

En defensa de la macroeconometría estructural

LORÍA, EDUARDO*

Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

E-mail: eduardol@servidor.unam.mx

El hombre inteligente conoce los límites de su saber, pero este saber puede sólo alcanzarse por decepción. El sentido común no puede servir como el criterio de verdad, pero en cambio, es capaz de detectar la estupidez.

Mijaíl Málishev (2005)

RESUMEN

Se presentan las diversas razones que se adjudicaron desde mediados de los años setenta para desprestigiar el uso de los modelos estructurales. Se demuestra que si bien incurrían en debilidades importantes, su rehabilitación se ha hecho sin mayores complicaciones y siguen siendo el instrumento por excelencia para hacer el trabajo macroeconómico duro.

Palabras clave: modelos estructurales, instrumento, práctica econométrica.

In praise of structural macroeconometrics

ABSTRACT

Since the mid seventies a wave of critics against structural econometrics (Cowles Commission approach) arose, severely damaging its reputation and its use in common econometric practice. Despite some of those critics apply, this approach has being restored and therefore continues to be the work horse in the job.

Keywords: structural models, instrument, econometric work.

* Este artículo es una versión modificada del capítulo 5 del libro “Lecciones de econometría aplicada para México” que se encuentra en dictaminación y a su vez forma parte del proyecto de investigación Eudoxio: Modelo Macroeconómico de la Economía Mexicana, Empleo y Crecimiento económico en México: Un análisis de prospectiva al año 2020. PAPIIT-IN 300803-3, UNAM.

JEL classification: A10, B22, B23, C5.

Artículo recibido en diciembre de 2005 y aceptado para su publicación en febrero de 2006.

Artículo disponible en versión electrónica en la página www.revista-eea.net, ref.: e-24115.

1. EL CONSENSO KEYNESIANO

Entre el final de la Segunda Guerra Mundial y los primeros años de la década de los setenta, la economía mundial disfrutó –en términos generales– de un muy largo e inusual proceso de crecimiento económico. Lo fue no sólo por la elevada tasa de crecimiento de la producción y de la productividad del trabajo, sino también por su gran estabilidad que se acompañó de bajas tasas de inflación y desempleo, y porque –si bien hubo momentos de *atonía*–¹ no hubo crisis mayores que pusieran en riesgo el buen funcionamiento del marco institucional (comercial, financiero y de préstamos) creado en *Bretton Woods*.

Sin embargo, desde fines de los años sesenta se fueron creando y acumulando múltiples problemas económicos que desembocaron finalmente en la devaluación del dólar y en el inicio de los regímenes cambiarios flexibles.²

Desde entonces, este solo hecho se convertiría en un factor permanente de incertidumbre y, por tanto, en determinante en la evolución de las expectativas, de la política y de la economía internacionales. Adicionalmente, aparecieron otros choques de oferta, como fueron:

- a) Fuertes sequías que generaron presiones inflacionarias a escala mundial y que condujeron a la reasignación mundial de la producción agroalimentaria.
- b) Pérdida de liderazgo de las manufacturas en el proceso de crecimiento en favor de los servicios.
- c) Crisis mundial de energéticos que contribuyó a los fuertes cambios en los precios relativos y a la generación de altas inflaciones.

Los problemas anteriores se combinaron con crisis financieras y de balanza de pagos ocasionadas por la caída del sistema de tipo de cambio fijo en varios países, lo que provocó cambios importantes en todo el sistema mundial de precios relativos.

En conjunto, y como consecuencia de estos abruptos cambios de la estructura productiva mundial, prácticamente la totalidad de los países desarrollados comenzó a observar profundos desequilibrios macroeconómicos que se pudieron sintetizar con el término *estanflación* que se acuñó en esos años.

¹ Este término se refiere a que si bien durante esos años se aceptaba el *trade off* entre inflación y desempleo consignado por la *Curva de Phillips tradicional*, por ciertos periodos coincidieron bajo crecimiento con inflación.

² El desarrollo en extenso de estos temas puede verse prácticamente en cualquier texto moderno de economía internacional.

**Cuadro 1. Producción, empleo y productividad en cinco países desarrollados
(TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ANUAL)**

	1963-1973				1974-1994			
	y	l	z	p	y	l	z	p
Alemania	4.97	0.14	4.83	3.53	1.25	-1.39	2.64	3.31
Estados Unidos	5.30	1.89	3.41	3.79	2.45	-0.25	2.71	5.66
Francia	5.28	0.38	4.90	4.83	2.06	-0.49	2.55	6.77
Japón	12.08	2.15	9.93	6.04	2.66	0.16	2.50	3.58
Reino Unido	3.45	0.27	3.18	5.64	1.14	-0.28	1.42	8.63

Y = Producción industrial, que incluye minería, construcción y manufactura; L = empleo industrial, Z = productividad media del trabajo = Y/L; P = índice de precios al consumidor.

Nota: Para Japón es el empleo manufacturero. Las letras en minúscula representan tasas medias de crecimiento. Estos resultados se obtienen de la conocida y sencilla función de producción $Y = Z \cdot L$, que al dinamizar queda como: $y = z + l$.

Fuente: Cálculos propios con información del IMF (1995) y United States Government Printing Office (1995).

Por su parte, las economías latinoamericanas entraron en *fases de alto y siga*, acompañadas de hiperinflaciones y de alta inestabilidad política.³ Adicionalmente, a partir de 1983 se inició la crisis mundial de deuda externa que afectó crucialmente el desarrollo de los países pobres y de ingreso medio durante toda esa década.⁴

Hasta entonces el paradigma keynesiano –operativizado teórica y econométricamente– en el enfoque de la *Comisión Cowles* (cc), había sido dominante en la ciencia económica.⁵

³ No fueron pocos los países que sufrieron *golpes de estado* o *endurecimientos* dentro de sus regímenes democráticos. Kaldor (1983) analizó los aspectos económicos estructurales principales que caracterizan a las economías latinoamericanas desde los años cincuenta y que al exacerbarse por el entorno mundial desembocaron en los graves procesos ya referidos.

⁴ En los años siguientes en estos países se comenzaron a aplicar diversos experimentos de política. El resultado final fue altamente decepcionante en materia social, por lo que a los años ochenta se les llamó convencionalmente como la *década perdida del desarrollo*.

⁵ Sin embargo, no debe olvidarse que décadas atrás ya había amplias discusiones entre los enfoques monetarista y keynesiano.

Los nuevos problemas y la manera de enfrentarlos por la política económica y por la ciencia misma se enmarcaron dentro de estos debates.

Sus deficiencias⁶ se hicieron evidentes en la medida que sus recomendaciones de política no corregían los problemas mencionados, por lo que resurgió el paradigma neoclásico, pero fortalecido con nuevos elementos monetaristas y de expectativas. Insistía en la necesidad crucial de incorporar a las expectativas en la definición de las políticas económicas para evitar que los gobiernos quisieran revertir los procesos recesivos con las tradicionales políticas expansivas de demanda debido a que –argumentaba– éstas provocarían mayores efectos desequilibrantes. El argumento central radicaba en la hipótesis de la inoperancia de las políticas monetarias y fiscales expansivas por dos hipótesis teóricas: la obsolescencia de la *Curva de Phillips tradicional*⁷ y el *efecto Barro-Ricardo*.

El nuevo paradigma recomendaba que lo mejor que podían hacer los gobiernos era crear estabilidad a partir de actuar en sentido inverso a las políticas keynesianas; esto era: eliminar la discrecionalidad y las políticas expansivas de demanda y estimular sistemática y transparentemente las variables de oferta.

2. LA CRISIS DEL CONSENSO Y LOS CAMBIOS ESTRUCTURALES

Sin duda que todo el escenario antes referido nos habla de la ocurrencia de severos y múltiples cambios estructurales que cuestionaron a la ortodoxia keynesiana vigente. Al respecto Johnson (1971) señaló que los elementos estaban dados para el surgimiento de una *nueva revolución científica* en la disciplina, en los términos más *kuhnianos*. El nuevo paradigma aparecía no sólo como alternativo, sino como liberador del anterior porque se preocupaba de un aspecto central que no encontraba solución práctica y al cual se le adjudicaba las causas de todos los demás: la inflación. El problema del desempleo había sido atendido exitosamente por la ortodoxia keynesiana, pero no el de la inflación. Por lo tanto, el nuevo paradigma se presentaba como una alternativa intelectual y heurística atractiva frente al anterior, en la medida que provocaba a los jóvenes economistas a pensar la economía de una manera distinta y, con ello, les ofrecía la posibilidad de superar y abrirse campo entre los “viejos economistas”.

La oferta de la *economía positiva* de Friedman era deslumbrante en la medida que proponía que se debía partir de un esquema teórico básico simple, y que usando un mínimo de supuestos (realistas o no) tuviera mayor capacidad explicativa y de acción que el anterior.

⁶ Un texto que en su momento fue muy oportuno –pero poco leído en la profesión– porque ya avisaba de las limitaciones de la que llamó *la ortodoxia keynesiana* fue el de Harry Johnson (1971).

⁷ A la que muchos libros de texto de macroeconomía básica le han llamado la *Curva de Phillips modelo 58*.

Por otra parte, es natural considerar que el cambio de un entorno mundial muy estable a otro de alta incertidumbre hizo que las estructuras productivas emprendieran cambios abruptos en sus organizaciones y que los países aplicaran severas políticas de ajuste, por lo que en conjunto proliferaron cambios en la asignación de responsabilidades en los roles del crecimiento y en la seguridad social (del Estado al sector privado). Es decir, hubo una redefinición del concepto del *Estado benefactor keynesiano* a partir de la aceptación del nuevo consenso, que enfatizaba que los desbalances fiscales y monetarios generan externalidades, por lo que desde entonces los gobiernos han dedicado grandes esfuerzos para que básicamente a través de reducciones en sus presupuestos y en las asignaciones asistenciales, mantengan sus desequilibrios en niveles bajos y controlados.

A fines de los años setenta y principios de los ochenta, los gobiernos de los países desarrollados, encabezados por las administraciones conservadoras de Reagan y Thatcher, aplicaron políticas monetarias contraccionistas y reformas que flexibilizaron las estructuras y los mercados laborales que prevalecieron por décadas. Frente a la recesión mundial de fines de los años setenta y los abruptos cambios en los precios relativos, las empresas también aplicaron severos planes y medidas de reestructuración al pasar de plantas y líneas de producción gigantescas a esquemas esbeltos y flexibles. Ello se tradujo en recortes y en relocalizaciones geográficas abruptas de cadenas productivas y, por lo tanto, de plantas laborales. Hay que mencionar que desde entonces, estos procesos se han intensificado y han adquirido proporciones planetarias.

Algunos años después, y en consonancia con el artículo crítico de Johnson (1971), Lawrence Klein (1990: 17-18) destacó que durante las décadas en que reinó el paradigma keynesiano hubo un descuido sistemático de los factores de oferta, en buena medida debido a que durante la posguerra prevaleció un enfoque que establecía una demanda insatisfecha respecto a una oferta bastante elástica. Por otro lado, los modelos convencionales vigentes en ese entonces carecían de las especificaciones adecuadas para captar los súbitos choques de oferta generados por las elevaciones exponenciales de los precios de los energéticos, así como también de los mecanismos adecuados de transmisión de las variables monetarias y financieras. Tal fue el caso del influyente modelo *MPS* de la Economía de Estados Unidos.

En paralelo, también se tenía la idea de que “la oferta absorbería sin problemas todos los incrementos de la demanda. Poco se meditaba sobre las posibilidades de la inflación, de las altas tasas de interés o de la escasez de materiales, en una situación caracterizada por el exceso de oferta o la deficiencia de la demanda. En general, este era un enfoque correcto de la situación. Sólo había que saber por cuánto tiempo”. En consecuencia, surgió la necesidad de incorporar variables monetarias y de oferta y el papel de las expectativas a la ciencia económica con la finalidad de encontrar respuestas más robustas a lo que ocurría.

En un mundo rápidamente cambiante, el hecho de que un paradigma no ofrecía recomendaciones eficientes de política con lo que avanzaba el deterioro de las condiciones de vida de amplios grupos sociales, necesariamente abría opciones teóricas alternativas.

Desde entonces no sólo las teorías económica y econométrica, sino la técnica misma han sido objeto de cuestionamientos y de contrastación cada vez más exigentes. Al respecto Hendry (1980: 13) señala que si bien desde sus principios la econometría ha tenido muchas dificultades, a partir de esta revolución paradigmática de los años setenta, las exigencias son mayores, aun para quienes han realizado las mayores contribuciones en el área.

Lo importante a destacar es que el hecho de que ocurran revoluciones científicas (Kuhn, 1997) es algo totalmente natural en todas las áreas del conocimiento y consustancial para su desarrollo. De ahí que Hall (1995) y Hendry (*op. cit.*) señalen que esta irrupción paradigmática fue positiva para las ciencias económicas en virtud de que los modelos vigentes mostraron abiertamente sus insuficiencias y se abrieron nuevas vetas en la modelación de los hechos económicos. Hendry (1980: 21) ‘celebra’ el fracaso de los modelos entonces vigentes, porque con ello se hicieron evidentes los modelos mal especificados y los vicios metodológicos y técnicos que se arrastraron por décadas.

No es difícil comprender entonces que a partir de que la estructura económica del mundo cambió abruptamente y de que el paradigma keynesiano dominante no tenía la capacidad de generar explicaciones satisfactorias, los modelos estructurales comenzaron a presentar fallas sistemáticas de pronóstico. Sin embargo, Hendry (*ibid.*: 21) señala que para principios de los años setenta eran bien sabidas sus limitaciones y problemas (básicamente referidos a la especificación) “mucho antes de la crisis petrolera”, por lo que no era de sorprender que estos modelos presentaran errores de predicción.⁸ Quizá la razón que explique la no corrección a tiempo fue que –como señala el mismo Hendry, *ibid.*)– “la práctica va a la zaga” de la teoría, y por que aún sabiendo del desgaste de un instrumento, estamos habituados a seguirlo utilizando hasta que pierde por completo funcionalidad para sus propósitos originales. Esta es una conducta bastante humana.

La *Nueva Escuela Clásica* utilizó las insuficiencias y limitaciones del paradigma keynesiano, pero en particular los errores que consustancialmente se presentaron en los pronósticos macroeconómicos para cuestionar su filosofía y su método.

Antes de discutir esta serie de argumentos, convendría conocer los pilares de los modelos de la cc, con lo cual tendremos elementos más amplios para conocer las bases de lo que aquí llamaremos la *nueva macroeconomía estructural* (NME). Este análisis es necesario, dado que los actuales libros de texto difícilmente lo hacen, aunque enfatizan únicamente sus debilidades y limitaciones, por lo que de entrada proponen que es necesario utilizar metodologías alternativas sin dar a conocer la

⁸ Sin embargo, el mismo Hendry señala que muchos de los errores de especificación fueron obvios y relativamente fáciles de corregir y, de haberlo hecho con oportunidad, se habrían evitado los errores de pronóstico, que tan alta factura le costaron desde entonces.

esencia de la crítica y la fortaleza de su propuesta. Por otro lado, para entender con cabalidad otros enfoques econométricos disponibles (también e indefectiblemente con sus fortalezas y debilidades) es necesario conocer su origen, que se encuentra nada menos que en la cc.

3. LA FILOSOFÍA DE LOS MODELOS ESTRUCTURALES

Para comprender ampliamente el espíritu no sólo de la econometría estructural sino también de las críticas que se le hicieron desde la metodología de series de tiempo y de los vectores autorregresivos, es necesario conocer bien sus raíces. Como veremos, desde sus inicios varios de sus teóricos ya destacaban algunos problemas que la revolución científica de la *Nueva Escuela Clásica* posteriormente detectó con particular agudeza.

El esfuerzo de formalización y de medición empírica de la ciencia económica comenzó quizá en el siglo XIX, pero fue en 1930 cuando se logró marcar un precedente definitivo, con la creación de la *Sociedad Econométrica* y de *Econometrica*, su principal publicación.

De acuerdo con Bodkin *et al.* (1991: xiii), desde sus comienzos la cc fue un equipo académico con tres grandes divisiones: teoría económica, inferencia estadística (estimación de modelos, pruebas y aplicación) y construcción de modelos. Y fue en 1951 cuando sus hallazgos principales fueron publicados en la monografía *Statistical Influence in Dynamic Economic Models*. De acuerdo con Spanos *et al.* (1997: 1) este documento aportó el primer enfoque coherente para aplicar los *modelos de ecuaciones simultáneas* y cuantificar las relaciones económicas a través de una visión integral de sistema.

A tan sólo dos años de la constitución de la *Sociedad Econométrica*, y bajo los auspicios del millonario estadounidense Alfred Cowles, se fundó lo que se llamaría en adelante la *Cowles Commission for Research in Economics*. A partir de los fondos que aportó, reclutó a un conjunto diverso de académicos que contribuyeron a los objetivos descritos por la sociedad.⁹

Hasta principios de los años setenta la econometría dominante estuvo vinculada a la cc. Pero esto no quiere decir que no hubiera desacuerdos en algunos planteamientos importantes. Sino que la forma de conceptualizar a la economía real como un sistema complejo y dinámico, naturalmente interrelacionado que podría reproducirse de mejor manera a través de sistemas de ecuaciones simultáneas, fue lo que le dio personalidad y consistencia propias, al grado de alcanzar el calificativo de enfoque clásico.¹⁰

⁹ Muchos de ellos europeos, provenientes de áreas distintas a la economía como la estadística, las matemáticas y la física.

¹⁰ Este concepto se refiere a aquella obra, autor o paradigma que, por su importancia y

Para tener una idea de la calidad de la *masa crítica* que logró conjuntarse en la cc, basta mencionar que del grupo de investigadores que pasó por ahí surgieron varios premios Nobel, entre ellos: Tinbergen, Koopmans, Klein, Haavelmo y Frisch.

Por otro lado, es necesario saber que la trascendencia de los *modelos* elaborados por la cc llega hasta nuestros días por múltiples vías. Un primer gran antecedente fue el *modelo Klein-Golberger*, que derivó en una serie de *modelos estructurales* para la economía de Estados Unidos a través del *Modelo Brookings* y también del *Wharton Econometric Forecasting Model* que, con variaciones y desarrollos posteriores, siguen utilizándose en muchas instituciones públicas y privadas del mundo.

Los modelos de la cc florecieron y alcanzaron su auge entre los años cuarenta y sesenta del siglo xx. Se les llamó *estructurales* porque a través de la incorporación de muchas *ecuaciones de comportamiento* (o explicativas) pretendían captar la esencia de las relaciones estructurales que determinan a las variables económicas y que conjuntamente representan el funcionamiento real de una economía compleja verdadera.

Eso explica que una de las características básicas del enfoque fue lograr el mayor grado de descripción y detalle de los sistemas económicos al construir modelos de cientos y a veces de miles de ecuaciones. Klein (1991: 526), al enumerar las principales lecciones que le habían dejado cincuenta años de modelación econométrica, señaló: “[...] la primera generalización -y una de las más importantes- es que en la construcción de modelos macroeconómicos no parece haber una ley de parsimonia [...]. El mundo es complicado, no simple, [por lo que] necesitamos sistemas grandes, detallados y complicados para interpretar este universo [...]. Por eso, los sistemas macroeconómicos deben ser tan grandes como puedan manejarse con solvencia”. Posteriormente (Klein, 1994: 215) volvió a mencionar esta idea cuando en una disertación acerca de su vida profesional dijo oponerse “enérgicamente” al enfoque que persigue elaborar modelos transparentes, elegantes y de fácil manejo y muy compactos. Considera *-contrario sensu* al *main-stream*, ahora caracterizado por la *Nueva Escuela Clásica*- que estos modelos pueden fallar con mucha facilidad en relación con los de gran escala, justamente por la falta de información y de planteamientos de relaciones fundamentales.¹¹

trascendencia en el tiempo, se convierten en referente obligado para el desarrollo de la disciplina que se trate.

¹¹ Esto se refiere a que generalmente son *modelos auto regresivos uniecuacionales* y *ateóricos*, que además carecen de vínculos e interrelaciones con otras ecuaciones, por lo que por naturaleza son ajenos a cualquier enfoque o pretensión globalizadora como lo es el concepto y el espíritu de la teoría general de sistemas.

Una característica básica y a la vez esencial de los modelos estructurales es la asignación arbitraria o *ad hoc* entre variables *exógenas* y las *endógenas*.¹² La resolución completa del sistema se hace simultáneamente, captando así el conjunto de interacciones e interdependencias establecidas y definidas de manera *ad hoc* por el *modelador*. A partir de estos argumentos, se construía la forma estructural del modelo que, a su vez definía el sistema económico a analizar. Lo que seguía era encontrar las formas funcionales para cada ecuación que probaran las hipótesis provenientes de la teoría económica (generalmente keynesiana). La solución algebraica del sistema consistía en transformar el modelo a la forma reducida y resolverlo matemáticamente.

Este es otro aspecto crucial de la crítica que emergió en los años setenta, que señalaba que desde la teoría económica, y de antemano, se lanzaba una hipótesis que luego se comprobaba a partir del manejo arbitrario de los datos y con *pruebas estadísticas* poco rigurosas, como los valores de los estadísticos t , R^2 y *autocorrelación de primer orden* (ésta última con la *prueba Durbin-Watson*).

Esta metodología comenzó a criticarse severamente al consignarse que, en muchos casos, esta subordinación estadística a la teoría económica hacía que se obtuvieran resultados estadísticos (aparentemente satisfactorios) pero que fácilmente podrían ser *espurios*. En estos casos el análisis de regresión que Hendry (1980) calificó como la piedra filosofal de los econométricos, podría conducir a resultados muy peligrosos porque carecían de sentido económico fuerte, a la vez que también de solidez desde el campo de la estadística. A esto es a lo que Hendry llamó *alquimia*, ya que con el solo instrumento de regresión mínimo cuadrática y con la poca exigencia estadística en el análisis de las variables involucradas y sobre los términos de perturbación, fácil y alegremente se transformaban datos en resultados que pretendían ser significativos y aplicables para la política económica. Spanos (op. cit: 1-2) han recuperado estos argumentos al señalar que: “Los problemas prácticos y cruciales de la especificación y evaluación de los modelos fue eludida al desarrollar los modelos macroeconómicos de gran escala. En efecto, las características probabilísticas de los datos fueron en general ignoradas en las especificaciones. Se consideraban implícitas en la teoría económica. Más aún, la evaluación a través de pruebas de mala especificación, aparte de estadísticas simples como el *Durbin-Watson*, fueron considerados en gran parte irrelevantes”.

La que aquí llamaremos *nueva macroeconomía estructural* pretende equilibrar los aportes y la metodología de la cc con los argumentos de la teoría econométrica y de la teoría económica que surgieron de la revolución científica de los años setenta,

¹² Esta práctica ha sido muy criticada desde hace varias décadas (incluso dentro del mismo seno de la cc) en virtud de que esta asignación implica subordinar el *conocimiento probabilístico* de las series involucradas a los enunciados fundamentales establecidos apriorísticamente por la teoría económica.

De igual manera, esto implica determinar -sin demostrarlo formalmente- la *relación de causalidad* entre las variables involucradas.

con lo que se pretende recobrarle el estatuto científico a la disciplina. Esto significa que ahora debe haber una relación balanceada entre el peso de los argumentos teóricos con las características intrínsecas de los datos y las series estadísticas.

Sin embargo, antes de entrar a este desarrollo, conviene revisar los fundamentos básicos del enfoque para conocer bien sus alcances y debilidades.

4. LA METODOLOGÍA BÁSICA

De acuerdo con Fair (1994: 4) la metodología básica y el espíritu de la cc pueden sintetizarse a través de la siguiente expresión:

$$\begin{aligned} f_i(y_t, x_t, \alpha_i) &= u_{it}, & (1) \\ i &= (1, 2, \dots, n) \\ t &= (1, 2, \dots, T) \end{aligned}$$

donde:

y_t = vector de n variables endógenas, así definidas en forma *a priori* por la teoría económica y por el modelador.

x_t = vector de variables exógenas o predeterminadas y endógenas rezagadas, igualmente así asignadas por la teoría económica y el modelador.

α_i = vector de coeficientes desconocidos a estimar.

u_{it} = término de error estocástico para la ecuación i en el momento t .

Por la naturaleza del enfoque, este último término sólo se incorpora en las ecuaciones de comportamiento, ya que para las identidades contables u_{it} es igual a cero. Asimismo, se considera que solamente sobre esta perturbación recaen las características aleatorias y probabilísticas a analizarse. Esto supone que este término capta el error de medición de las variables, por lo que los parámetros estimados representan la parte exacta (determinística) proveniente de la teoría económica.

De acuerdo con Fair (*op. cit.*), el problema central de este enfoque consistía en obtener la mejor estimación del vector de parámetros α_i . De ahí que parte importante de los esfuerzos de la cc se dedicó a desarrollar técnicas apropiadas de estimación para modelos completos, que suponían que los residuos de estimación deberían comportarse de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} E(u_i) &= 0, \quad \forall i \\ \text{cov}(u_i) &= E(u_i' u_j) = \Sigma,^{13} \quad \forall i, \end{aligned}$$

$$E(u_i' u_j) = 0, \quad \forall i, j, \quad i \neq j$$

¹³ De hecho, el supuesto de diagonalidad implica que las covarianzas son cero, lo que quiere decir que no existen perturbaciones estocásticas que se transmiten entre las ecuaciones del sistema.

En síntesis, a partir de esta concepción general, el esfuerzo econométrico principal (heurístico)¹⁴ consistía en especificar la mejor forma funcional para cada ecuación de comportamiento, tal que se encontraran los parámetros estructurales que cumplieran las relaciones establecidas por la teoría económica y se cumplieran los supuestos probabilísticos de los términos de perturbación ya indicados. Por último, la simulación histórica del modelo era la prueba de fuego de la validez conjunta del sistema.

La expresión (1) sintetiza la filosofía del enfoque, pero su manifestación detallada parte de la siguiente forma estructural general restringida¹⁵ (Intriligator *op. cit.*: 318):

$$y_i \Gamma + x_i B = u_i, \quad (2)$$

$$(1 \times g)(g \times g) \quad (1 \times k)(k \times g) \quad (1 \times g) \quad i = 1, 2, \dots, n$$

donde:

y = vector de g variables endógenas;

Γ = matriz de coeficientes de las variables endógenas;

x = vector de las k variables exógenas;

B = matriz de coeficientes de variables exógenas;

u = vector de los errores o perturbaciones estocásticas.

La solución estrictamente algebraica de este sistema de ecuaciones que conduce a encontrar los parámetros y los valores numéricos de las variables endógenas, exige expresar a la forma estructural en la forma reducida, lo que a su vez significa expresar a las variables endógenas en función de las endógenas rezagadas y de las exógenas:

$$y = x\Pi + v \quad (3)$$

donde

$$\Pi = -B\Gamma^{-1}$$

$$v = u\Gamma^{-1}$$

Con objetivos didácticos tomemos el ejemplo clásico de un modelo keynesiano simple de determinación del ingreso para una economía dinámica, cerrada y con gobierno.

$$C_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + u_{tC} \quad (4)$$

$$I_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_2 Y_{t-1} + u_{tI} \quad (5)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (6)$$

¹⁴ Heurística: término amplio que se usa en la filosofía de la ciencia. Se refiere a la actitud de búsqueda de soluciones que puede basarse en la práctica creativa del ensayo-error en lugar de ceñirse a reglas preestablecidas.

¹⁵ Este punto es de la mayor importancia en el debate, debido a que la manera en que se especifica la forma estructural, con todo lo que ello implica, supone establecer restricciones *a priori* a la forma en que se relacionan las variables entre sí. Es decir, implícita y explícitamente se está considerando una forma concreta de relación causal entre las variables endógenas y exógenas. Este es un punto central de la crítica de Sims (1980) y Spanos *et al.* (1997).

En principio, sabemos que algebraicamente debemos tener tantas ecuaciones en forma reducida como incógnitas tenga el modelo en su forma estructural.

El pasar de (2) a (3) exige que el sistema en cuestión tenga solución matemática; es decir, que no hay dependencia lineal entre sus ecuaciones constitutivas. Pero desde la teoría económica y econométrica supone que el sistema está identificado, lo que significa que existe información suficiente y adecuada para explicar a las variables endógenas, tal como el modelador especificó inicialmente en la forma estructural. Es decir, que se puede pasar de la forma estructural a la reducida y viceversa.

La manera tradicional en que los textos escolares de econometría ejemplifican el problema de la identificación habitualmente es a partir de un modelo microeconómico de equilibrio parcial para un bien normal en el que simultáneamente se estiman las formas reducidas de la demanda y de la oferta. Estos textos demuestran que en su forma más primitiva las funciones mencionadas no permiten obtener soluciones únicas, por lo que es necesario incorporar más información (añadir variables exógenas o endógenas predeterminadas), con lo que el problema algebraico de identificación se reduce y eventualmente se elimina. Pero también en esa medida puede aparecer el problema de espuriedad. De acuerdo con Greene (1998), en el proceso de modelación se tiene un cierto volumen de información sobre el cual se debe basar cualquier inferencia sobre su estructura subyacente, pero el problema de la identificación no se circunscribe a propiedades o tamaños muestrales, sino que tiene que ver con la pertinencia de la información para explicar a las variables endógenas.

Sims (1980) enfatizó que el problema de la identificación era el punto de quiebre en la especificación de los modelos multiecuacionales. La interrogante medular consiste en saber si la información que estamos incorporando (asignando) en el vector x —y que en principio consideramos explica satisfactoriamente a las variables endógenas— es realmente adecuada. En otras palabras, ¿cómo podemos estar seguros de que con la información (o sea, que con la especificación o con las restricciones) que hemos impuesto *a priori*¹⁶ para resolver el problema algebraico, realmente estamos estimando la función que pretendemos? A decir de Hall (1995: 975) esta es una imposición proveniente de la teoría económica que pasa por alto el problema de la estructura de los datos. Este es el cuestionamiento principal de Sims (*op. cit.*: 4 y 6) a los modelos estructurales cuando afirma que la asignación de las variables exógenas que contienen la información (presumiblemente necesaria) para estimar los parámetros estructurales es una restricción totalmente *a priori* que debe demostrarse: “Me parece que si las variables exógenas fueran cuidadosamente reconsideradas y probadas en los casos en que la exogeneidad es dudosa, la identificación de estos modelos por el *criterio de Hatanaka*¹⁷ podría fracasar.”

¹⁶ En la medida que imponemos variables exógenas estamos aumentando las restricciones.

¹⁷ Este criterio supone que de antemano el modelador conoce bien el número de rezagos y el orden de *correlación serial*, lo cual es poco realista.

Como vemos, estos cuestionamientos van directamente al corazón de la filosofía de la cc. Una alternativa para evitar el problema de la asignación *a priori* entre endógenas y exógenas, y con ello resolver el asunto de la identificación, la promovió Sims y sus asociados quienes desecharon de raíz a los modelos estructurales y propusieron en su lugar utilizar ampliamente modelos de vectores auto regresivos (VAR) los cuales, de entrada y presumiblemente, están exentos de los dos problemas descritos debido a que todas las variables participantes son endógenas.

A la par de las consideraciones anteriores aparecieron (o quizá mejor dicho reaparecieron) las preocupaciones ya mencionadas sobre las características específicas de las variables económicas temporales. Así surgió la preocupación por el orden de integración y, con ello, el tema de la cointegración, que ha ocupado centralmente a la profesión por lo menos durante los últimos veinte años.¹⁸

Por otro lado, también se cuestionó la validez de la técnica econométrica, en cuanto a los supuestos del modelo clásico, principalmente los de *normalidad*, *linealidad*, *permanencia estructural* de los parámetros y *exogeneidad* de las variables utilizadas.

Conviene señalar que Haavelmo (1944) hablaba de la conveniencia de darle mayor rigor probabilístico a la investigación aplicada: “Si queremos aplicar *inferencia estadística* para probar una hipótesis que plantea la teoría económica, eso significa que debemos formular teorías económicas que representan hipótesis estadísticas –por ejemplo, aseveraciones– asociadas a ciertas funciones de distribución. La creencia de que podemos usar la inferencia estadística sin este vínculo, solo puede basarse en la falta de precisión en la formulación de los problemas”. Lo que Haavelmo planteaba desde entonces era la necesidad de considerar que todas las variables económicas provienen de *procesos estocásticos* que pueden representarse a través de funciones de probabilidad conjunta, en donde actúan simultáneamente un parte condicional y otra marginal. En fechas más recientes, esta misma preocupación fue planteada por Newbold y Granger (1974: 116): “Los econométricos no pueden seguir ignorando las propiedades de las series de tiempo con que trabajan. El hecho de que muchas variables temporales son caminos aleatorios o procesos integrados significa que se debe poner gran cuidado en la especificación de las ecuaciones”.

De igual modo, Georgescu-Roegen (1978: 508), considerado por Samuelson como “sabio entre los sabios y economista entre los economistas”¹⁹ señaló: “Todo el edificio de la teoría estadística descansa en el supuesto general de que la relación existente entre cualquier muestra y la población original es homogénea [...] [el

¹⁸ Habría que mencionar que esta preocupación era vieja y provenía de Yule en 1926 (“Why do we sometimes get non-sense-correlations between time series? *Journal of the Royal Statistical Society*, 89). De igual manera, desde hace más de sesenta años, Haavelmo (1944) consideraba que era necesario conocer las propiedades estocásticas de todas las series estadísticas involucradas en una regresión.

¹⁹ Pulido y Pérez-García (2001: 39)

problema consiste en definir que] la mayoría de los econométricos han supuesto todo el tiempo –de modo implícito o explícito– que todos los datos económicos satisfacen esta condición [...]. Quizá la dificultad del econométrico consiste en que le resulta imposible aplicar una prueba de aleatoriedad de los datos económicos, porque en el campo de las ciencias sociales podemos indicar la población original sólo en pocos casos”.

Por estas razones, la Nueva Macroeconometría Estructural (NME), exige analizar con cuidado las características estadísticas de las series de tiempo, antes de establecer cualquier aseveración que sugiera relaciones probabilísticas entre ellas, aún cuando provengan de la teoría económica.

5. CRÍTICAS ADICIONALES

Además de las críticas anteriores que fueron en sí mismas lo suficientemente contundentes como para generar una revolución científica en los términos ya referidos, hubo otras, y que deben ser enumeradas porque también contribuyeron injustificadamente al desprestigio y desuso de los modelos estructurales.

Quizá dos de las más importantes y sobre las que ya hemos hecho algunos comentarios tangenciales tienen que ver con la *crítica de Lucas* y con las fallas sistemáticas de los pronósticos en los años setenta. Estas dos críticas fueron anteriores al artículo seminal de Sims y al consenso que éste creó entre sus asociados y, aunque en su momento fueron muy relevantes, con el paso de los años han podido ser ampliamente replicadas desde la teoría y la práctica econométricas.

Empecemos con el segundo cuestionamiento. Todavía hay libros de texto muy populares en la enseñanza de la econometría (p. ej. Gujarati, 2003:837) que siguen considerando que en el “pobre pronóstico” ha radicado la principal debilidad de estos modelos. Spanos *et al.* (1997: 2) refuerzan esta crítica y expresan que “El pronóstico de los modelos de gran escala fue pobre comparado con los modelos atóxicos simples de series de tiempo (ARIMA)”. Comentan que después de revisar el desempeño de los modelos, se podría concluir que modelos más baratos (*cheaper time series models*) pueden ser tan precisos como los de gran escala. Lo curioso es que muchas veces este señalamiento se toma como razón única y suficiente para desechar estos modelos, cuando lo cierto es que no hay evidencia empírica que demuestre que las fallas que tuvieron en los años setenta, en gran parte explicadas por los factores ya descritos, sigan presentándose sistemática y únicamente en este tipo de modelos y que los modelos de series de tiempo –por el contrario– hayan sido sistemáticamente precisos. Lo cierto es que muy diversos estudios han demostrado que no existe superioridad clara ni contundente en esta materia por algún tipo específico de modelo. Al respecto Intriligator *et al.* (1996, cap. 15) presentan diversos estudios empíricos que demuestran el argumento anterior.

Por otro lado, Eckstein (1983) demostró, usando el modelo *DRP*²⁰ para la economía estadounidense, que los errores de pronóstico del pasado “[...] son originados por factores exógenos y por el carácter estocástico de la economía [...] como son guerras, disturbios civiles, choques de precios del petróleo, etc.”.

Los modelos estructurales que se siguen elaborando hasta nuestros días, necesariamente han tenido que ser muy ágiles y flexibles en sus especificaciones y métodos de estimación, pero a la vez más robustos estadísticamente para ser capaces de captar con oportunidad un mundo que cambia muy rápidamente. Esto, en gran parte, es responsabilidad del modelador, no sólo de la técnica. Incluso, nuestra propuesta es que para efectos de pronóstico muchas veces es necesario hacer uso de técnicas mixtas buscando con ello evitar conductas o “soluciones de esquina”, donde una sola técnica o un solo método (excluyente) sea capaz de generar un resultado óptimo. En ese sentido, la combinación de técnicas implica que se apliquen pruebas y se incorporen especificaciones que, por ejemplo, tomen en cuenta la memoria histórica de las series involucradas así como sus propiedades estadísticas. En ese sentido, es importante que *los datos hablen por sí mismos*, pero no podemos circunscribirnos solamente a eso, puesto que podríamos incurrir en la falla de estimar modelos ateóricos de series de tiempo que desconocen las causalidades de tipo filosófico (teórico) que subyacen en los fenómenos económicos.

La teoría microeconómica nos indica que sólo pueden existir soluciones de esquina cuando estamos en presencia de un bien y un mal o de dos bienes sustitutos perfectos. En el mundo profesional es difícil encontrarse con situaciones como la anterior, por lo que es lógico pensar que una buena combinación de ambas metodologías logrará mejores resultados. De hecho, desde hace veinte años Klein (1984: 535) sugería la necesidad de hacerlo para fortalecer los modelos estructurales de la CC. A esta metodología le llamó SEMTSA (*Structural Econometric Modeling Time-Series Analysis*) que parece ser la ruta a tomar para remediar las limitaciones de las metodologías excluyentes.

Pasemos ahora a la discusión de la *Crítica de Lucas*. Como sabemos, este argumento que es fundamental en la *nueva escuela clásica*, va de la mano con el principio maximizador de los agentes, basado en las expectativas racionales y en la ineffectividad de la política económica para reactivar la economía con políticas expansivas de demanda.

Pero además de lo anterior, una conclusión fundamental de este enfoque es que los ciclos económicos no son endógenos, como lo advertía el paradigma keynesiano, sino que son totalmente exógenos y se explican por la teoría de los *ciclos económicos reales*.

²⁰ Según Bodkin *et al.* (1991: 118-122), el modelo *DRI* (*Data Resources Incorporated*) es quizá el modelo econométrico más exitoso que se haya construido desde el punto de vista comercial justamente debido a la precisión de sus pronósticos.

De acuerdo con Contreras (2003: 22) el planteamiento esencial de las expectativas racionales considera una “aplicación a la política económica de un principio de teoría de juegos conocido como interdependencia estratégica, en que los participantes de cualquier juego modificarán su comportamiento si las reglas del juego cambian, a fin de mejorar sus resultados”. De este argumento se desprende que un mundo tan inestable, que condujo a cambios fundamentales de la política económica, necesariamente alteró comportamientos y también respuestas de los agentes económicos. En consecuencia, sería de esperar que los coeficientes estructurales de los modelos tradicionales también hubieran cambiado, incluso dramáticamente. Si los modelos no lo lograron hacer, entonces ahí estaba una fuente muy importante de sus limitaciones. A raíz de estas consideraciones surgieron modelos autorregresivos con distintas vertientes pero que finalmente condujeron a la aplicación de diversos métodos (filtros) de suavizamiento de series de tiempo consideradas ya para entonces estocásticas.

De esta manera, la parte más fuerte de la *Crítica de Lucas* es que los parámetros estimados por los modelos son dependientes de los cambios de reglas de política económica y de las expectativas que forman los agentes. Por lo tanto, las debilidades y los consecuentes errores de pronóstico de los modelos estructurales bien pueden —desde este enfoque— asignarse a este argumento.

Si bien desde la teoría la *Crítica de Lucas* tiene congruencia, también es cierto que ha recibido muchas respuestas, y desde diversos frentes, entre los que destacan las siguientes:

- a) Al menos desde la teoría, si la *Crítica de Lucas* operara impecablemente, los mercados funcionarían esencialmente en equilibrio, con lo que se cumpliría el principio de vaciado o limpieza. Bodkin *et al.* (1991) señalan que la evidencia empírica no registra que esto ocurra sistemáticamente: “es una descripción bastante inadecuada de los registros históricos”.
- b) Lawrence Klein, en una visita a la Facultad de Economía de la UNAM en mayo de 2003, a pregunta expresa del auditorio señaló que la *Crítica de Lucas* se contrasta fácilmente a través de varios argumentos:²¹
 - Los econométricos deben reestimar sistemáticamente sus modelos. Lo que exige incorporar los datos más recientes de los indicadores líderes y adelantados. De esta manera, la reestimación permanente del sistema contiene no sólo la información histórica, sino la que puede incidir en la conducta de los agentes económicos.²² Como puede intuirse directamente, esta es una característica que deberá desarrollar el econométrico aplicado. El uso de variables instrumentales y la medición sistemática de las variables exógenas bien pueden cumplir con este propósito.

²¹ Talavera (2003) compendió los comentarios sobre este punto.

²² A este procedimiento Klein le ha llamado *técnica de estimación de información de alta frecuencia*. Véase Klein y Coutiño (2002).

- En ese mismo evento Klein repitió lo que había dicho veinte años atrás (Klein, 1984): “es difícil de aceptar que un ciudadano común y corriente llegue a las mismas conclusiones que los economistas seguidores de la *nueva escuela clásica* a pesar de que ahora se acepte ampliamente que considere cada vez más información para la toma de sus decisiones.”
 - También señaló que no creía que los parámetros cambien de manera tan abrupta como lo sugiere Lucas.
- c) A partir de la metodología de Hendry, se han logrado establecer pruebas para corroborar la estabilidad individual y conjunta de los parámetros a partir de las pruebas de exogeneidad y de cambio estructural que se presentan en los libros modernos de econometría y que también están disponibles prácticamente en todos los programas econométricos.
- d) Una correcta especificación –a partir de la nueva batería de pruebas de la econometría estructural– logra estimaciones en que los parámetros son esencialmente estables. Son más bien las bruscas alteraciones de las variables exógenas (que por su naturaleza son poco predecibles), y los cambios en las metodologías de las cuentas nacionales los factores que más perturbaciones ocasionan en los pronósticos, más que los cambios abruptos de regímenes de política económica. Por ejemplo, en países de América Latina como México han ocurrido cambios políticos, institucionales y económicos muy abruptos que en algunos años se han traducido en lo que podríamos llamar cambios de regímenes, como han sido los procesos de autonomización de los bancos centrales y de modificación de los regímenes cambiarios. Sin embargo, en años recientes se han fortalecido los arreglos institucionales justamente con el fin de evitar sorpresas o modificaciones abruptas en la percepción y en la formación de expectativas de los agentes económicos. De esta manera, consideramos que la no credibilidad de los agentes a la política económica y, por tanto, la actuación en contra de ésta hasta neutralizarla puede aceptarse para episodios muy definidos del pasado, pero ya no en contextos institucionales contemporáneos, en que además la política ha dejado de influir tan decididamente en la economía.

Clive Granger (2001:18) señala que ha declinado de manera relevante la importancia que se le adjudicó a las expectativas racionales, particularmente en los modelos de gran escala. De igual modo “en series de tiempo, los modelos univariados ya no se consideran como relevantes para la mayoría de los propósitos prácticos de la economía”.

Además de las dos críticas recién mencionadas han existido otros factores de naturaleza distinta pero también muy importantes que han actuado en favor del desuso de los modelos macroeconómicos y que además son poco tratados en la literatura convencional. Entre los más importantes están los siguientes:

- Fair (*op. cit.*: 1) señala que en la *época dorada* de la CC hubo una fuerte *comercialización de los modelos*, que provocó el alejamiento de la investigación

básica respecto a la aplicada y que elementos que ya se habían destacado desde su interior y con mucha anterioridad, no fueran incorporados ante la priorización de generar diagnósticos y pronósticos oportunos para los clientes.

- Los altos costos de elaboración, manejo y mantenimiento de los modelos completos provocaron la utilización de técnicas alternativas más sencillas y más baratas, como los modelos ateóricos de series de tiempo univariantes y uniecuacionales. En general, el mantenimiento de los modelos estructurales es muy costoso en tiempo y en recursos humanos, que deben ser muy calificados, altamente conocedores y experimentados en la teoría y en el trabajo empírico.
- Asimismo, y en la medida que los modelos actuales se construyen con cientos de ecuaciones y de variables, se requieren series estadísticas largas que deben actualizarse sistemáticamente debido a que con cierta periodicidad cambian las observaciones de base para las deflacciones. En el mismo sentido, se requiere de una multitud de transformaciones algebraicas que también cambian ante las modificaciones de los sistemas contables de los países. De igual modo, la complejidad en la especificación y en el manejo de los modelos estructurales exige conformar equipos de profesionales que sigan muy de cerca el avance y desarrollo de la teoría económica, de la teoría econométrica y de la práctica misma. No está de más decir que las crecientes restricciones presupuestales de las instituciones dificulta que se hagan estas actividades.

Además de los factores anteriores hay otros obstáculos importantes que han afectado determinantemente el desarrollo académico y la elaboración de los modelos macroeconómicos completos, como son:

- a) Las agencias de consultoría que utilizan *modelos de predicción*, no dan a conocer sus técnicas y métodos de estimación, ya que temen la imitación y el posible perfeccionamiento por parte de sus competidores. Esto ha evitado el debate, la crítica y, por tanto, el desarrollo de la técnica.
- b) En el sector público, gran parte de los trabajos econométricos y otros documentos relacionados se elaboraron hace casi tres décadas, cuando se vivía un contexto presupuestal más relajado. En ese entonces, áreas completas de varias dependencias oficiales podían asignarse a la elaboración y mantenimiento de modelos. Actualmente, estas actividades se realizan en muy pocas áreas de la administración pública y, al igual que las consultorías privadas, tanto la estructura como las metodologías utilizadas son confidenciales o de circulación muy restringida.
- c) A pesar de que la mayoría de los libros de texto de econometría incorpora por lo menos un capítulo para los modelos estructurales (multiecuacionales), es muy escasa la literatura que explica cómo elaborar y utilizar en la práctica un modelo. Por lo que son muy pocos los estudiosos de la economía que aprenden a construir y a manejar estos modelos.

- d) La mayoría de los primeros modelos que se hicieron para México fueron producto de tesis doctorales o de actividades profesionales muy específicas, lo que evitó que hubiera una continuidad de sus desarrollos y dificultó su difusión. Todo ello ha obstaculizado que se haya desarrollado una *escuela* de modelación en México. Esto contrasta con lo que ha ocurrido en otros países desarrollados como España, donde desde hace varias décadas se instituyeron centros de modelación.²³
- e) La denostación de la técnica ha hecho poco atractivo que los investigadores y los estudiantes de econometría trabajen con ella o que abiertamente lo acepten.

Como resultado de las críticas y de las dificultades mencionadas, en general ha tendido a debilitarse el trabajo de construcción de modelos completos. Sin embargo, muchas agencias de consultoría y oficinas gubernamentales que hacen predicción o lo utilizan para fundamentar la toma de decisiones los siguen usando.

En conclusión, los modelos estructurales cuya paternidad y renovación le corresponde en alto grado a Lawrence Klein, de ninguna manera han pasado de moda ni tampoco tienen un nivel académico y de prospección inferior a otras técnicas. Por el contrario, siguen siendo el instrumento idóneo por excelencia para comprender integral y congruentemente el comportamiento de un sistema económico.

²³ Tal es el caso del Instituto Lawrence Klein, Centro Stone de la Universidad Autónoma de Madrid.

BIBLIOGRAFÍA

- BODKIN, R., L. KLEIN AND K. MARWAH (1991). *A History of Macroeconometric Model Building*. Billing and Sons Ltd. Worrester, England.
- BRAYTON, F. A. LEVIN, R. TRYON AND J. C. WILLIAMS (1997). *The Evolution of Macro Models at the Federal Reserve Board*. Federal Reserve Board, Washington, D. C.
- CONTRERAS, H. (2003). "La relevancia de la crítica de Lucas", *Carta de Políticas Públicas en México y en el Mundo*. Año 4, Núm. 34, junio-julio. Facultad de Economía, UNAM.
- ECKSTEIN, O. (1983). *The DRI Model of the US Economy*. McGraw Hill, N.Y.
- FAIR, R. (1994). *Testing Macroeconometric Models*. Library of Congress Catalogin, USA.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. (1978). "Nuevas reflexiones sobre las Delusini dell'econometria de Corrado Gini", en Dagum (ed.) (1978). *Metodología y crítica económica*. Colección Lecturas Mexicanas, Núm. 26. FCE, México.
- GRANGER, CLIVE W. J. (2001). "Macroeconometrics. Past and Future", *Journal of Econometrics*, 100.
- GREENE, W. (1999). *Análisis econométrico*. 3ª ed. Prentice Hall, Madrid.
- HAAVELMO, T. (1944). "The Probability Approach in Econometrics", *Econometrica*. 12, Supplement 1944.
- HALL, S. (1995). "Macroeconomics and a bit More Reality", *The Economic Journal*, 105, July.
- HENDRY, D. F. (1980). "Econometrics: Alchemy or science?" *Economica*, 47. Reprinted in Hendry, D. F. (1993), *Econometrics: Alchemy or Science?* Oxford: Blackwell Publishers, and Oxford University Press.
- INTRILIGATOR, M., R. BODKIN AND C. HSIAO (1996). *Econometric models, Techniques and applications*. 2nd ed. Prentice Hall.
- JOHNSON, H. (1971). "Revolution and Counter-Revolution in Economics from Lord Keynes to Milton Friedman", en *Encounter*. Vol. XL, No. 10. England, reeditado en *Ciencia ergo sum*, Vol. IX, Núm. 2, con el título "Revolución y contra revolución en economía. De Lord Keynes a Milton Friedman". Traducido por Benjamín García, 2002.
- KALDOR, N. (1983). "El papel de las políticas fiscal y monetaria en la inflación latinoamericana", *Investigación Económica*. Núm. 165. UNAM, México.
- KLEIN, L.
 ____ (1984). *Lectures in Econometrics*. North Holland, Amsterdam.
 ____ (1990). *La economía de la oferta y la demanda*. FCE, México.
 ____ (1991). "Lessons from Half a Century of Macroeconometric Modelling", en Bodkin *et al.*

- _____ (1991). *A History of Macroeconometric Model Building*. Billing and Sons Ltd. Worrester, England.
- _____ (1994). "Mi filosofía de la vida profesional", en Szenberg, M. (1994). *Grandes economistas de hoy*. Debate Pensamiento S. A., España.
- KLEIN, L. & A. COUTIÑO (2002). *On the Use of High-Frequency Economic Information to Anticipate the Current Quarter GDP: A Study Case for Mexico*. Center for Economic Forecasting of Mexico (CFK), USA.
- KUHN, T. (1997). *La estructura de las revoluciones científicas*. 13a. reimp. de la 2a. ed. (1970). FCE, México.
- MÁLISHEV, M. (2005) "Razón, verdad y mentira", *CIENCIA ergo sum*. Vol. 12, núm. 1, marzo-junio. Universidad Autónoma del Estado de México.
- NEWBOLD, P. & C. GRANGER (1974). "Spurious regressions in econometrics", *Journal of Econometrics*. Num. 2.
- PULIDO, A. Y J. PÉREZ-GARCÍA (2001). *Modelos Económicos*. Ediciones Pirámide, España.
- SIMS, C. A. (1980). "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, Vol. 48, Num. 1. January.
- SPANOS, A., E. ANDERSON & G. SYRICHAS (1997). *A VAR Model for the Monetary Sector of the Cyprus Economy*. University of Cyprus-Central Bank of Cyprus.
- TALAVERA, F. (2003). "Lawrence Klein ante la Crítica de Lucas", *Cartas de Política Pública en México y en el mundo*. Año 4, Núm. 34. UNAM. México.

