómo nos convenceremos de que las simulaciones van a ser fiables?”

Lucas (1987, pg. 7).

Las reflexiones metodológicas que siguen desarrollan el contenido de la cita precedente y muchas de sus ideas están basadas en las de los artículos de Lucas (1976, 1980 y 1987), Lucas y Sargent (1979) y Kydland y Prescott (1991 y 1996) entre otros. Como los métodos se entienden mejor en el contexto de una aplicación concreta, consideremos el siguiente ejemplo. Supongamos que queremos saber cómo afectaría a las tasa de crecimiento del producto interior bruto y a la desigualdad en su distribución una reforma fiscal que suprimiera los impuestos sobre las rentas del capital. Una forma completamente fiable de contestar esa pregunta es poner en práctica la reforma y esperar a que el Instituto Nacional de Estadística publique los datos que nos permitan evaluar sus consecuencias. Sin embargo, este tipo de experimentos de política económica a gran escala en economías reales es, precisamente, lo que los macroeconomistas debemos evitar. La propuesta metodológica contenida en la cita de Lucas (1987) es una forma científica de evitarlos.

Por lo tanto, la premisa en la que se basan estas reflexiones es que el problema fundamental que se plantea la macroeconomía aplicada es diseñar argumentos científicos convincentes que eviten que los políticos se vean obligados a probar a ciegas con políticas económicas en economías reales. Así entendida, la misión de la macroeconomía aplicada es construir modelos formales de las economías reales, que se puedan entender y resolver, y que nos permitan predecir las consecuencias de las políticas económicas con un grado de confianza razonable, sin tener que ponerlas en práctica. En consecuencia, las dos grandes preguntas metodológicas que se plantean los macroeconomistas son las siguientes: (a) ¿cómo podemos predecir las consecuencias de la política económica? y (b) ¿por qué debemos fiarnos de esas predicciones?

El realismo y la utilidad de los modelos. La respuesta a la primera de esas dos preguntas es relativamente sencilla: diseñando modelos capaces de imitar de forma convincente el comportamiento de las economías reales. Estos modelos macroeconómicos son descripciones explícitas

—teorías, si se prefiere— sobre las formas en las que las economías reales responden a las intervenciones de la política económica. Como nos dice Lucas (1980, pg. 271) en su introducción, en el diseño de estos modelos es fundamental separarlos por completo de las economías reales que pretenden imitar y a las que hacen referencia. Con esta separación se pretende evitar que nuestras opiniones indemostrables sobre el comportamiento de las economías reales se confundan con las conclusiones perfectamente demostrables sobre el comportamiento de los modelos. Desde este punto de vista, el realismo de los modelos o, en otras palabras, su semejanza con las economías reales puede limitar su capacidad para ayudarnos a entender esa realidad. Como nos dice Lucas (1980, pg. 271): “cualquier modelo que esté diseñado para dar respuestas concretas a las preguntas que le planteemos será necesariamente artificial, abstracto, descaradamente *irreal*”.¹

Admitir de antemano la naturaleza abstracta y, por lo tanto, ideal de los modelos no es lo mismo que decir que todas las abstracciones sean igualmente útiles. En el diseño de los modelos es crucial decidir qué aspectos de la realidad se van a modelizar explícitamente de forma detallada, cuáles se van a modelizar implícitamente de forma reducida y cuáles se van a omitir por completo. Estas decisiones se deben guiar por las preguntas que se plantea la investigación, que son las que nos llevan a construir los modelos, y nunca por las respuestas que los modelos dan a esas preguntas. Es por eso que la bondad del ajuste de los modelos a lo largo dimensiones que no estén directamente relacionadas con las preguntas que se les plantean es menos importante que su capacidad para darnos respuestas detalladas a esas preguntas. Volviendo a nuestro ejemplo, si queremos predecir las consecuencias de suprimir el impuesto sobre las rentas del capital, un modelo desagregado capaz de replicar la distribución de la renta en la economía real de referencia con el sistema fiscal vigente será preferible a un modelo más agregado, que quizás se ajuste mejor a un número mayor de observaciones agregadas, pero que no sea capaz de cuantificar los efectos distributivos de las reformas.

Por lo tanto, los modelos serán tanto más útiles cuanto mayor sea el detalle con el que nos ayuden a entender aspectos de la realidad económica que ignoramos. Para fiarnos de sus respuestas, tendremos que verificar la precisión con la que los modelos son capaces de imitar el comportamiento observado de la economía real en las dimensiones apropiadas —aquellas que estén más estrechamente relacionadas con las preguntas que se plantea la investigación. Cuantas más dimensiones del comportamiento conocido de las economías reales los modelos sean capaces de imitar, y cuanto más precisas sean esas imitaciones, mayor será la confianza en sus respuestas sobre los aspectos desconocidos de la realidad. Parafraseando otra vez a Lucas (1980, pg. 272) “desde este punto de vista, una *teoría* no es una colección de afirmaciones sobre el comportamiento de una economía real, sino un conjunto de instrucciones explícitas sobre

¹Dada la irrealidad patente de los modelos, utilizar métodos estadísticos para contrastar la falsedad o no de un modelo no tiene mucho sentido.

la forma de construir un sistema análogo o paralelo —una economía mecánica simulada. Un *buen* modelo no será exactamente más *realista* que uno malo, pero nos proporcionará mejores imitaciones que éste”.

Para que los modelos sean útiles para predecir las consecuencias de las políticas económicas se deben resolver y simular. Por lo tanto, la complejidad de los modelos está limitada por las técnicas matemáticas y de recursos informáticos disponibles en cada momento. Esto hace que una parte fundamental del progreso científico en la macroeconomía aplicada proceda de los avances que se producen en estas técnicas y recursos. Como es lógico, en cada momento del tiempo, los modelos más complejos e innovadores están en el límite de esas posibilidades técnicas. Cualquier mejora en la capacidad imitativa de uno de estos modelos punteros exige que previamente se produzca algún avance técnico.

Uno de los temas metodológicos que todavía no se han resuelto es la disyuntiva entre aumentar el detalle con el que se modelizan las decisiones individuales, o aumentar la capacidad de los modelos de imitar el comportamiento de las series económicas agregadas. Siguiendo con nuestro ejemplo, mientras que unos investigadores opinan que para entender mejor el comportamiento de las economías reales después de una reforma fiscal los modelos deberían describir con detalle el funcionamiento interno de las familias —sobre todo en lo que respecta a las decisiones de cada uno de sus miembros de trabajar o no fuera de casa— otros investigadores opinan que es más útil extender la capacidad imitativa de los modelos a un número mayor de series agregadas. Esta disyuntiva se vuelve especialmente relevante porque las limitaciones técnicas no nos permiten resolver modelos que incluyan esos dos tipos de mejoras al mismo tiempo, y nos obligan a optar por uno de ellos.

Predicciones condicionadas y no simplemente predicciones. Si el objetivo de los modelos económicos fuera predecir el comportamiento en el futuro de las economías reales mediante inferencias basadas en su comportamiento en el pasado, bastaría con estimar especificaciones alternativas de formas reducidas de los modelos y elegir la que mejor se ajustara a los datos económicos observados. Si este fuera el caso, los modelos se seleccionarían por su capacidad predictiva y profundizar en los detalles de su estructura sería completamente innecesario.

Sin embargo, como el objetivo de los modelos es predecir las reacciones de las economías reales ante cambios en la política económica, estas estimaciones de las formas reducidas de los modelos son completamente inútiles. Cuando cambia la política económica, las decisiones de las familias sobre cuánto consumir y trabajar y en qué clase de activos materializar su ahorro cambian de una forma fundamental. Del mismo modo, cuando cambia la política económica, las decisiones de las empresas sobre cuánto producir y cómo hacerlo también cambian radicalmente. Estos cambios nos obligan a modelizar explícitamente la estructura de las decisiones de los hogares y de las empresas y a identificar y caracterizar los parámetros que permanecen invariantes cuando

se modifica la política económica —a saber, las preferencias que justifican las decisiones de las familias, y las tecnologías que describen las posibilidades productivas de las empresas. Estas ideas son una descripción informal de la crítica que se hace en Lucas (1976) a los modelos keynesianos al uso en los años cincuenta y sesenta del siglo veinte.

Los modelos keynesianos

Hasta que Keynes publica la *Teoría General* en 1936 los ciclos económicos se entendían como fluctuaciones recurrentes de amplitudes y duraciones variables en las principales series de datos económicos agregados. Mitchell (1913) describió con todo detalle esas fluctuaciones y llegó a la conclusión de que las regularidades de los ciclos económicos había que buscarlas en los patrones repetidos de los movimientos conjuntos de esas series.

Los métodos matemáticos disponibles en las primeras décadas del siglo pasado hacían completamente inviable el análisis formal de este tipo de fluctuaciones y el planteamiento y la solución de modelos dinámicos de equilibrio general capaces de replicarlos. Otra vez parafraseando a Lucas (1980, pg. 286), preguntarnos por qué Keynes y los otros grandes macroeconomistas de los años cuarenta del siglo veinte no utilizaron modelos dinámicos y estocásticos para estudiar los problemas macroeconómicos de su época es como preguntarnos por qué Aníbal no utilizó carros blindados en lugar de elefantes para cruzar los Alpes. Si aquéllos y éste no lo hicieron fue, sencillamente, porque no pudieron.² Para complicar más las cosas, la Gran Depresión que afectó a la economía estadounidense y a las economías de los restantes países desarrollados puso en tela de juicio el carácter recurrente y repetido de las fluctuaciones. Keynes (1936) en su *Teoría General* y Hicks (1937) en su formalización de las principales ideas keynesianas sustituyeron el problema de modelizar el comportamiento dinámico de una economía por el problema de determinar la producción y el empleo de una forma estática en un momento del tiempo. Este problema es mucho más sencillo de resolver y era muy asequible a las posibilidades técnicas de la época.

Los modelos económicos que formalizan y desarrollan las ideas keynesianas son sistemas de ecuaciones cuyas soluciones son los valores de equilibrio de las variables endógenas que se incluyen en el sistema. Esas ecuaciones son formas reducidas que describen los aspectos fundamentales del comportamiento de los hogares y de las empresas. Además, las ecuaciones incluyen variables exógenas que describen la política económica (distintos tipos de impuestos, los tipos de interés nominales, la cantidad de dinero, etc.). Estos sistemas se podían hacer dinámicos incluyendo perturbaciones, generalmente en el comportamiento de la inversión, y se podían

²Esta idea le lleva a Lucas a defender que son los descubrimientos técnicos, y no los cambios de paradigma, los que posibilitan el progreso científico.

estimar usando las técnicas econométricas disponibles en la época. Además, estos modelos nos permiten cuantificar los cambios en los valores de equilibrio de sus variables endógenas cuando modificamos los valores de las variables exógenas que describen la política económica.

Dicho de una forma muy simplificada, como el sistema de ecuaciones que describe la economía tiene una solución para cada vector de valores de las variables que describen la política económica, la tarea de los políticos se limita a elegir la solución preferida entre las que se ofrecen en el menú de soluciones. Una vez elegida la mejor de las soluciones basta con adoptar las políticas que posibilitan que se llegue a esa solución.

Como argumenta contundentemente Lucas (1976) en su célebre crítica, este tipo de modelos tienen un problema fundamental que ya se ha mencionado anteriormente: suponen que las ecuaciones que describen el comportamiento de las familias y las empresas permanecen invariantes cuando cambia la política económica, lo que equivale a suponer que los comportamientos de las personas y de las empresas no cambian cuando modificamos fundamentalmente los incentivos que los condicionan.

Por razonable que nos parezca esta crítica, si los modelos macroeconómicos keynesianos hubieran seguido siendo imitaciones suficientemente convincentes de las economías reales, simplemente se habría optado por no tenerla en cuenta. Al fin y al cabo, todos los modelos económicos son abstracciones y los modelos keynesianos demostraron ser imitaciones útiles del comportamiento de las economías reales de los años cincuenta y sesenta.³

Para que las versiones dinámicas de los modelos keynesianos fueran capaces de imitar el comportamiento procíclico de los precios y los salarios, se les añadió una función de oferta que predica la existencia de una relación inversa entre la inflación y el desempleo.⁴ Esta predicción era claramente inconsistente con las tasas elevadas de inflación y desempleo que padecieron simultáneamente la mayor parte de los países desarrollados durante la década de los setenta.

Además, previamente Friedman (1968) y Phelps (1968) habían argumentado que el comportamiento de hogares y empresas racionales no debería cambiar cuando varían las unidades en las que se miden los precios.⁵ Dicho en otras palabras, Friedman y Phelps habían predicho que una tasa determinada de desempleo era consistente con cualquier tasa de inflación. Para desgracia de los modelos keynesianos y de las personas que tuvieron que padecer las tasas

³Para sorpresa de propios y extraños, Adelman y Adelman (1959) demostraron que un analista que usara las técnicas de Burns y Mitchell (1946) sería incapaz de distinguir las series artificiales generadas por el modelo macroeconómico de Klein y Goldberger (1955) y los valores observados de esas mismas series en Estados Unidos.

⁴Esta función después recibiría el nombre de Curva de Phillips.

⁵Su argumentación estaba basada exclusivamente en que las decisiones de asignación de tiempo y de consumo no varían cuando todas las rentas y todos los precios cambian en la misma proporción y, por lo tanto, era una objeción de calado que no podía incorporarse a los modelos keynesianos modificando únicamente sus detalles técnicos.

elevadas y simultáneas de inflación y desempleo que se registraron durante buena parte de los años setenta, la realidad les dio la razón. Esta conjunción de las críticas teóricas y el fracaso de sus predicciones minó definitivamente la confianza en los modelos keynesianos e impulsó a las nuevas generaciones de economistas a buscar formulaciones alternativas.

Los modelos clásicos

Una forma de construir modelos económicos que sean inmunes a las críticas de Friedman (1968), Phelps (1968) y Lucas (1976) y que sean útiles para predecir las consecuencias de la política económica es modelizar primero las reacciones individuales de los hogares y las empresas ante las reformas propuestas y, seguidamente, modelizar la forma en que esas respuestas individuales dan lugar al comportamiento de toda la economía en su conjunto.

Para modelizar el comportamiento individual, los modelos clásicos suponen de que los hogares y las empresas son maximizadores racionales, y para modelizar el comportamiento agregado, utilizan los métodos del equilibrio general competitivo. Como la dimensión temporal es un aspecto fundamental de las decisiones económicas, los problemas de decisión individual deben de ser dinámicos. Para modelizar la forma en la que los agentes individuales interpretan las consecuencias futuras de sus acciones, los modelos clásicos utilizan el supuesto de las expectativas racionales. Para conseguir que las series económicas de los modelos imiten a las series de las economías reales, la mayoría de los modelos clásicos usan los métodos de la calibración. Por último, para predecir las consecuencias de las reformas económicas propuestas, utilizan los métodos de cálculo numérico que les permiten resolver los problemas de decisión individuales y simular el comportamiento agregado de la economía.

El comportamiento individual. El supuesto de racionalidad asume que los hogares y las empresas maximizan las funciones que describen sus objetivos teniendo en cuenta toda la información relevante disponible en el momento de tomar sus decisiones, y valorando todas las consecuencias presentes y futuras de sus acciones. Además, desde un punto de vista estrictamente clásico, se supone que los hogares y las empresas tratan los precios —o sus distribuciones cuando éstos son inciertos— como dados. Por ejemplo, para modelizar el comportamiento de los hogares, los modelos clásicos suponen que los hogares eligen las cestas de consumo —o los planes de consumo en modelos con incertidumbre— sin tener en cuenta los efectos que sus decisiones pudieran tener sobre los precios. Una vez resueltos estos problemas de maximización dinámica y estocástica, los modelos suponen que los hogares y las empresas de cumplen exactamente sus planes a medida que el tiempo va transcurriendo y la incertidumbre se va resolviendo.

El paso de los problemas de maximización estáticos de los años treinta a los problemas dinámicos y estocásticos actuales no pudo darse hasta que se desarrollaron los métodos matemáticos

y los formalismos que nos permiten resolver estos problemas. Primero Hicks (1939) propuso interpretar las elecciones sobre mercancías de los problemas estáticos como elecciones sobre secuencias de mercancías fechadas de los problemas dinámicos. Después Arrow y Debreu (1954) demostraron la existencia de un equilibrio general competitivo. Algunos años más tarde Debreu (1959) y Arrow (1964) se dieron cuenta que los mismos métodos analíticos podían usarse para resolver problemas dinámicos y estocásticos reinterpretando las secuencias de mercancías fechadas como planes de consumos contingentes.

Las expectativas racionales. En las decisiones dinámicas se deben reconciliar las secuencias de precios futuros que los hogares y las empresas tienen en cuenta para tomar sus decisiones —o sus distribuciones futuras en el caso de problemas dinámicos y estocásticos— con las que generan los mercados una vez que el tiempo avanza y la incertidumbre se resuelve. Muth (1961) se dio cuenta de que la ausencia de rentas, que es el fundamento último de las asignaciones de equilibrio, tiene como corolario que las secuencias de precios previstas y las realizadas no pueden diferenciarse de una forma sistemática —en la práctica, para evitar estas diferencias sistemáticas, se supone que las distribuciones previstas y las realizadas coinciden. A esta hipótesis le dio el nombre genérico de “expectativas racionales”. Además, las únicas expectativas consistentes con el supuesto general de la racionalidad de hogares y empresas que tienen en cuenta las consecuencias futuras de sus decisiones y deben formarse expectativas sobre el futuro para tomar esas decisiones son precisamente las expectativas racionales —sería inconsistente suponer que los hogares y las empresas plenamente racionales a la hora de tomar sus decisiones se vuelven menos que racionales a la hora de formular sus expectativas.

El comportamiento agregado. Par describir el comportamiento agregado de una economía imaginaria habitada por hogares y empresas plenamente racionales, los modelos clásicos adoptan los supuestos de la teoría del equilibrio general competitivo que establecen que los precios fluctúan libremente y se ajustan de forma instantánea para vaciar los mercados. Esta teoría se elige porque nos permite predecir el comportamiento agregado a partir del comportamiento individual sin añadir ningún parámetro libre al modelo —no olvidemos que los hogares y las empresas competitivos formulan sus decisiones tomando los precios como dados.

Quizás esta idea merezca ilustrarse con más detalle volviendo al ejemplo de la reforma de la reforma fiscal mencionado anteriormente. Si adoptamos el supuesto keynesiano de que una vez adoptada esa reforma los precios tardan en ajustarse, debemos añadir al modelo un parámetro libre, la velocidad de ajuste de los precios, cuyo comportamiento estamos obligados a justificar. Sin embargo, al contrario de lo que ocurre con las preferencias que describen formalmente los objetivos de los hogares y con las restricciones tecnológicas que limitan las decisiones de las empresas, para medir la velocidad de ajuste de los precios, no nos queda más remedio que observar el funcionamiento de todo el modelo en su conjunto. Y la única forma de obtener esas

observaciones es poner en práctica la reforma en la economía real que nos interese. Como ya se ha dicho, esta experimentación con economías reales es, precisamente, lo que los modelos económicos deberían evitar. Si por el contrario suponemos que los precios son flexibles y se ajustan instantáneamente todos los parámetros del modelo se pueden medir sin tener que simular la reforma en una economía real.

La calibración. Los modelos dinámicos que se han descrito en el apartado anterior, habitados por hogares y empresas racionales que resuelven problemas dinámicos y estocásticos y que tienen expectativas racionales, son demasiado abstractos para evaluar su capacidad de imitar las economías reales. Para dar a estos modelos una forma concreta, primero se tienen que calibrar. Calibrar un modelo económico es elegir las formas funcionales y los parámetros que configuran los problemas de decisión de los hogares y de las empresas y la política económica de tal forma que la economía simulada imite las dimensiones relevantes del comportamiento de la economía real que nos interese.

La calibración de un modelo también nos permite determinar si su diseño es adecuado. En el diseño de un modelo se eligen los aspectos de la realidad que se van a modelizar explícitamente y en su calibración se comprueba si esos aspectos son suficientes para imitar las propiedades que nos interesen de la economía real. Siguiendo con el ejemplo de la reforma fiscal, para evaluar sus consecuencias distributivas, necesitamos un modelo que genere distribuciones endógenas de la renta y de la riqueza. Una vez elegidos los componentes del modelo en la fase del diseño, en la fase de calibración se buscan las formas funcionales y los parámetros que permiten al modelo imitar las observaciones agregadas y las distribuciones de la renta y de la riqueza de la economía real de referencia. Cuando se ha conseguido una imitación suficientemente convincente se utiliza el modelo calibrado para simular la reforma fiscal que queramos estudiar.⁶

Los métodos de cálculo. Para conseguir los objetivos de este programa de investigación, no bastó con que se desarrollaran los métodos teóricos que nos permiten plantear problemas dinámicos y estocásticos y que garantizan la existencia de los procesos de equilibrio. Si queremos evaluar la capacidad de estos modelos para imitar el comportamiento de las economías reales y utilizarlos para predecir las consecuencias de las intervenciones de la política económica, es imprescindible resolver esos modelos y simular su comportamiento.⁷

Muy pocos modelos genéricos —y ninguno de los modelos calibrados— tienen soluciones exactas.⁸ Por lo tanto, para resolver y simular estos modelos se utilizan métodos numéricos.

⁶Puede ocurrir que con un diseño determinado no se consiga una imitación suficientemente detallada del comportamiento de la economía real. En ese caso, no tendríamos más remedio que modificar el diseño del modelo.

⁷Para un análisis detallado de los métodos numéricos, véase el capítulo de Manuel Santos en este volumen.

⁸Las principales dificultades técnicas aparecen al resolver los problemas de decisión de los hogares. Formalmente estos problemas son ecuaciones estocásticas en diferencias de segundo grado. Como ocurre con las

Para utilizar estos métodos, hizo falta que Bellman (1956) avanzara los métodos de la programación dinámica, y que se desarrollaran los algoritmos numéricos que nos permitieran usar dichos métodos para resolver modelos recursivos markovianos.⁹ El aumento exponencial de la capacidad de cálculo de los ordenadores su espectacular abaratamiento han hecho posible que hoy en día se puedan resolver modelos con un grado de complejidad y un detalle que los macroeconomistas de la primera mitad del siglo veinte ni siquiera pudieron imaginar.

Hoy en día la mayoría de los artículos que estudian las consecuencias de reformas de política económica utilizan todos estos avances y usan programas informáticos para resolver sus modelos y simular su comportamiento. Entre otros muchos, dos ejemplos muy recientes de este tipo de modelos son Díaz-Giménez y Pijoan-Mas (2007) que estudian las consecuencias agregadas y distributivas para la economía estadounidense de adoptar un impuesto de tipo único integrado y Díaz-Giménez y Díaz-Saavedra (2007) que estudian las consecuencias para la economía española de retrasar en tres años la edad de jubilación. Los modelos económicos de estos dos artículos se calibran con los datos de las economías de referencia y se resuelven y se simulan usando métodos numéricos recursivos plasmados en programas informáticos.

Los modelos neokeynesianos

Los modelos macroeconómicos keynesianos fracasaron como imitaciones del comportamiento de las economías reales en los años setenta. Tampoco podían usarse para simular las consecuencias de la política económica porque su estructura no permanece invariante cuando cambia la política económica. Los modelos clásicos superaron estas dos limitaciones. Estudian las decisiones de hogares y empresas plenamente racionales y aceptan la disciplina que impone el supuesto de que los precios son completamente flexibles y vacían instantáneamente los mercados.

Sin embargo, este supuesto limita de una forma fundamental la aplicabilidad de los modelos clásicos: el ajuste inmediato de los precios hace que en los modelos clásicos puros la política monetaria no tenga efectos reales de ningún tipo.¹⁰ Esta conclusión de los modelos clásicos es completamente inaceptable para los bancos centrales porque pone en entredicho la razón fundamental de su existencia.

Aunque el consenso no sea completo, la mayoría de los especialistas en economía monetaria creen que a corto plazo la política monetaria sí tiene efectos reales. Para justificar esta creencia

ecuaciones diferenciales, la mayoría de estas ecuaciones no tienen soluciones exactas conocidas.

⁹Stokey y Lucas (1989) es un excelente análisis formal de la utilización de la programación dinámica y los métodos recursivos para resolver problemas económicos.

¹⁰Este resultado es todavía más negativo: en los modelos clásicos puros el dinero fiduciario que se utiliza en todas las economías reales no tiene valor alguno.

se mencionan los costes de información, los retrasos en la implementación de las políticas, los errores en la medición de los datos agregados y otras rigideces que están clamorosamente ausentes de los modelos clásicos. Esta ausencia de rigideces explicaría la incapacidad de los modelos clásicos para imitar el comportamiento de las principales series monetarias de las economías reales y sus respuestas antes las intervenciones de las autoridades monetarias.

Los modelos neokeynesianos se aprovechan de este vacío. Estos modelos incorporan las principales características del comportamiento individual de los modelos clásicos —sus hogares y sus empresas resuelven problemas dinámicos y estocásticos explícitos y tienen expectativas plenamente racionales— pero se distinguen de los modelos clásicos en sus formas de modelizar el comportamiento agregado. Típicamente los modelos neokeynesianos suponen que los precios son rígidos. Además, abandonan el supuesto de la competencia perfecta y suponen que las empresas tienen un cierto poder de mercado. También suelen incorporar otras rigideces nominales y reales.

El ajuste parcial de los precios y cada una de las rigideces añade un grado adicional de libertad al sistema. Lo que estos modelos pierden en coherencia interna si los comparamos con los modelos clásicos, lo ganan en bondad de ajuste al comportamiento de los datos. Estos modelos suelen incluir múltiples perturbaciones y se estiman utilizando técnicas econométricas bayesianas.

Con todas sus limitaciones, los modelos neokeynesianos son los mejores modelos disponibles para imitar el comportamiento observado de las series nominales de las economías reales y simular las consecuencias de las políticas monetarias. Los servicios de estudios de los principales bancos centrales utilizan las predicciones de estos modelos en sus informes y recomendaciones. Sus partidarios más acérrimos insisten en que las elevadas tasas de crecimiento y las reducidas tasas de inflación que se han registrado en la economía global en los últimos diez años se deben en parte al uso de estos modelos.

Puede que estos investigadores tengan razón y puede que no. Los economistas keynesianos que diseñaron los grandes modelos macroeconómicos de los años cincuenta y sesenta del siglo veinte también estaban completamente convencidos de la bondad de ajuste de sus modelos y de la calidad de sus predicciones. Ya se verá. Entre tanto, en las últimas tres décadas, la macroeconomía dinámica ha dado pasos de gigante en su esfuerzo por construir economías simuladas cada vez más útiles y convincentes. Lo enconado de la controversia entre los investigadores clásicos y neokeynesianos nos garantiza que los nuevos avances que sin duda alguna se van a producir en los años venideros van a ser realmente apasionantes. Permita el lector interesado que me tome la libertad de sugerirle que permanezca a la escucha.

Bibliografía

- Adelman, I y F. L. Adelman. 1959. "The Dynamic Properties of the Klein-Goldberger Model". *Econometrica* 4: 596–625.
- Arrow, K. J. 1964. "The role of securities in the optimal allocation of risk-bearing". *Review of Economic Studies* 31: 91–96.
- Arrow, K. J. y G. Debreu. 1954. "Existence of an equilibrium for a competitive economy". *Econometrica* 22 (3): 265–90.
- Burns, A. F. y W. C. Mitchell. 1946. *Measuring Business Cycles*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Debreu, G. 1959. *Theory of Value*. New Haven, Conn.: Yale University Press.
- Díaz-Giménez, J. y J. Díaz-Saavedra. 2007. "Delaying Retirement in Spain". Mimeo.
- Díaz-Giménez, J. y J. Pijoan-Mas. 2007. "Flat Tax Reforms in the U.S.: A Boon for the Income Poor". CEPR Discussion Papers 5812.
- Friedman, M. 1968. "The role of monetary policy". *American Economic Review* 58: 1–17.
- Hicks, J. R. 1937. "Mr. Keynes and the 'Classics': A Suggested Interpretation". *Econometrica* 5: 147–59.
- Hicks, J. R. 1939. *Value and Capital: An Inquiry Into Some Fundamental Principles of Economic Theory*. Oxford: Clarendon Press.
- Keynes, J. M. 1936. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. London: Macmillan.
- Klein, L. A. y A. S. Goldberger. 1955. *An Econometric Model of the United States, 1929-52*. Amsterdam: North Holland.
- Kydland, F. y E. C. Prescott. 1991. "The econometrics of the general equilibrium approach to business cycles". *Scandinavian Journal of Economics*. 93 (2)" 161–78.
- Kydland, F. y E. C. Prescott. 1996. "The computational experiment: An econometric tool". *Journal of Economic Perspectives* 10 (1): 69–85.
- Lucas, R. E. Jr. 1976. "Econometric policy evaluation: A Critique." *Journal of Monetary Economics*, 2 Supplement, Carnegie-Rochester Conference Series, Vol. 1.
- Lucas, R. E. Jr. 1980. "Methods and Problems in Business Cycle Theory." *Journal of Money Credit and Banking* 12: 696–715.
- Lucas, R. E. Jr. 1987. *Models of Business Cycles*. New York, NY: Basil Blackwell.
- Mitchell, W. C. 1913. *Business Cycles*. Berkeley, California. University of California Press.
- Muth, J. F. 1961. "Rational expectations and the theory of price movements". *Econometrica* 29: 315–35.
- Phelps, E. S. 1968. "Money wage dynamics and labor market equilibrium". *Journal of Political Economy* 76: 687–711.
- Stokey, N. L. y R. E. Lucas con E. C. Prescott. 1989. *Recursive Methods in Economic Dynamics*. Cambridge, MA: Harvard University Press.