

Para una breve historia de la econometría

José Fernández García*/
Claramartha Adalid Díaz de Urdanivia*

La econometría, término introducido por Ragnar Frisch en 1926, es una disciplina que siempre se ha movido entre las teorías económica y estadística; sin embargo, la interacción de estos dos campos del conocimiento no ha sido ni directa ni sencilla. Desde sus orígenes, en las primeras décadas del siglo veinte, con Henry L. Moore, pasando por gente de la talla de Burns, Cowles, Haavelmo, Mitchell, Morgenstern y Tinbergen, hasta econometristas modernos como Box, Hendry, Jenkins, Granger. Koopmans y Spanos, esta ciencia ha mostrado un indudable avance que desde la perspectiva de la teoría estadística, todavía está en construcción.

El concepto de econometría

Aunque el término "econometría" fue introducido en 1926 por Ragnar Frisch, economista y estadístico de origen noruego, por analogía con la expresión "biometría" y para referirse a los estudios

* **Profesor-investigador del Departamento de Política y Cultura, UAM-X**

económicos que hacen uso de métodos estadísticos,¹ la econometría moderna propiamente dicha parece tener su origen, según Epstein,² con Henry Ludwell Moore, durante la segunda década del siglo XX.

Desde sus orígenes y por su propia definición, la econometría se ha movido entre los campos de las teorías económica y estadística. Así, en la medida en que ha sido empleada tanto para proponer nuevas formulaciones como para apoyar o, en su caso, refutar planteamientos ya hechos en la propia teoría económica, la econometría se ha nutrido de las aportaciones de economistas cuyo campo de acción es fundamentalmente la teoría económica (algo semejante puede decirse de quienes centran su interés en la política económica). Pero, simultáneamente, en la medida en que la econometría supone la aplicación de la teoría estadística, diversos estadísticos han incursionado en el terreno de aquella haciéndola evolucionar.

Por ello, además de constituir una especialidad por derecho propio, el desarrollo de la econometría como disciplina del conocimiento se ha visto favorecido por aquellas otras dos áreas: la teoría económica y la teoría estadística.

Sin embargo, el "moverse entre dos aguas" (la economía y la estadística) no ha sido, como se verá, una situación placentera para los econometristas, pues quedan involucrados al menos en cuatro grandes discusiones. Primero, la relativa a la validez o no de los planteamientos "estrictamente económicos", discusión que tiene su origen en la diversidad de posiciones en el interior de la propia teoría económica, así como por las diferencias con quienes efectúan su análisis desde la crítica de la economía política (*grosso modo*, los marxistas) y de la multiplicidad de posiciones eclécticas.

Segundo, los econometristas se ven involucrados también en la discusión en el interior de la propia teoría estadística, entre la gran variedad de técnicas y métodos existentes (todos ellos con sus posibilidades y limitaciones).

Tercero, siendo este un problema exclusivo de los econometristas, están presentes las discusiones que surgen de la relación entre la estadística y la economía; es decir, ¿cuándo es determinante una u otra? ¿Hasta qué punto deben introducirse los supuestos económicos y hasta qué punto los estadísticos? ¿Se usa "demasiada economía" o hay que dejar que los datos "hablen" por sí mismos?

¹ Óscar Lange. *Introducción a la econometría*: FCE, México, 1978, pp. 12 s.

² R. J. Epstein. *A History of Econometrics*: Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 1987.

Cuarto y último, está claramente presente un problema de método común al del conjunto de las corrientes existentes en economía, problema que puede resumirse muy sintéticamente en las preguntas: ¿en qué radica el carácter científico de una determinada corriente del pensamiento económico? ¿Son aplicables a las ciencias sociales los criterios empleados en las ciencias naturales? O, en términos más específicos: ¿es "científicamente válida", por ejemplo, la teoría ortodoxa por la extensa utilización que hace del lenguaje matemático? ¿Una afirmación económica es "científicamente válida" por el simple hecho de estar contrastada empíricamente mediante un modelo econométrico?

David F. Hendry,³ un reputado econométrico de la Universidad de Oxford, publicó hace poco un libro en el que recopila sus principales ensayos escritos durante el periodo 1974-85, y cuyo título es cuando menos sugerente: *Econometría. ¿Alquimia o ciencia (Ensayos sobre metodología econométrica)*.

En el artículo que da nombre al libro, el autor efectúa una reseña del "estado del arte" en la discusión acerca de las posibilidades, limitaciones, las implicaciones, los problemas y las perspectivas contemporáneas de la econometría.

Después de alertar acerca de no confundir la econometría con la "econo-mística" ni con los "econo-trucos" ni tampoco con la "icono-metría",⁴ Hendry parece perseguir dos objetivos íntimamente interrelacionados: por un lado, definir esa área de conocimiento y sus métodos y, por otro, dar respuesta a las críticas surgidas a principios de los años setenta sobre las posibilidades y las limitaciones de la econometría (críticas que, como se verá más adelante, no son todas ellas nuevas y que recupera así sea parcialmente el propio Hendry).

En cuanto a la definición del término "teoría econométrica", el autor propone una de las definiciones más completas y precisas sobre esa materia; se trata, de hecho, de una definición en dos planos: amplio y limitado. En sentido amplio: "...la econometría comienza un análisis de las relaciones entre variables económicas tales como cantidades y precios, ingresos y gastos, etc, abstrayendo el principal fenómeno de interés y estableciendo a partir de ello teorías en forma matemática. La utilidad empírica de los 'modelos' resultantes es evaluada usando información estadística de supuesta relevancia..."⁵

³ David F. Hendry. *Econometrics. Alchemy or science?*: Blackwell Publishers, Oxford, 1993.

⁴ *Ibidem*, pp. 12 s.

⁵ *Ibidem*, p. 13.

Por su parte, la econometría en sentido limitado: "...se refiere a la interpretación y análisis de tales datos en el contexto de la teoría económica establecida".⁶

En síntesis, en una definición que más bien es una enumeración de las actividades comprendidas por la econometría, el propio Hendry establece que:

... la teoría econométrica es el estudio de los procesos de generación de datos, de las técnicas para analizar datos económicos, de los métodos de estimación de las magnitudes numéricas de los parámetros con valores desconocidos y de los procedimientos para contrastar hipótesis económicas; juega en las disciplinas básicamente no experimentales un papel análogo al de la teoría estadística en las ciencias experimentales inexactas...⁷

Aunque, como se señaló, la definición que proporciona Hendry parece más bien una descripción de las actividades involucradas en la práctica de la econometría es, indudablemente, de las más completas que suelen encontrarse en los trabajos sobre la materia.

Por el contrario, resalta la brevedad de la definición que proporciona la *Econometric Society*: la econometría busca "...el avance de la teoría económica en su relación con la estadística y las matemáticas";⁸ sin embargo, a pesar de su señalada brevedad, debe reconocérsele a esa definición la virtud de especificar las áreas del conocimiento que quedan involucradas.

Por su parte, los textos comúnmente empleados en los cursos de econometría, o bien omiten definir el término,⁹ o bien sólo amplían ligeramente el contenido de la definición citada de *Econometrica*. Así, por ejemplo, J. Kmenta señala:

La teoría económica se ocupa fundamentalmente de las relaciones entre variables. Las relaciones de oferta y demanda, las funciones de costos, las de producción y muchas otras [que] son familiares a todo estudiante de economía. En realidad, todo el cuerpo

⁶ *Idem.*

⁷ *Ídem.*

⁸ *Econometrica*, 1933, p. 1.

⁹ J. Johnston. *Métodos de econometría*: Vicens-Vives, Barcelona, 1983.

de la teoría económica se puede considerar como una colección de relaciones entre variables. [Por su parte], la econometría se ocupa de la contrastación de las proposiciones teóricas incorporadas en estas relaciones y de la estimación de los parámetros que aparecen en ellas...¹⁰

Un texto empleado en los cursos de econometría que sí intenta definir esa disciplina, ubicándola en el proceso de construcción de la teoría económica, es el de D. Gujarati;¹¹ en ese trabajo, el autor reproduce las siguientes cuatro definiciones:

- La econometría, que es el resultado de cierta posición sobre el papel de la economía, consiste en la aplicación de la estadística matemática a datos económicos, para dar apoyo empírico a los modelos construidos por la economía matemática, y para obtener resultados numéricos.¹²
- ... la econometría puede ser definida como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales basados en los desarrollos simultáneos de la observación y la teoría, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.¹³
- La econometría puede definirse como la ciencia social en la cual las herramientas de la teoría económica, las matemáticas y la inferencia estadística se aplican al análisis de los fenómenos económicos.¹⁴
- La econometría se refiere a la determinación empírica de las leyes económicas.¹⁵

Además, Gujarati proporciona su propia definición de la econometría en dos planos: teórico y aplicado,¹⁶ misma que coincide en términos generales con la ya transcrita de D. Hendry.

¹⁰ J. Kmenta. *Elementos de econometría*: Vicens-Vives, Barcelona, 1980, p. 231.

¹¹ D. Gujarati. *Econometría básica*: McGraw Hill Latinoamericana, Colombia, 1981.

¹² G. Tintner. *Methodology of mathematical economics and econometrics*: The University of Chicago Press, Chicago, 1968, p. 74.

¹³ P.A. Samuelson, T. C. Koopmans y J. R. N. Stone. "Report of the evaluative comitee for Econometrica", en *Econometrica*, vol. 22, núm. 2, abril de 1954, pp. 141-146.

¹⁴ A. S. Goldberger. *Econometric history*: John Wiley and Sons, Nueva York, 1964, p. 1.

¹⁵ H. Theil. *Principies of econometrics*: John Wiley and Sons, Nueva York, 1971, p. 1.

¹⁶ D. Gujarati. *Op. cit.*, p. xxi.

En síntesis, las definiciones del término econometría aquí expuestas hacen explícito un hecho importante: la econometría, como disciplina, surge y evoluciona de la mano de las diversas (y quizá múltiples) teorías económicas.

Sin embargo, aun cuando la econometría sea fundamentalmente una disciplina "al servicio" de y desarrollada por y para las que han sido las teorías económicas dominantes en este siglo, es indudable que desde una perspectiva estrictamente estadística sus planteamientos tienen mucho en común con los de las matemáticas, la física, la química, etcétera: son planteamientos de validez general si se satisfacen las condiciones y supuestos sobre los cuales se construye.

Es decir, por ejemplo, el método de mínimos cuadrados ordinarios para encontrar la función que mejor se ajusta a un conjunto de datos tiene dentro de sus limitaciones una validez que es independiente de quién, cuándo, dónde, con qué objetivo y en qué contexto lo desarrolló (llevado al extremo, esto no es otra cosa que afirmar, por ejemplo, que la rueda ha sido un descubrimiento de indudable utilidad en la evolución de la humanidad con independencia del momento histórico en que las organizaciones sociales empezaron a hacer un uso consciente de ella). En última instancia, el conocimiento en general es producto del trabajo social de la humanidad y a ella le pertenece.

Ideas generales sobre el desarrollo de la econometría

Como ya se señaló, el término "econometría" fue introducido en 1926 por Ragnar Frisch, aunque no hay consenso sobre el origen de dicha disciplina:

... En efecto, Alfred Cowles sostiene que la Econometría, estrictamente hablando, tuvo sus orígenes en la Europa del siglo XIX, principalmente con los trabajos de von Trüben, Cournot, Walras, Jevons, Edgeworth, Pareto y Wicksell". Frente a esta opción, escribe Arrow que la Econometría, como movimiento organizado, es todavía muy joven, lo cual nos concede el privilegio de poder saludar a nuestros fundadores cuando todavía están en la plenitud de su vigor y de sus facultades creadoras.

... el espaldarazo final en el debut de la Econometría dentro de las ciencias modernas, lo daría la *Cowles Commission* con su libro *Statistical inference in dynamic mo-*

*del*s redactado por un equipo de prestigiosos investigadores y publicado en 1950...¹⁷

No obstante la reconocida importancia de la Comisión Cowles en el desarrollo de la econometría, consideramos que la econometría moderna propiamente dicha parece tener su origen, siguiendo a Epstein, en las investigaciones de Henry Ludwell Moore durante la segunda década del siglo XX, quien ya en 1914 se planteaba: "El problema que tenemos ante nosotros es deducir la curva de demanda con base en la estadística, medir el grado en el cual es una descripción precisa de los cambios en la industria actual y estimar los coeficientes numéricos de la elasticidad de la demanda para productos representativos."¹⁸

Lo cual no es otra cosa que hacer econometría, de acuerdo con las diversas definiciones de esa disciplina señaladas anteriormente. Esto es además sustentado por las tres líneas de trabajo de Moore que se comentan a continuación.

De acuerdo con la reseña que hace Epstein¹⁹ del trabajo de Moore, él fue un economista estadounidense que trabajó principalmente sobre tres líneas de investigación: salarios, ciclo de los negocios y funciones de demanda, siendo sin duda sus investigaciones un claro reflejo de los problemas económicos, sociales y políticos por los que atravesaba Estados Unidos a principios de siglo, abordados desde la perspectiva de la corriente de teoría económica dominante en ese entonces: la neoclásica.

En lo que se refiere a su investigación sobre los salarios, Moore (1911) pretendía comprobar la validez de las tesis de uno de los iniciadores de la corriente neoclásica en aquel país: J. B. Clark: a partir del estudio de lo acontecido durante 39 huelgas por aumentos salariales en ese país, pretendió demostrar que, en general, las huelgas tenían más posibilidades de triunfar cuando los salarios eran inferiores a la productividad marginal.

Aquel objetivo académico tenía un referente político inmediato o, mejor dicho, era la forma que adoptaba el interés de Moore por diseñar políticas a ser instrumen-

¹⁷ A. G. Barbancho. "Prefacio a la edición española", en J. Johnston, *op cit*, pp. XII-XIV.

¹⁸ H. L. Moore. *Economic cycles: their law and cause*, Nueva York, Augustus M. Kelley Publishers, 1967a, p. 65.

¹⁹ R. J. Epstein. *Op. cit.*, pp. 13-19.

tadas por el Estado con las cuales enfrentar la creciente movilización de las clases trabajadoras de su país, buscando encontrar, además, "pruebas empíricas" con las cuales refutar las tesis de la izquierda sobre la explotación de la fuerza de trabajo por el capital.

En cuanto al llamado "ciclo de los negocios" y después de analizar información de Estados Unidos para el periodo 1870-1911, H. L. Moore consideró que el comportamiento cíclico de la actividad económica tenía una periodicidad de ocho años, cuya explicación, en palabras del propio Moore, es:

La principal contribución de este Ensayo es el descubrimiento de la ley y la causa de los Ciclos Económicos. El ritmo en la actividad de la vida económica, la alternancia de expansiones boyantes con depresiones involuntarias es provocada por el ritmo en el rendimiento por acre en las cosechas; a su vez, el ritmo en la producción agrícola es provocado por los cambios cíclicos en la cantidad de lluvia caída. *La ley de los ciclos de la lluvia es la ley de los ciclos de la agricultura y la ley de los Ciclos Económicos.*²⁰

Más aún, al ampliar su estudio a Inglaterra y Francia, el mismo autor ratificará dicha periodicidad:

... la máxima visibilidad de Venus se produce por su fase mayor, su mayor elongación respecto al sol y la claridad de nuestra atmósfera, y el máximo tiende a repetirse a intervalos de ocho años... Aquí hay un ciclo de ocho años para el cual los máximos están un poco adelantados en relación con nuestros ciclos económico y meteorológico. No es el ciclo que queremos, pero está muy relacionado con el que estamos buscando.²¹

... a intervalos de ocho años [...] el máximo de los ciclos económicos, meteorológico y de Venus fueron congruentes.²²

²⁰ H. L. Moore. *Op cit*, p. 135; cursivas nuestras y mayúsculas en el original.

²¹ H. L. Moore. *Generating economic cycles*: Augustus M. Kelley Publishers, Nueva York, 1967b, p. 89.

²² *Ibidem*, p. 97.

... la interposición cada ocho años de Venus entre el Sol y la Tierra puede ser la responsable del ciclo generador de ocho años...²³

Igual que en el caso de la investigación sobre los salarios, en la de los ciclos económicos el objetivo no era meramente estudiar los ciclos *per se*, sino mostrar que sus causas eran exógenas al sistema; es decir, al "comprobar" que los ciclos (y, muy especialmente, las crisis recurrentes) se originaban en causas naturales (en sentido literal, o sea, relativas a la Naturaleza), pretendía descartar la tesis de que las crisis constituyen una característica intrínseca al modo de producción capitalista.

En suma, sus estudios sobre las funciones de demanda de mercado²⁴ también le permitieron alcanzar cierta notoriedad en el mundo académico, no sólo por haber encontrado una curva de demanda con pendiente positiva,²⁵ la cual "...se ha convertido en parte del folclore de la econometría..."²⁶

En lo relativo al desarrollo de la econometría, se destaca el positivo impacto que tuvo la idea de Moore de usar los datos en la forma de cambios porcentuales, así como su pretensión por emplear las que constituían las técnicas estadísticas más avanzadas de la época: las series temporales, la correlación múltiple y las tablas de contingencia.²⁷

No se puede dejar de reconocer que el tipo de investigaciones en que trabajó Moore, así como el hecho de que "...Con una convicción misionaria, Moore intentaba demostrar a la comunidad de economistas que podía dársele un contenido sustantivo a las complejas teorías matemáticas con el propósito de producir resultados concretos para la política social",²⁸ muestran las serias preocupaciones entre los

²³ *Ibidem*, p. 103.

²⁴ Véase, por ejemplo, H. L. Moore. "Empirical laws of demand and supply and the flexibility of princes", en *Political Science Quarterly*, núm. 34, 1919, pp. 546-67.

²⁵ "(1) la cantidad demandada o curva rendimiento-precio es alta cuando el nivel general de los precios es alto; y la cantidad demandada es baja cuando el nivel general de los precios es bajo" (H. L. Moore, 1967a, *op. cit.*, p. 101).

²⁶ R.J. Epstein. *Op cit.*, p. 17.

²⁷ Moore critica la pretensión de asemejar la economía a la física y el uso del supuesto *caeteris paribus*, proponiendo como alternativa "...el método que avanza de los datos hacia generalizaciones mediante una síntesis progresiva -el método de la estadística" (H. L. Moore, 1967a, *op. cit.*, pp. 85 ¿).

²⁸ *Ibidem*, p. 13.

sectores dominantes y, por ende, desde el Estado acerca de los acontecimientos económicos, sociales y políticos de su época.

Ya se señaló que desde el mismo nacimiento de la econometría moderna, una de las preocupaciones básicas era el estudio del ciclo de los negocios, preocupación que nacía de las frecuentes y agudas fases recesivas por las que atravesaba la actividad económica desde finales del siglo XIX.

Si bien autores como el citado H. L. Moore pretendían ubicar la causa última de aquellas fases en un fenómeno ajeno a las características sociales del proceso de producción capitalista al atribuir las al régimen de lluvias o a la interposición de Venus entre el Sol y la Tierra, la creciente inestabilidad social, el triunfo de la Revolución rusa, el auge de las concepciones revolucionarias de izquierda, así como el consiguiente y creciente riesgo para la clase social en el poder, fortalecieron en la actividad académica posiciones que pugnaban por la necesidad de que el Estado interviniera de una manera más activa y constante en "lo económico", posiciones que acabarían tomando forma, sin olvidar sus diferencias, en los trabajos de M. Kalecki en Polonia, G. Myrdal en Suecia y, muy especialmente por sus efectos posteriores, J. M. Keynes en el Reino Unido.

Ese reflejo en lo académico era expresión de algo que en los hechos ya venía ocurriendo: los factores políticos mencionados habían venido forzando el cuestionamiento y posterior abandono de las tesis neoclásicas acerca de las bondades y virtudes de las "fuerzas del mercado" en el largo plazo, como lo prueban, por ejemplo, el *New Deal* de los años treinta, o bien el *Economic Bill of Rights* de F. D. Roosevelt en 1944, que terminó convirtiéndose en la *Employment Act* de 1946 después de su paso por el Congreso estadounidense o, incluso, las propuestas de Don Patinkin, en diciembre de ese año, acerca de que "...el Gobierno vigilara de cerca el PIB mensual e incrementara su gasto siempre que cayera por debajo del nivel deseado..."²⁹

Así, en particular durante el periodo de entreguerras, fue tomando fuerza la idea de que el Estado tenía la capacidad de controlar el ciclo de los negocios, para lo cual era necesario no sólo disponer de información suficiente de manera oportuna, sino también conocer las características estructurales de la economía. Y esto constituyó un apoyo decidido a la econometría. En este sentido,

²⁹ R. J. Epstein. *Op cit.*, p. 79; en general véase el capítulo 3.

los primeros modelos para una economía en su conjunto fueron desarrollados por Jan Tinbergen durante la Gran Depresión como un amplio experimento en la aplicación de los métodos de regresión al conjunto de las diversas teorías existentes sobre el ciclo de los negocios. Su proyecto más ambicioso, completado para la Liga de las Naciones en 1939, fue una señal muy clara de que una nueva generación de economistas venía a considerar el ciclo de los negocios como el verdadero objeto de la actividad gubernamental...³⁰

El trabajo de Tinbergen³¹ es un punto de referencia obligado para lo que sería una de las líneas de trabajo fundamentales de los econometristas durante las décadas siguientes: los grandes modelos estructurales dinámicos; es decir, el uso de ecuaciones lineales diferenciales o en diferencias para simular la tendencia y los movimientos cíclicos de la actividad económica. Asimismo, daría lugar a cuestionamientos y discusiones que siguen siendo vigentes hoy en día, pero que han hecho avanzar a la propia econometría como disciplina; sin duda, esos cuestionamientos tenían razón de ser ante afirmaciones tan contundentes y arriesgadas como:

Los coeficientes [de un sistema dinámico representan] la estructura de la sociedad... [donde] los coeficientes también pueden cambiar como consecuencia de la política y el problema de encontrar la mejor política estabilizadora consistirá en encontrar valores de los coeficientes tales que suavicen los movimientos [de las variables endógenas] tanto como sea posible... La importancia sobresaliente de los valores numéricos de los coeficientes debe ser clara a partir de estas pocas consideraciones.³²

El ya citado y reciente libro de Hendry, tiene también como objetivo explícito restaurar la econometría y sus métodos de la crítica a la que fue sometida desde principios de los años setenta, "demostrando su carácter científico".³³

Como se señaló, tales críticas no son nuevas: ante el fracaso de los grandes sistemas macroeconómicos empíricos a principios de los años setenta se recuperan,

³⁰ *Ibidem*, p. 47.

³¹ J. Tinbergen. *Statistical testing of business cycle theories*: Liga de las Naciones, Ginebra, 1939.

³² *Ibidem*, vol. 2, p. 18; tomado de R. J. Epstein, *op. cit.*, p. 48.

³³ D. F. Hendry. *Op. cit.*, p. 14.

incluso desde la propia teoría estadística, planteamientos que ya se habían formulado en los años treinta. Así, en este área del conocimiento se expresa, como no podía ser de otra manera, la crisis en la concepción económica dominante como resultado de la crisis del propio sistema de formaciones sociales capitalistas.

Es sabido que desde la perspectiva de las diversas formas de entender "lo económico" durante el periodo de entreguerras y, en particular, durante los años treinta, tuvo lugar, por un lado, el "nacimiento" de la teoría económica keynesiana en contraposición a la entonces dominante concepción ortodoxa o neoclásica; por otro y simultáneamente, a partir de esa misma época recibe un significativo impulso dentro de la profesión de los econométricos la construcción de sofisticados modelos dinámicos macroeconómicos (véanse, a manera de ejemplo de este tipo de modelos en la perspectiva keynesiana: L. Klein y A. Goldberger, 1955; L. Klein, 1961, así como los modelos del mismo Klein y su equipo de trabajo en *Wharton Econometrics Forecasting Association, WEFA*).

Por su parte, los sucesivos acontecimientos que fueron teniendo lugar desde finales de los años sesenta y, en especial, a principios de los setenta en la economía mundial, provocaron efectos que tienen cierto paralelismo con los de los años treinta: por un lado, en el terreno de la teoría económica entra en crisis el paradigma dominante: el keynesianismo, siendo sustituido por una revitalizada concepción ortodoxa (a la que, por cierto, aquel nunca logró hacer desaparecer). Por otro, significa también prácticamente el abandono temporal de los grandes sistemas de ecuaciones diferenciales o en diferencias con los que se había pretendido modelar el conjunto de la actividad económica de una formación social y a lo cual se le había venido dedicando esfuerzos significativos, viéndose reforzadas, en consecuencia, otras líneas de trabajo de los econométricos, y entre ellas, las series temporales.³⁴

Se destaca el orden de causalidad en lo anteriormente mencionado: en lo que se refiere a la teoría económica, es la crisis del sistema la que hace entrar en crisis a los

³⁴ Incluso antes de las denominadas "crisis del petróleo" de los años setenta, R. L. Cooper (1972) hizo notar la mejor capacidad predictiva de un sencillo modelo autorregresivo frente a diversos sofisticados modelos macroeconómicos. Sin duda, el trabajo de Cooper fue objeto de serios cuestionamientos (véanse, por ejemplo, los trabajos de S. M. Goldfeld, de M. D. McCarthy, así como de G. R. Green, M. Liedenberg y A. A. Hirsch publicados en B. G. Hickman (ed.), 1972, y de contra-réplicas (W. C. J. Granger y P. Newbold, 1977).

paradigmas dominantes, conduciendo a su abandono, así sea de manera temporal; es la necesidad de "resolver" (en realidad, paliar) las contradicciones que frenan la acumulación de capital en aras de la obtención de beneficios lo que conduce a los sectores hegemónicos a desechar el paradigma dominante e impulsar aquel que mejor exprese y "garantice" sus intereses de clase en el contexto de la correlación de fuerzas en los principales centros del sistema y a escala mundial.

Siendo así y en la medida en que significa poner en cuestión la concepción impulsada desde los centros de poder del sistema acerca de la forma, los mecanismos, las variables, las relaciones y los valores fundamentales de funcionamiento del sistema (entendiéndolo aquí en un estricto sentido económico) es entonces natural que simultáneamente con el abandono de la teoría dominante (la ortodoxa en el periodo de entreguerras, la keynesiana en los setenta,...) sea también cuestionada la forma dominante de abordar el estudio de dichas variables, relaciones, etc. económicas desde la perspectiva econométrica.

Más aún, ante la crisis de la concepción dominante y en tanto se va imponiendo una nueva cosmogonía (aunque no sea tan nueva...) puede entenderse también como natural que reciba un impulso el interés por estudiar las variables económicas *per se*, sin encorsetarlas en un modelo teórico predeterminado; es decir, se trataría entonces de intentar "descubrir" las características fundamentales del fenómeno o proceso de interés a partir de analizar la variable que se escoge como representativa de aquel fenómeno o proceso.

Sólo en la medida en que la nueva concepción dominante vaya reemplazando a la desplazada, la econometría irá abandonando aquel estudio de la información *per se*, para volver a la formulación de modelos que pretenderán ser validados con la información disponible (lo cual no necesariamente significa que se trate del mismo tipo de modelos).

El propio Hendry se refiere a parte de las discusiones suscitadas por el trabajo ya referido de J. Tinbergen (1939) para la Liga de las Naciones, discusiones que, *grosso modo*, quedan enmarcadas en los tres primeros puntos indicados al principio de este capítulo: la validez o no de la teoría económica subyacente; los problemas y las virtudes de las técnicas estadísticas empleadas y la preponderancia de la estadística o de la economía en la formulación de los modelos.

Aquel trabajo de Tinbergen formó parte de las extensas discusiones acerca de las posibilidades de los modelos dinámicos para simular la tendencia y los movimientos cíclicos, mismas en las que participaron conocidos teóricos con posiciones muchas

veces encontradas: R. Frisch (1933); J. M. Keynes (1939 y 1940);³⁵ M. Friedman (1940), T. Koopmans (por ejemplo, 1941 y 1949), o bien el amplio trabajo de A. F. Burns y W. C. Mitchel (1946) en el National Bureau of Economic Research (NBER). De igual manera, deben citarse las importantes aportaciones de la Comisión Cowles, de Chicago:³⁶ en general, para el desarrollo de la propia econometría y, en particular, en el uso de los modelos probabilísticos, en el desarrollo de modelos de ecuaciones simultáneas y en la misma discusión del conjunto de problemas a los que se enfrenta aquella disciplina y a los que se hace referencia más adelante.³⁷

Se subraya que las referencias que cita Hendry respecto a las críticas a la econometría corresponden, en lo fundamental, a trabajos escritos durante el periodo de entreguerras (y, en particular, a los años treinta), o bien a trabajos de finales de los años sesenta y principios de los setenta (en especial, el conjunto de trabajos publicados en C. A. Sims (1977 y 1980)).³⁸

Ciertamente, son dos niveles distintos de abstracción el trabajar con series temporales al margen de su significado económico específico, o bien el hacerlo con esas mismas series para intentar validar determinados supuestos teóricos económicos establecidos con antelación.

De cualquier manera, en lo que se refiere a la primera posibilidad no podemos ni debemos olvidar que la propia definición de las variables económicas que recoge la contabilidad nacional parte a su vez de una definición acerca de qué es lo que debe registrarse; esto es, el establecimiento de qué es lo que debe medirse y cómo hacerlo implica necesariamente *una* definición previa del "hecho económico", supone una toma de posición ante ese hecho económico y en esa medida determina en buena parte las posibilidades de análisis.

³⁵ Es J. M. Keynes quien se referirá a la "alquimia estadística" de Tinbergen en su discusión respecto al "...método de investigación estadística sobre el ciclo de los negocios...", término que D. H. Hendry toma para el título de su libro citado (1993) (véanse, además de los dos artículos citados de Keynes, J. Tinbergen. "On a demand of statistical research: a reply", en *The Economic Journal*, vol. L, 1940, pp. 141-54).

³⁶ Antecedente de la actual *Cowles Foundation for Research in Economics* de la Universidad de Yale EEUU.

³⁷ Véase, por ejemplo, C. Hildreth, 1986.

³⁸ Véase D. F. Hendry. *Op. cit.*, cap. 5, pp. 119-128.

No obstante, ha sido, es y seguirá siendo plausible efectuar estudios sobre variables económicas sin atender a su significado concreto, lo cual supone considerarlas como una serie de números en abstracto; sin embargo, como resultará obvio, las posibilidades de esos análisis se restringen a los aspectos estrictamente técnicos desde la perspectiva de la teoría estadística; evidentemente, hay que ser muy cautelosos con las inferencias económicas que se efectúen a partir de ahí.

D. Hendry plantea un excelente ejemplo del riesgo de relacionar variables haciendo abstracción de su significado: construye un modelo dinámico cuadrático con el que obtiene un "buen ajuste", con parámetros "altamente significativos" y que las pruebas estadísticas no rechazan: se trata de un modelo que relaciona el índice de precios al consumo trimestral en el Reino Unido de 1964 a 1975 ¡con la lluvia acumulada en el mismo Reino Unido durante ese periodo!³⁹

Con ese ejemplo, el autor enfatiza un hecho ampliamente reconocido en la literatura especializada: ni siquiera el mejor de los modelos econométricos implica ni justifica causalidad alguna; dicha causalidad *le viene dada* por la teoría económica en la que se apoye el modelo. Más aún, incluso tal supuesto "mejor de los modelos" a lo sumo tan sólo corrobora o no las asociaciones previamente establecidas, pero tampoco niega la posibilidad de que otra asociación de variables sea la verdadera.⁴⁰

A partir de referirse al trabajo de Patinkin⁴¹ sobre Keynes, Hendry reconoce que las objeciones de este último a la econometría constituyen:

...una excelente lista de lo que podría llamarse 'problemas del modelo de regresión lineal', a saber (en términos contemporáneos): usar un conjunto incompleto de factores determinantes (sesgo por variables omitidas); construir modelos con variables no observables (tales como expectativas); estimar a partir de datos in-

³⁹ *Ibidem*, pp. 15-20.

⁴⁰ De hecho, esto es algo conocido desde hace mucho tiempo; en referencia a Sewall Wnght (quien escribió el "Apéndice" de P. Wnght. *The tarij on animal and vegetable oils*: MacMillan, Nueva York, 1928), R. J. Epstein, *op. rít.*, escribe que: "...[él] generalizó la idea de que las correlaciones simples no necesitan implicar causalidad, pues pueden meramente indicar el efecto común de una tercera variable..." (p. 29).

⁴¹ D. Patinkin. "Keynes and econometrics: on the interaction between macroeconomic revolutions of the interwar period", en *Econometrica*, vol. 44, 1976, pp. 1091-1123.

correctamente medidos basados en números índice (Keynes se refiere a ello como la 'fructífera inadecuación de la mayor parte de la estadística'); obtener correlaciones 'espurias' del uso de variables 'proxy' y también simultáneamente (y cito) la 'mina (Yule) les estalló bajo los artilugios de los optimistas estadísticos'; ser incapaces de separar los distintos efectos de variables multicolineales; asumir funciones lineales desconociendo las dimensiones apropiadas de los regresores; mala especificación de las reacciones dinámicas y de las longitudes de los retrasos; prefiltrar inadecuadamente los datos; inferir incorrectamente 'causas' de las regresiones; predecir sin precisión (parámetros no constantes); confundir la 'significancia' estadística de los resultados con la económica y fracasar en relacionar la teoría económica con la econometría... A la lista de problemas de Keynes, yo añadiría la mala especificación estocástica, la falta de identificación estructural y una incapacidad de referirnos al pasado de manera unívoca a partir de los resultados observados de una teoría inicial dada.⁴²

Como se observa, los problemas o simplemente los riesgos a que se enfrenta el econometrista siguen siendo muchos y muy diversos, pero no cabe duda que esa enumeración y, por tanto, reconocimiento de los problemas suponen un indudable avance de la propia teoría econométrica.

Para Hendry,⁴³ "...La crisis del petróleo de 1973 ha demostrado tener un gran impacto en las economías de la OCDE e incluso uno mayor sobre sus modelos macroeconómicos..." Sin negar el efecto que tuvo el incremento en los precios del petróleo ocurrido en los años setenta sobre el nivel medio de los precios en la economía mundial, es al menos muy cuestionable inferir de ahí, como hace el autor citado, que esa fuera la "...evidencia de [la] incorrecta base teórica económica [keynesiana]..." de los modelos macroeconómicos y, por tanto, la razón del abandono del keynesianismo como paradigma dominante.

El problema es otro: a lo sumo, el incremento en los precios del petróleo fue tan sólo "el detonante" de una crisis mucho más profunda que se había venido larvando y que los hechos posteriores han demostrado que tiene raíces más hondas. El

⁴² D. F. Hendry. *Op. at.*, pp. 20 s.

⁴³ *Ibidem*, p. 119.

cuestionamiento y posterior abandono de las tesis keynesianas son consecuencia de una crisis en el conjunto de relaciones sociales de producción capitalistas.

Las crisis de los años setenta y el subsiguiente cuestionamiento de las tesis económicas vigentes en ese entonces fueron precisamente el acicate para las corrientes que impulsan el estudio de la información económica sin acudir a planteamientos económicos previos y que se agrupan en torno al estadio de las series temporales y, en particular, en torno a la formulación de modelos ARIMA: modelos autorregresivos-integrados-de medias móviles [ARIMA es el acrónimo de *Auto-Regresive Integrated Moving Average*].⁴⁴

Sin embargo, ya desde los mismos años setenta surge desde la teoría económica la respuesta a la crítica a que había sido sometida sobre la base de procurar integrar a la econometría los aportes que se hacían desde el enfoque de series temporales. El varias veces citado libro de Hendry va en esa dirección abogando, desde una perspectiva metodológica, por un proceso constructivo-destructivo en la formulación de modelos econométricos, apoyando la inclusión de las premisas de teoría económica que pretenden apoyarse e impulsando la línea de trabajo de la cointegración,⁴⁵ de los mecanismos de corrección de errores⁴⁶ y lo que se ha venido denominando *encompassing'sprinciple*, o sea, una estrategia consistente en que cualquier hipótesis relevante que resulte estadísticamente significativa debe ser también capaz de explicar resultados previos.⁴⁷

Es universalmente aceptado que desde los años setenta, aunque con mayor claridad desde los ochenta, en el conjunto de países integrantes del sistema capitalista mundial (y en los años noventa incluso en la mayoría de los otrora autodenominados "países socialistas") se han venido aplicando medidas de política económica que tienen su origen, entre otras, en la denominada escuela monetarista de la que forma parte

⁴⁴ Véanse al respecto G. E. P. Box y G. M. Jenkins (1970/1976), o bien C. W. J. Granger y M. W. Mark (1984).

⁴⁵ Véase, por ejemplo, R. F. Engle y W. J. Granger, (ed.). *hong-run economic relationships (Readings in cointegration)*: Oxford University Press, Gran Bretaña, 1991.

⁴⁶ Véase J. E. H. Davidson, *et al*, (1978).

⁴⁷ Véase J. A. Doornik y D. F. Hendry, *PcGive (versión 7). An Interactive uonometric modellingsystem*: Institute of Economics and Statistics, Universidad de Oxford, Inglaterra, 1992.

destacada Milton Friedman (y los coloquialmente llamados *Chicago boys*) de la corriente ortodoxa.

La razón última de su aplicación radica, a nuestro juicio, en la crisis en que entró aquel sistema a finales de los años sesenta y principios de los setenta, crisis que puso en cuestión las tradicionales medidas keynesianas y que permitió el resurgimiento de la también coloquialmente llamada "doctrina neoliberal".

Sin embargo, así sea desde una perspectiva exclusivamente "académica", las propuestas de política que se implantan deben tener necesariamente una validación en la teoría económica correspondiente y deben poder refutar la en su momento concepción dominante (el keynesianismo en aquellos años).

Ya desde los años cuarenta, M. Friedman era uno de los académicos que participaba activamente en las discusiones econométricas y de teoría económica, cuestionando la validez de los modelos y, finalmente, de la teoría económica keynesiana; sin embargo, los trabajos econométricos del propio Friedman no están exentos de agudas críticas y ese es el caso del libro de M. Friedman y A. J. Schwartz,⁴⁸ el cual se encargan de refutar D. F. Hendry y N. R. Ericsson⁴⁹ usando la misma información que ellos y llegando a conclusiones como:

...En la parte central de la evaluación del modelo se encuentran los aspectos referidos a la credibilidad y validez del modelo y al papel de la evidencia con que lo corroboran. El fracaso de Friedman y Schwartz en presentar evidencia estadística pertinente para sus principales afirmaciones acerca del Reino Unido, dejan tales afirmaciones carentes de credibilidad. La presencia de una sustancial falta de especificación invalida muchas de sus inferencias basadas en los datos promediados [...] En particular, su ecuación de demanda final de dinero no es constante, contrariamente a lo que ellos afirman; asimismo, las pruebas rechazan sus supuestos acerca de la homogeneidad de los precios y de la ausencia de tendencias [...] El procedimiento para promediar los datos sobre

⁴⁸ M. Friedman y A. J. Schwartz, *Monetary trends in the United States and the United Kingdom: their relation to income, pnces, and interest rates, 1867-1975*, Chicago, University of Chicago Press, 1982.

⁴⁹ D. F. Hendry y N. R. Ericsson, "An econometric analysis of U.K. money demand in 'Monetary trends in the United States and the United Kingdom: their relation to meóme, pnces, and interest rates' by Milton Friedman and A. J. Schwartz", en *The American Economic Repieiv* vol. 81, núm. 1, marzo, 1991.

las fases del ciclo de los negocios no reduce notablemente la correlación serial en la serie de datos e implica pérdida de información, conduciendo a un peor ajuste de las ecuaciones...⁵⁰

También resultó natural que el propio trabajo global de D. F. Hendry fuera sometido a crítica; a juicio de Epstein,⁵¹ el trabajo de Hendry constituye una posición convencional y ambivalente, que se mueve en la línea tradicional inglesa por la primacía de las pruebas de hipótesis, y aunque la posición metodológica se encuentre bien argumentada no parece evidente en su trabajo empírico; asimismo, no siempre resulta claro qué teoría económica está siendo probada por el autor.

En resumen, sólo queda señalar que desde la perspectiva de la teoría estadística, la econometría es una disciplina evidentemente en construcción; esto es, el relativamente continuo desarrollo de nuevos procedimientos y pruebas estadísticas permite volver a contrastar sobre mejores bases afirmaciones anteriores. Sin embargo, en la medida en que nos referimos a cuestiones no deterministas siempre habrá que dejar un margen para la duda.

La probabilidad y la estadística en la econometría

El término econometría, como ya se mencionó, puede definirse de muchas maneras, entre otras, como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales basados en los desarrollos simultáneos de la observación y la teoría, relacionándolos mediante cálculos apropiados de inferencia y enfatizando el papel de la información cuantitativa en la economía. Así, combina la medición y la teoría, pues "...sin medición, y más específicamente sin pruebas, la teoría permanece sin sustento y sin teoría no existe el marco en el cual interpretar las mediciones como una explicación del fenómeno económico".⁵² Por ello, la econometría combina la formulación matemática de un modelo económico y la estadística matemática.

⁵⁰ *Ibidem*, pp. 32 s.

⁵¹ Véase R. J. Epstein. *Op. cit.*, pp. 6 s.

⁵² Adrian C. Darnell. *The history of econometrics*, vol. 1, "Introducción".

Sus antecedentes se remontan al siglo XVII, a pesar de que no es sino hasta finales del XIX que la medición cuantitativa y los métodos estadísticos cobran interés debido, en parte, al surgimiento de organizaciones dedicadas a la recolección de datos. Sin embargo, un hecho que seguramente influyó en la aplicación de los métodos estadísticos a las ciencias sociales fue la creación de la Sociedad Estadística de Londres, fundada en Cambridge en 1833, y en la que participaron hombres de la talla de Quetelet y Babbage. Así, aunque algunos estudiosos lograron un avance importante en el uso de la estadística en economía, la econometría no tuvo un desarrollo significativo sino hasta el siglo XX, por el escaso desarrollo y uso que había tenido la estadística matemática, así como por la falta de datos adecuados y de una teoría estadística apropiada.

Los economistas del siglo XIX las veían como dos disciplinas independientes a la economía matemática y a la estadística: de la primera pensaban que era esencial para el posterior avance de la economía, como una disciplina deductiva; mientras que de la segunda consideraban que permitiría una base inductiva con el mismo fin.

Ya se señaló que el término econometría fue propuesto en 1926 por R. A. Frisch por analogía con el de biometría. Precisamente para esta última disciplina, el mismo Frisch diseñó técnicas de aleatorización para eliminar el efecto de los factores no controlables en la experimentación agrícola; sin embargo, esas técnicas no eran suficientemente apropiadas para la economía ya que los métodos estadísticos habían sido creados para utilizarse con datos experimentales, o sea, datos obtenidos en un laboratorio donde se podían reproducir y controlar las condiciones teóricas. Ante el hecho de no poder controlar a la "naturaleza", los economistas de esa época debían desarrollar nuevos métodos para datos no experimentales. Ante este problema se inclinaron por el método estadístico, el cual les permitía deducir las regularidades presentes en conjuntos grandes de datos.

Pero la "relación" con la biometría no terminaba ahí: algunas técnicas estadísticas como el análisis de correlación desarrolladas por Pearson, así como la de mínimos cuadrados, se aplicaron en estudios econométricos. El análisis que se hacía en sus inicios era, por supuesto, muy simple: al estimarse el parámetro de una función de demanda, sencillamente se verificaba que fuera de signo negativo, y si el valor encon-

trado parecía razonable se concluía que se había encontrado "la verdadera" curva de demanda.⁵³

Los métodos estadísticos siguieron aplicándose en estudios sobre la función de demanda, aunque el objetivo no era el de la inferencia tal y como la entendemos hoy en día, pues no se sustentaban en algún modelo probabilístico; más bien se interesaban en la medición de las elasticidades.

Hasta 1930, los econométristas pensaban en una teoría económica estática y verdadera, siendo su interés tan sólo verificarla y medir los parámetros de sus modelos; posteriormente, al percatarse de que esta teoría era una descripción inadecuada del mundo real y que la "verdadera" curva de demanda se desplazaba constantemente en el tiempo, se formularon, matemáticamente, los modelos dinámicos.

Mientras tanto, los métodos estadísticos siguieron perfeccionándose. Para 1940, el uso y reporte de ciertos cálculos estadísticos fue haciéndose cada vez más común, aunque consistían únicamente en la estimación de parámetros, así como en el cálculo de errores estándar y del coeficiente de determinación ajustado. Los procedimientos de pruebas estadísticas desarrollados por Neyman-Pearson aún no podían aplicarse a los modelos econométricos, pues su aplicación dependía de un modelo probabilístico que hasta aquel momento no se aceptaba en economía.

Hoy día parece muy extraño que los economistas de la primera mitad de este, todavía, siglo XX hicieran uso de las técnicas estadísticas y que, sin embargo, pensarán que la probabilidad no era aplicable a los datos económicos, aunque esto puede explicarse debido a que el método de mínimos cuadrados y el análisis de correlación no requieren de la probabilidad para su cálculo y explicación.

Algunos, incluso muy famosos, como Frisch no estaban en contra de la teoría probabilística, pero sí de su aplicación en economía, pues argumentaban que cuando los datos son el resultado de la experimentación controlada por un equipo investigador, la probabilidad es de gran utilidad, como daban testimonio los eminentes trabajos de Frisch y Wishart acerca de problemas en la experimentación agrícola.⁵⁴ Por su parte,

⁵³ *Ibidem*, p. xiv.

⁵⁴ R. A. Frisch. "More pitfalls in demand and supply analysis", *t-a Quarterly Journal of Economics*, núm. 48, p. 6 (citado en Mary Morgan. *The history of econometric ideas*: Cambridge University Press, p.234).

algunos otros, como Pearson, rechazaban el uso de la probabilidad debido a que las series de datos económicos están relacionados en el tiempo; es decir, no son independientes. Más aún, economistas de la talla de Oskar Morgenstern, quien junto con von Neumann desarrolló la teoría de juegos, planteaba como razones de su rechazo "la falta de homogeneidad de las condiciones fundamentales, la no independencia de las series de tiempo y la limitada disponibilidad de datos."⁵⁵

Sin embargo, la exigencia de un modelo probabilístico iba creciendo, ya que la necesidad de probar las propuestas teóricas sólo podían hacerlo empleando la econometría, a fin de no quedarse con una simple medición. Entre los precursores de esta gran innovación figura Tjalling Koopmans, para quien las series económicas y los modelos econométricos eran compatibles con la teoría de Fisher.

¿Cuál sería la razón por la que los economistas no veían a la probabilidad como algo indispensable en el método estadístico? Recordemos que hasta finales de los años treinta, los modelos eran deterministas y, hasta entonces, se habían conformado con la medición de los parámetros y el cálculo de algunas estadísticas, pero el hecho de que la teoría no correspondiera con el modelo aplicado los hizo orientarse más hacia las técnicas de inferencia.

El gran innovador fue Trygve Haavelmo, quien en su artículo "El planteamiento probabilístico en econometría", publicado en 1944, reconoce lo absurdo de utilizar el método estadístico absteniéndose de las bases probabilísticas:

El método de investigación econométrica apunta, esencialmente, a la conjunción de la teoría económica y las mediciones verdaderas usando la teoría y la técnica de inferencia estadística como puente. Pero el puente mismo jamás estuvo completamente construido. Hasta ahora, el procedimiento común ha sido, primero, establecer una teoría económica que supone relaciones funcionales exactas, luego comparar esta teoría con algunas mediciones y, finalmente, 'juzgar' si la relación es 'buena' o 'mala'. Las herramientas de la inferencia estadística han sido introducidas, en algún grado, para apoyar tales juicios, i. e., el cálculo de

⁵⁵ **Mary Morgan.** *The history of econometric ideas:* Cambridge University Press, Cambridge, 1990, p. 236.

errores estándar y coeficientes de correlación múltiple. La aplicación de tales 'estadísticas' simples se ha considerado como algo legítimo, mientras que, al mismo tiempo, la aceptación de modelos probabilísticos definitivos ha sido juzgada como un crimen en investigación económica, una violación a la verdadera naturaleza de los datos económicos. Es decir, ha sido considerado legítimo usar algunas de las *herramientas* desarrolladas en la teoría estadística *sin* aceptar la verdadera *base* sobre la que la teoría estadística está construida. *Ninguna herramienta desarrollada en la teoría estadística tiene algún sentido* -excepto, quizá, para fines descriptivos- *sin haber sido referida a algún esquema estocástico*.⁵⁶

Sin embargo, aún quedaba por resolver el problema de la independencia de los datos en las series económicas:

Pero no es necesario que las observaciones sean independientes y que posean la misma ley de probabilidad unidimensional. Es suficiente suponer que el *conjunto completo* de, digamos, n observaciones pueda considerarse como *una* observación de n variables (o un 'punto muestral') que posee una probabilidad *conjunta* n -dimensional, cuya 'existencia' puede ser puramente hipotética. Entonces, pueden probarse hipótesis con respecto a esta ley de probabilidad conjunta y obtener inferencias de su comportamiento a través de *un* punto muestral (en « dimensiones»).⁵⁷

El artículo referido de Haavelmo es un parteaguas en esta disciplina, ya que contiene las bases probabilísticas de lo que hoy conocemos como econometría, y en contra de la creencia de que las leyes económicas existen y son inmutables: "...no debe olvidarse que ellas [las teorías económicas] son todas nuestras propias invenciones artificiales en una búsqueda del entendimiento de la vida real, no son verdades ocultas por descubrirse".⁵⁸

⁵⁶ Trygve Haavelmo. "The probability approach in econometrics", en *Supplement to Econometrica*, vol. 12, 1944 (citado en Mary Morgan, *op. cit.*) traducido por el autor.

⁵⁷ Trygve Haavelmo. *Op. cit.* (citado en Adrián C. Darnell, *op. cit.*, p. xvi) traducido por el autor.

⁵⁸ *idem.*

Bibliografía

A. G. Barbancho. "Prefacio a la edición española", en J. Jonston.

G. E. P. Box y G. M. Jenkins. *Time series analysis forecasting and control*: Holden-Day, California, 1976.

A. F. Burns y G. M. Mitchell. *Measuring business cycles*: National Bureau of Economic Research, Nueva York, 1946.

R. L. Cooper. "The predictive performance of quarterly econometric models of the United States", en Bert G. Hickman, 1972.

Adrián C. Darnell. *The history of econometrics*, vol. 1.

J. A. Doornik y D. F. Hendry, PcGive (versión 7.0). *An interactive econometric modelling system*: Universidad de Oxford, Institute of Economics and Statistics, 1992.

R. F. Engle y C. W. J. Granger. *Long-run economic relationships (Readings in cointegration)*: Oxford University Press, Gran Bretaña, 1991.

R. J. Epstein. *A history of econometrics*: Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 1987.

Milton Friedman. "Review of business cycles in the United States", en *American Economic Review*, núm. 30, 1940.

———y A. J. Schwartz. *Monetary trends in the United States and the United Kingdom: their relation to income, prices, and interest rates, 1867-1975*: University of Chicago Press, Chicago, 1982 (citado en D. F. Hendry y N. R. Ericsson).

R. Frisch. "Propagation problems and impulse problems in dynamic economics", en *Economic Essays in Honor of Gustav Cassel*, Londres: Alien and Unwin, 1933 (citado en R. J. Epstein).

Damodar Gujarati. *Econometría básica*: McGraw Hill Latinoamericana, Colombia, 1981.

A. S. Goldberg. *Econometric history*: John Wiley and Sons, 1964.

W. J. Granger y P. Newbold. *Forecasting economic time series*: Academic Press, Nueva York, 1977.

Trygve Haavelmo. "The probability approach in econometrics", en *Supplement to Econometrica*, vol. 12, 1944 (citado en Mary Morgan).

David F. Hendry. *Econometrics. Alchemy or science?*: Blackwell Publishers, Oxford, 1993.

———y N. R. Ericsson. "An econometric analysis of U. K. money demand in Monetary trends in the United States and the United Kingdom by Milton Friedman and A. J. Schwartz", en *The American Economic Review*, vol. 81, núm. 1, 1991.

Bert G. Hickman (ed.). *Econometric models of cyclical behavior*. National Bureau of Economic Research, Nueva York, 1972.

J. Johnston. *Métodos de econometría*: Vicens-Vives, Barcelona, 1983.

John M. Keynes. "Professor Tinbergen method", en *The Economic Journal*, vol. 49, 1939.

———. "Comment", en *The Economic Journal*, vol. 50, 1940.

J. Kmenta. *Elementos de econometría*: Vicens-Vives, Barcelona, 1980.

T. Koopmans. "The logic of econometric business cycle research", en *Journal of Political Economy*, núm. 49, 1941.

———. "The econometric approach to business fluctuation", en *American Economic Review (Papers and Proceedings)*, núm. 39, 1949.

Óscar Lange. *Introducción a la econometría*: FCE, México, 1978.

Mary Morgan. *The history of econometric ideas*: Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

H. L. Moore. "Empirical laws of demand and supply and the flexibility of prices", en *Political Science Quarterly*, núm. 34, 1919.

———. *Economic cycles: their law and cause*: Augustus M. Kelly Publishers, Nueva York, 1967.

———. *Generating economic cycles*: Augustus M. Kelly Publishers, Nueva York, 1961b.

D. Patinkin. "Keynes and econometrics: on the interaction between macroeconomic revolutions of the interwar period", en *Econometrica*, vol. 44, 1976.

P. A. Samuelson. T. C. Koopmans y J. R. N. Stone, "Report of the Evaluative Committee for Econometrica", en *Econometrica*, vol. 22, núm. 2, abril de 1954.

- H. Theil. *Principles of econometrics*: John Wiley and Sons, Nueva York, 1971.
- J. Tinbergen. *Statistical testing of business tydes theories*. Liga de las Naciones, Ginebra, 1939.
- G. Tintner. *Methodology of mathematical economics and econometric*. The University of Chicago Press, Chicago, 1968.
- P. Wright. *The tariff on animal and vegetable oils* MacMulan, Nueva York, 1928 (citado en R. J. Epstein).