



14

PALAU

REVISTA
VALENCIANA
DE HACIENDA
PUBLICA

MAYO / AGOSTO 91

14.

ESTUDIOS

El quinquenio 1986-90 de los Fondos Estructurales Comunitarios / *A. Cabrera Santamaría*
Población, trabajo y territorio en la Europa del año 2000 / *José A. Herce*

Hacia una nueva legitimidad para la política agraria común / *Tomás García Azcárate*

España, Europa y las nuevas tecnologías
Francisco Caballero Sanz

La España Comunitaria y la cooperación al desarrollo / *Francesc Granell*

Integración y cooperación regionales entre países en vías de desarrollo / *Fco. Bataller*

Obstáculos a la independencia del futuro Banco Central Europeo / *Pinuccia Contino*

Unión económica y monetaria: Estado de las negociaciones / *Horst Reichenbach*

COLABORACIONES

La coexistencia de fiscalización previa plena y limitada / *Ramón Brull Mandingorra*

El nuevo impuesto sobre el Patrimonio
Purificación Peris García

Reflexiones metodológicas en torno a la macroeconomía aplicada / *V. Esteve y C. Tamarit*

JURISPRUDENCIA

La participación de grupos sociales en la elaboración de normas / *Arturo Zabala*

LEGISLACION

BIBLIOGRAFIA

Reflexiones metodológicas en torno a los avances recientes en la macroeconomía aplicada

Vicente Esteve García
Cecilio Tamarit Escalona
Universitat de València
y Federación Valenciana de Cajas de Ahorros

SUMARIO

-
- | | |
|---|--|
| 1. Introducción. | 4. Los avances de la Econometría Aplicada. |
| 2. El papel de la Estadística. | Referencias. |
| 3. La evolución de la Teoría Económica. | |
-

CONSEJO DE ECONOMÍA

1. Introducción

Los trabajos en Economía Aplicada han experimentado un cambio radical en las dos últimas décadas. El objetivo de este artículo es reflexionar sobre algunas de las líneas de avance en las que, a nuestro parecer, deben sustentarse dicho tipo de trabajos. Las páginas que siguen a continuación acotan las líneas metodológicas respecto a la macroeconomía aplicada.

Como señala A. Martínez (1987), en economía aplicada los análisis estrictamente descriptivos deben dar paso a planteamientos más formalizados y con un contenido económico creciente. En este sentido, el objetivo de la economía aplicada será múltiple: Por una parte, deberá describir la situación estudiada, explicar las causas que la motivaron y realizar predicciones sobre la misma. Para ello, deberá contrastar los modelos teóricos, lo que implicará, en la mayoría de los casos, la modelización y cuantificación de las relaciones económicas, la predicción y la simulación.

Para desarrollar correctamente estas fases, la economía aplicada se basará en diferentes elementos. En primer lugar, la Teoría Económica, que ayudará, mediante la construcción de modelos más o menos formalizados, a determinar las relaciones de comportamiento entre las variables, así como a establecer hipótesis de contrastación (marco teórico); en segundo término, aparecerá toda una serie de ciencias sociales (Sociología, Política, Historia,...) que permitan al investigador social dotar del marco institucional necesario la realidad objeto de estudio, así como facilitar la interpretación de los resultados; por último, las técnicas cuantitativas servirán para la obtención y tratamiento de los datos que permitan llevar a cabo los contrastes deseados. En evidente que en este punto el desarrollo de la Econometría y/o Estadística en los últimos años ha sido vital.

Los instrumentos señalados parecen adquirir un status auxiliar en el sentido de que se busca de los mismos que ayuden a conseguir unos fines determinados. Sin embargo, desde un punto de vista histórico, tal y como señala Koopmans (1980), puede detectarse que los instrumentos mencionados tienen "vida propia", de tal forma que la solución de problemas importantes en Economía se ha retrasado o deberá retrasarse en el tiempo, por no disponer en su momento de instrumentos adecuados; o, en otro sentido, la disponibilidad de ciertos instrumentos puede permitir detectar problemas que no tendrían solución sin el uso de los mismos.

Los instrumentos que facilitan la labor de la Economía Aplicada pueden clasificarse —con fines exclusivamente operativos— en técnicas cuantitativas por un lado, y en instrumentos relacionados con la obtención y tratamiento de la información, por otro. Dentro del primer grupo destacan las Matemáticas y la Estadística y/o Econometría, y en el segundo destaca la Estadística Descriptiva.

2. El papel de la Estadística

Como podemos ver, la Estadística es un instrumento básico para la investigación económica aplicada. La elaboración de una ciencia económica seria, capacitada para ofrecer explicaciones capaces de mejorar el conocimiento de los fenómenos económicos reales presupone, en primer lugar, contar con un conocimiento suficientemente profundo de esta realidad. Con preferencia, la manifestación de estos fenómenos se determina mediante su cuantificación. Es, por tanto, ya en el primer estadio de la investigación, esto es, en la fijación del objetivo, cuando la Estadística entra a formar parte del instrumental requerido por el economista investigador. En fase posterior, una vez existe una teoría formulada, capaz de explicar los hechos, la Estadística proporciona las técnicas que permiten contrastar empíricamente la hipótesis y predicciones que la teoría presupone.

La primera vertiente constituye la función principal de la Estadística Económica Descriptiva, que incluye parcelas de gran contenido económico, como son: Los números índices, análisis clásico de series temporales (tendencia secular, variaciones estacionales y fluctuaciones cíclicas), problemas relacionados con la concentración y distribución de la renta personal, cálculo de elasticidades de la demanda y otras mediciones estadístico-económicas; pero donde puede encontrarse los niveles científicos más elevados de esta rama estadística es en los métodos para estimar valores de las magnitudes macroeconómicas, para elaborar la contabilidad nacional de un país o región y para construir tablas input-output de una economía nacional.

En cuanto a la evaluación de teorías, el papel que juega la Inferencia Estadística para contrastar empíricamente enunciados teóricos es lo que denominamos "falsacionismo sofisticado" y que en opinión de Blaug (1980) constituiría la propuesta metodológica impulsada y aceptada por las corrientes principales del pensamiento económico actual, consistente en una relativización, en términos probabilísticos, de los criterios popperianos.

En resumen, cabe decir que gran número de problemas que los economistas deben intentar resolver comprenden cuestiones relacionadas con la medición, estimación, predicción y comprobación; de ahí que sea la Economía uno de los campos en que la Estadística cuenta con mayor difusión y amplitud de aplicaciones, y que la Estadística específicamente económica sea una de las ramas más expansivas en la actualidad.

Siguiendo a Segura (1990), la Economía Aplicada, que siempre consiste en último extremo en el contraste, positivo o negativo, de alguna hipótesis, debe cumplir dos características, aunque con frecuencia se suele omitir una parte crucial de la segunda:

i) La hipótesis debe estar fundamentada teóricamente, es decir, responder a un modelo bien especificado sobre la base de supuestos de comportamiento explícitos.

ii) Los resultados empíricos obtenidos deben ser robustos desde el punto de vista econométrico.

La primera condición no merece la pena discutirla: traza la frontera entre lo que es Economía Aplicada de calidad y la rechazable. Viejas y a veces aún latentes discusiones entre enfoques "matemáticos" y "literarios" o entre trabajos "descriptivos" y "analíticos", carecen de sentido en la medida en que toda deducción matemática, sobre todo si es sencilla, puede expresarse en términos literarios, y en que la descripción sólo tiene interés económico si está respaldada por una estructura de causalidad que permite ordenar e interpretar los datos.

Existe un acuerdo bastante amplio, aunque no unánime, respecto a lo que son unos resultados robustos en cuanto a las técnicas estadísticas empleadas y las estimaciones econométricas realizadas. Sin embargo, lo que con frecuencia suele olvidarse es que dichas técnicas se aplican a unos datos y que la aceptable fiabilidad de los mismos es esencial. Así, unos paquetes estadísticos aplicados a unos datos no fiables darán lugar a resultados no fiables: Ni unos malos datos pueden hacerse significativos con sofisticación econométrica, ni unos buenos datos dicen algo sin aplicar las técnicas cuantitativas adecuadas (1).

Según Segura (1990), existe una cierta relación de sustituibilidad entre la calidad de los datos y la potencia de las técnicas econométricas utilizadas. Así, el esfuerzo necesario para analizar la información disponible, depurada, y minimizar los errores de agregación, hace que en muchos casos no se realice esta tarea con la debida dedicación. Por otra parte, el acceso al uso de paquetes econométricos se ha generalizado, de forma que casi cualquiera puede realizar estimaciones bastante sofisticadas a un coste despreciable. Es cierto que esto no garantiza el buen quehacer econométrico, pero sí permite, con algunas ayudas puntuales, hacer estimaciones presentables.

3. La evolución de la Teoría Económica

Partiendo de que la Econometría y la Teoría Económica constituyen los instrumentos principales, aunque no los únicos, con los que cuenta el profesional en el área de la Economía, la idea orientadora de las páginas que siguen en el presente epígrafe, es la de poner de relieve una cierta situación de crisis en la confianza que tan sólo hace un par de décadas se otorgaba al cuerpo de

(1) Una panorámica de la Estadística en España puede encontrarse en Segura (1971), Alcaide (1971) o más recientemente en Muñoz Ciudad (1989).

conocimientos acumulados en dichas disciplinas, y a sus posibilidades de aplicación empírica con éxito.

La Teoría Económica adquiere una importancia crítica para el desempeño de una labor fructífera aplicada, aunque ha provocado intensos debates metodológicos en la Ciencia Económica, puesto que en determinadas áreas el discurrir teórico ha conducido a modelos excesivamente abstractos y escasamente relevantes. Aunque el debate entre economistas de diferentes escuelas ha estado presente de uno u otro modo, en las últimas décadas se está asistiendo a un mayor enfrentamiento entre concepciones opuestas.

Así, en los años cincuenta y sesenta, el conocimiento económico vivía una etapa de reposo y consolidación tras las importantes transformaciones que había registrado en los años treinta. El antiguo esquema teórico de equilibrio referente a un mundo competitivo y flexible había sido sustituido, en la Microeconomía, por el análisis de mercados en los que las empresas disponían de algún poder de monopolio y, en la Macroeconomía, por un modelo básico que describía una economía afectada por importantes factores de rigidez e incertidumbre y, si bien es cierto que el estudio del equilibrio general alimentaba un programa importante de avance teórico, era la Macroeconomía la que ofrecía un estado especialmente prometedor tanto para los desarrollos teóricos como para los estudios aplicados (2).

La teoría disponible ofrecía una base que se entendía sólida y, además, el modelo keynesiano prometía un desarrollo de los estudios empíricos capaz de fundamentar unas políticas económicas de precisión creciente.

Esto era importante. La Economía, hermana mayor de las ciencias sociales, según una opinión amplia y controvertida, siempre había aspirado a apoyarse en un proceso de contrastación empírica que la aproximase a las ciencias naturales. Esta preocupación, que había dominado las largas y tediosas polémicas de los economistas sobre el problema metodológico, de alguna forma, encontraba un camino de solución a través del modelo keynesiano, el cual parecía abrir amplias perspectivas al desarrollo de la Economía como ciencia positiva.

En efecto, el modelo articulaba un conjunto de hipótesis expresadas en términos de variables agregadas cuyas contrapartidas observables podían ser proporcionadas por las estadísticas nacionales. En consecuencia, el modelo y sus desarrollos teóricos podían ser sometidos a corroboración empírica y su validez podía ser depurada mediante la contrastación con las observaciones disponibles. Esto alentó el avance de la Econometría, y todo ello se vio, a su vez, estimulado por el despliegue de la Informática. Así, en los años sesenta y los primeros de la década siguiente se desarrollaron modelos econométricos, de amplitud y complejidad crecientes, que aspiraban a describir cuantitativa-

(2) Ver Rojo (1986).

mente el comportamiento de las economías nacionales y a servir de herramienta imprescindible para la Política Económica.

La cura de modestia, como indica Rojo (1986), llegó a comienzos de los años setenta (3). Durante estos años aparecen toda una serie de perturbaciones, Gámir (1985), como los desequilibrios de la economía de los EEUU que culminan con la ruptura del Sistema Monetario Internacional forjado en Bretton Woods; las demandas sociales en Europa; y el intenso encarecimiento de numerosos productos primarios que culminará en 1973 con la crisis petrolífera.

Así, los países industrializados se encontraron a mediados de los setenta ante un cúmulo de problemas. Algunos de estos eran desequilibrios macroeconómicos, pero otros eran problemas de asignación de los recursos productivos, consecuencia de las innovaciones tecnológicas, de las variaciones en los precios y costes relativos y de los cambios en la estructura institucional de ventajas comparativas.

En un principio, los elementos de inercia de las sociedades llevaron a los gobiernos de muchos países occidentales a mantener las antiguas recetas keynesianas a través de complejas operaciones de ingeniería económica. Un esquema típico de tales políticas busca la contención de la inflación a través de políticas de rentas y, simultáneamente, trata de alentar las economías mediante políticas expansivas de demanda.

Sin embargo, el tiempo llevó a la convicción de que tales políticas sólo conducían a tasas crecientes de inflación sin resolver de modo estable el problema del paro. Esto llevó a un cambio radical en 1979 de la política económica americana y, posteriormente, de la europea.

Parecía evidente que los esquemas keynesianos contenían profundos elementos de debilidad. No se trataba, simplemente, de la aplicación de una teoría y unas prescripciones a un contexto inadecuado. El pensamiento keynesiano había tendido a concebir las economías como realidades fácilmente moldeables a las que cabía someter, con éxito, a complejas manipulaciones. Esta concepción entrañaba unos supuestos muy simplistas sobre la forma en que el público elabora sus expectativas económicas. La realidad mostró que las cosas no eran así: El público era bastante racional en la formación de sus expectativas y esa racionalidad frustraba, total o parcialmente, cualquier intento de activismo keynesiano.

Todo ello llevó, en el plano teórico, a la aceptación generalizada de la hipótesis de las expectativas racionales y, en el terreno de la Política Económica, a un rechazo de las políticas de *fine tuning*.

Pero la revisión crítica de las teorías macroeconómicas llegó más lejos. Los modelos construidos con variables agregadas eran muy útiles, pero podían

(3) Aunque ya antes M. Friedman y la escuela monetarista habían prevenido sobre los peligros del activismo en economía.

perder de vista el sustrato microeconómico en el que los agentes racionales adoptan sus decisiones dentro del marco condicionante. Así, los modelos keynesianos agregados trataban las rigideces de precios como cajas negras ante las que se suspendía el análisis soslayándose la posibilidad de que, dentro de las cajas negras hubiese unidades económicas respondiendo racionalmente al entramado institucional.

En resumen, las aportaciones de la "Nueva Macroeconomía Clásica" se pueden condensar en cuatro puntos esenciales:

I. La idea de que los precios y salarios son flexibles, es decir, que varían con la suficiente rapidez para equilibrar la oferta y la demanda, de modo que tanto los mercados de productos como de factores se vacían siempre.

II. El intercambio entre inflación y desempleo, que para los monetaristas desaparecía a largo plazo cuando las expectativas del público se revelaban correctas, desaparece ahora también a corto plazo, de forma que la curva de Phillips se transforma en vertical al nivel de la tasa natural de desempleo, Lucas (1973).

III. La fundamental conclusión relativa a la ineffectividad de la Política Económica, cuando ésta es anticipada por los agentes económicos privados, basada en su concepción de la curva de oferta de la economía y su visión de los factores determinantes del ciclo económico, Lucas (1979).

IV. El concepto de "expectativas racionales", cuya idea fundamental es que los agentes económicos individuales utilizan toda la información relevante que está disponible en la economía para formar sus expectativas y, por tanto, no se basan sólo en la información pasada. Se supone además que esta información es procesada eficientemente, y ello no implica que los individuos vayan a utilizar toda la información relevante, ya que se puede suponer que reunirla y procesarla implica costes en términos de tiempo. En definitiva, la hipótesis implica que los agentes económicos no cometen errores de predicción de carácter sistemático, sino de carácter aleatorio, dada la existencia de incertidumbre en la economía, (Sheffrin, 1983).

Las concepciones teóricas de los economistas de la Nueva Economía Clásica han provocado un amplio debate en la literatura macroeconómica de los años setenta y ochenta. Han cuestionado la relevancia de la política de estabilización económica que era uno de los campos de aplicación empírica de la economía teórica más importante y han arrinconado el concepto de paro involuntario, idea central del pensamiento keynesiano convencional (4).

(4) Los postulados de la Nueva Economía Clásica no han estado exentos de críticas:

— Tomás Carpi, J.A. (1985): "La Política Económica a la luz de la hipótesis de las expectativas racionales: una revisión crítica", Hacienda Pública Española, n.º 91.

— Laidler, D. (1986): "The New Classical Contribution to Macroeconomics", Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review, n.º 156.

En relación con estas ideas, el paso de la década de los años setenta a la de los ochenta presenció un cambio profundo en las estrategias políticas de la generalidad de los países industriales. Así, se pasó a instrumentar políticas restrictivas y de saneamiento. Eran políticas cuyos objetivos se definían a medio plazo y que se anunciaban como firmes y persistentes porque aspiraban a ganarse la credibilidad del público y a reducir sus incertidumbres. Se trataba de políticas que insistían en los factores de acumulación de capital, avance técnico y oferta de trabajo, e intentaban estimularlos mediante la moderación de costes, el restablecimiento de la rentabilidad y la reducción de rigideces. Estas políticas de oferta tratan de reforzar el dinamismo y la capacidad creadora de las economías a través de una mejora de los incentivos.

El reto de cara al futuro es el articular políticas que permitan a las economías mantener o mejorar sus posiciones relativas en un mundo crecientemente interdependiente y sometido a un ritmo considerable de avance tecnológico.

4. Los avances de la Econometría Aplicada

Al igual que la Teoría Económica, la Econometría constituye uno de los pilares fundamentales para el desempeño de una labor de conexión entre el análisis económico y la Economía Aplicada.

La Econometría hace referencia al estudio sistemático de fenómenos económicos, realizado con el uso de datos observados y, de forma precisa, utiliza los métodos estadísticos para la medición de las relaciones económicas.

Como ya hemos indicado, los primeros trabajos econométricos fueron realizados a partir de la década de los treinta y se dirigieron, en gran parte, a la contrastación de las teorías keynesianas. En este sentido, destacan los trabajos realizados por Tinbergen en 1939, aplicando las técnicas econométricas imperantes a la estimación de modelos macroeconómicos multiecuacionales.

Por su parte, Keynes (1939) se mostró especialmente escéptico respecto a las posibilidades de la aplicación de la Econometría. Entre las críticas que realizó destacaban la omisión de variables relevantes, las dificultades de medición de las expectativas y los errores de medición de las variables como consecuencia del uso de estadísticas defectuosas.

Las objeciones planteadas por Keynes constituyen lo que posteriormente se denominarían en los manuales de econometría "los problemas del modelo de regresión lineal", los cuales van a constituir buena parte de los objetivos de los desarrollos posteriores de la Econometría, dirigidos a la investigación de métodos que trataran de resolver tales limitaciones. Resulta conveniente señalar que parte de esos problemas van a surgir a la hora de trasladar un modelo teórico al ámbito de la aplicabilidad. En primer lugar, estaría el problema de encontrar los datos adecuados, aspecto que ya discutimos en páginas anteriores. Si obviásemos este problema, una segunda limitación nos vendría dada en

el intento de conseguir una especificación correcta del modelo. La hipótesis subyacente es que la Teoría Económica suministra al economista la información necesaria acerca de las variables que deben intervenir en el modelo y la forma funcional de la relación: La labor pendiente es la estimación más adecuada de los parámetros del modelo. En la realidad, la teoría suele ser parcial e imprecisa o, en algunos casos, inexistente. Así, las propiedades de los estimadores (insesgadez, consistencia o eficiencia) es muy improbable que se verifiquen.

De esta forma, la omisión de variables relevantes, la modelización defectuosa del comportamiento del elemento de perturbación aleatoria o la forma funcional de la relación inadecuada, son algunos ejemplos de errores de especificación.

En consecuencia, el usuario de los métodos econométricos debe conjugar de forma subjetiva una información a priori incierta con unos resultados que se deducen de la muestra. En este caso, pues, la Econometría aplicada deja de ser una ciencia formal para convertirse en un arte cuyos resultados están afectados por la propia personalidad del investigador, (Raymond 1982). Por otra parte, la experiencia demuestra que con una notable dosis de paciencia, dentro del período muestral es relativamente fácil hallar la explicación de casi todo, dando lugar, a veces, a simples correlaciones espúreas que por mero azar se verifican para la muestra sin que sean representativas de las características poblacionales (5).

Un tercer problema, bastante común, es el de la multicolinealidad, que afecta con gran frecuencia a los modelos que aparecen con series crecientes en el tiempo y es el resultado del crecimiento tendencial de las distintas magnitudes económicas. Este hecho limita el conocimiento del efecto aislado de cada variable y ello dificulta la posibilidad de evaluación de los efectos de políticas alternativas.

Otro problema común es el producido por los cambios estructurales. Así, una modificación en la legislación sobre la flexibilidad de plantillas, una reforma fiscal,... etc., suponen cambios estructurales en las modelizaciones de estas realidades, pero hay ocasiones en las que el cambio estructural aparente puede ser el resultado, o bien de una especificación defectuosa de la ecuación de comportamiento, o bien de la existencia de multicolinealidad en el período muestral (6).

Una forma especial de error de especificación hace referencia a la estructura dinámica del modelo. Muchas veces se supone que la teoría la proporciona pero, en la práctica, pocas veces resulta cierta. Para solucionar el problema, tradicionalmente se ha introducido información a priori (Koyck, Almon...), pero se puede plantear la existencia de multicolinealidad. Si la introducción de esta

(5) Sobre el tema del "data mining" o "machaqueo de los datos", ver Christ (1966).

(6) Ver Hendry (1979).

mayor información está justificada, no hay problema; pero en caso contrario, se está sobreestimando la fiabilidad del modelo, ya que para su estimación "razonable" se utiliza una información "a priori" muy incierta o, en algunos casos, inexistente.

Por último, la no verificación de las hipótesis sobre las perturbaciones aleatorias (normalidad, independencia y homocedasticidad) ocasiona diversas limitaciones. Si la distribución de las perturbaciones aleatorias no es independiente, los estimadores no son eficientes y sobrevaloran la precisión de los coeficientes estimados. Además, si las perturbaciones están correlacionadas, los estimadores no serán eficientes. Granger y Newbold (1977) ofrecen ejemplos de series construidas aleatoriamente, que por definición son independientes entre sí y que originan correlaciones espúreas cuando se relacionan ignorando el proceso de generación de las perturbaciones.

Dada la inexistencia de razones de tipo económico que a priori permitan precisar el proceso adecuado de generación de perturbaciones, parecería más conveniente que la elección del modelo se derivara del análisis de la propia información muestral. Esta constituye una ventaja del análisis de series temporales frente al planteamiento econométrico convencional, (Harvey, 1981), y algunas estimaciones econométricas más recientes tratan de recoger tal innovación, aspecto al que volveremos al final del presente epígrafe.

En principio, la totalidad de aspectos polémicos comentados a raíz de los modelos uniecuacionales son también aplicables al caso de los modelos simultáneos. Y junto a esto surgen otros adicionales que merecen ser destacados de forma explícita.

En efecto, desde la publicación del ya clásico modelo econométrico de Klein y Goldberger (1955), relativo a la economía americana, la elaboración de modelos ha experimentado un notable auge. Dos factores sin duda han contribuido a este proceso. Por un lado, la mayor posibilidad de datos normalizados de acuerdo con unos criterios contables estándar. Por otro, el desarrollo espectacular de la Informática, que en pocos años ha permitido resolver complejos problemas con una rapidez inusitada.

Desde principios de la década de los cuarenta, un clásico artículo de Haavelmo (1943) había puesto en evidencia las limitaciones del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO en adelante) aplicados en el contexto de un modelo simultáneo. De darse tal circunstancia, no es factible seguir manteniendo la hipótesis de que las perturbaciones aleatorias se distribuyen independientemente de los regresores cuando éstos son variables endógenas al modelo, y al aplicar este método de estimación se obtienen estimadores sesgados e inconsistentes.

Ahora bien, ante la ausencia de mejor alternativa, el método de los MCO se seguía utilizando. Las dificultades iniciales para el empleo de métodos de estimación distintos de los MCO pueden clasificarse en dos grupos: Por un lado,

razones de tipo conceptual y, por otro, razones derivadas de las posibilidades de cálculo.

Con respecto a los primeros, a principios de la década de los cincuenta se publicaron dos monografías (7) que proponían dos nuevos métodos de estimación aplicables a modelos simultáneos que resolvían el problema planteado por Haavelmo, al menos a nivel teórico: El método de la Máxima Verosimilitud con Información Completa y el de la Máxima Verosimilitud con Información Limitada. Ahora bien, la justificación de estos métodos de estimación es asintótica, y la dificultad de cálculo que comportan es muy considerable si no se dispone de los medios adecuados. Dado el grado de desarrollo de la Informática imperante en aquellas fechas, este hecho hacía prácticamente inviable desde un punto de vista operativo la aplicabilidad de estos métodos a modelos reales de la economía.

Elo, sin duda, constituía un incentivo para el desarrollo de métodos de estimación que diesen lugar a estimadores con iguales propiedades asintóticas. Fruto de este esfuerzo fue el desarrollo de los Mínimos Cuadrados Bietápicos, (Bosmann, 1957 y Theil 1958), y Mínimos Cuadrados Trietápicos, (Zellner y Theil 1962). Estos métodos, especialmente el primero, aunque han sido utilizados con gran profusión, encuentran, sin embargo, bastantes dificultades al ser aplicados al contexto real: La falta de grados de libertad, las posibles no linealidades del modelo y la posible existencia de autocorrelación serial de las perturbaciones aleatorias.

Todos estos problemas llevan, a partir de la década de los setenta, a una disminución del uso de modelos simultáneos para la evaluación de políticas económicas alternativas. Las predicciones que se fueron obteniendo permitieron poner de manifiesto una cierta dificultad, e incluso inviabilidad, para representar y explicar el comportamiento económico en su conjunto a través de un sistema de ecuaciones amplio y complejo. Esta incapacidad de los modelos econométricos tradicionales llevaron al desarrollo y a la competencia con técnicas alternativas: El análisis de series temporales. A diferencia del enfoque econométrico tradicional, el análisis de series temporales tiene como principal nota diferencial que, cara a la elaboración del modelo, el énfasis se centra en el aprovechamiento máximo de la información muestral frente a la información a priori. Sin duda, la obra de Box y Jenkins (1970) jugó, en este sentido, un papel esencial y abrió paso al análisis dinámico de los datos, desde modelos ARIMA univariantes simples, pasando por los modelos de transferencia que permiten conectar con el modelo de regresión, hasta los modelos simultáneos de series temporales.

(7) Se trata de dos monografías de la Cowles Commission: La monografía 10 (Koopmans et al., 1950) y la monografía 14 (Hood y Koopmans, 1953).

Una de las principales críticas a la validez de la Econometría para la estimación de los modelos macroeconómicos y, más concretamente, para la evaluación de distintas políticas económicas, fue formulado por Robert Lucas (1976), en relación a la polémica sobre la imposibilidad de la Política Económica.

Por último, los avances más recientes de la Econometría aplicada durante la década de los ochenta han estado dirigidos a la construcción de modelos que recojan mejor las relaciones existentes en las variables económicas entre sí. Dentro de estos avances destacan, fundamentalmente, la teoría de la Cointegración (8) y los contrastes de no linealidad para series temporales (9).

Para el estudio de las funciones de comportamiento de las variables económicas, nos interesamos en Economía Aplicada por las relaciones que se establecen entre ellas y, por lo tanto, deben preocuparnos primordialmente las propiedades estadísticas de las series que vayamos a utilizar. Tradicionalmente en el análisis de series temporales, y en particular, en los estudios econométricos aplicados, se transforman los datos para convertirlos en estacionarios. Esto se debe a que los datos económicos poseen unas propiedades que no cumplen los requisitos que la estadística aplicada a la econometría tradicional exigía. Una de las propiedades exigibles, se refiere a que las series deben ser estacionarias. Sin embargo, las series económicas difícilmente cumplen esta condición, pues en la mayoría de los casos estudiamos procesos económicos y observaciones de una economía en crecimiento. Este problema ha obligado en los últimos años a prestar una mayor atención en la econometría teórica y aplicada al problema del crecimiento de las variables o de la estacionariedad de las mismas.

La preocupación por estos problemas provoca la búsqueda de procedimientos que permitan la transformación de series no estacionarias en estacionarias. El más utilizado y sencillo es el generalizado por Box y Jenkins (1970), consistente en realizar sucesivas diferenciaciones hasta obtener una serie estacionaria, eliminando de este modo el componente tendencial determinístico y estocástico. Este método recibió posteriormente numerosas críticas, puesto que no se conoce previamente cual es el número de diferencias capaces de transformar correctamente la serie en estacionaria y la posible sobrediferenciación puede provocar multitud de problemas, tales como el desprecio del com-

(8) Los primeros desarrollos teóricos de la cointegración se encuentran en Granger, C.W.J. (1981); sin embargo, la formalización de la idea y el desarrollo del test para su contrastación se encuentra en Engle y Granger (1987). Una aplicación reciente a la economía española dentro del proyecto MOISEES se encuentra en Andrés, J., Molinas, C., y Taguas, D. (1990). Recientemente se han realizado excelentes revisiones de la literatura que trata sobre este tema por parte de Dolado et al (1989); Engle y Yoo (1989).

(9) Una exposición de los últimos avances sobre modelos con parámetros cambiantes y modelos no lineales puede encontrarse en Peña, I. (1989).

ponente tendencial determinístico, y la pérdida en ocasiones de información relevante contenida en las series.

Un procedimiento alternativo y complementario en ocasiones, consiste en ajustar a los datos una tendencia polinomial determinística. Los efectos de aplicar erróneamente este tipo de transformaciones han sido discutidos por numerosos autores, entre ellos por Nelson y Kang (1984).

Diferentes test para verificar las propiedades temporales de los datos han sido propuestos en la literatura econométrica en los últimos años, con el objetivo de buscar si las series estudiadas son o no estacionarias. Entre los más importantes destacan los test de Fuller (1976), Dickey-Fuller (1979,1981), Sargan-Bhargava (1983), Phillips (1987), Phillips-Perron (1988), Rappoport-Reichlin (1987,1989) y Park-Choi (1988).

Partiendo de los dos procedimientos anteriores y de la idea de la diferenciación de las series para que cumplan el requisito de ser estacionarias, Granger (1981) y Granger y Weiss (1983), plantean la posibilidad de que exista una combinación lineal de series no diferenciadas, de tal forma que el resultado de la misma sea en sí mismo estacionaria. El desarrollo de estas ideas llevará a la formalización teórica de la idea de cointegración de series económicas. Autores como Engle y Granger (1987) desarrollarán los test de contrastación de las hipótesis de cointegración, y los procedimientos necesarios para su ejecución empírica.

El procedimiento de la cointegración sugiere un nuevo enfoque econométrico basado en la comprobación de si las series estudiadas crecen en el tiempo de forma similar o, por el contrario, cada una difiere en su crecimiento temporal. Las relaciones básicas sugeridas por la Teoría Económica se deben cumplir al menos, en el horizonte temporal del largo plazo. De este modo, si las interacciones entre las variables económicas estudiadas no son observables a lo largo de la senda de crecimiento de la economía, eso está motivado en opinión de Engle y Granger a dos razones; o bien a que dichas relaciones son simplemente válidas en el corto plazo y, por lo tanto, tienen un carácter puramente transitorio, o bien, tienen un carácter puramente espúreo y, por lo tanto, son fruto de una mera casualidad estadística y no interesan a la Economía Aplicada. De este modo, las relaciones de cointegración, al encontrar una relación estable entre las variables originales que la Teoría Económica nos propone como explicativas, se muestra como un instrumento imprescindible para recoger las expresiones del equilibrio a largo plazo de las variables económicas.

Por otra parte, la técnica de la cointegración nos permite recoger las desviaciones de estas relaciones a largo plazo en el residuo de esta relación, que contiene la información de la parte no explicada, y que por lo tanto, será lo que pretendemos recoger con el estudio de la dinámica a corto plazo entre las variables. Este último criterio es el fundamento del desarrollo de las técnicas de los Modelos de Corrección de Error, con la que pretendemos recoger tanto

las relaciones de las variables en niveles, tal y como aparecen expresadas en las funciones de comportamiento de la Teoría Económica, como las desviaciones de la senda de equilibrio o relación de cointegración, expresadas en los términos dinámicos de la ecuación de corrección de error. En este sentido, el teorema de representación de Granger, planteado en Granger (1981) y desarrollado en Engle y Granger (1987), establece que si un conjunto de variables están cointegradas, ello implica que existe una representación de las variables en la forma de un modelo de corrección de error y, viceversa. Este teorema resulta de extraordinaria importancia, en la medida que permite relacionar los problemas de la estacionariedad de las series con la estrategia de modelización econométrica. De tal modo, que el análisis de cointegración se convierte en el soporte estadístico fundamental para alcanzar un modelo de mecanismo de corrección de error, y este último es el definitivo contraste de las existencias de unas relaciones a largo plazo ilustradas por la Teoría Económica como las funciones de equilibrio estable del comportamiento de las variables económicas estudiadas.

En los últimos años han aparecido contrastes de cointegración complementarios a los de Engle y Granger, que aplican diferentes enfoques para la estimación de relaciones a largo plazo o de cointegración entre variables, tales como los propuestos por Johansen (1988,1989) basados en estimaciones por máxima verosimilitud.

Resulta evidente que en la medida en que tales técnicas mejoran el tratamiento de las variables económicas, los resultados que se obtienen en la contrastación y predicción econométricas son más robustos y, por lo tanto, resulta incuestionable su papel en el avance de la Economía Aplicada.

En definitiva, a lo largo de estas páginas hemos visto cómo las bases del trabajo que realiza el investigador social en Economía Aplicada se encuentran en los modelos teóricos dentro de su contenido institucional, en la disponibilidad de datos estadísticos fiables y en los instrumentos (teóricos y prácticos) de carácter cuantitativo. Es evidente que ninguno de los tres se encuentra en el presente exento de críticas y limitaciones, pero también no es menos evidente que una parte importante del avance del conocimiento económico pasa, inevitablemente, por el progreso de cada uno de ellos.

Referencias

- Alcaide, A. (1971): "Estadística y Estadísticas Económicas". *Estadística Española*, Extraordinario XXV aniversario fundamental del INE, dic. págs. 233-40.
- Andrés, J., C. Molinas y D. Taguas (1990): "Una función de consumo privado para la economía española: aplicación del análisis de cointegración". *Cuadernos Económicos de ICE*, núm. 44, 1990/1, págs. 173-212.
- Blaug, M. (1985): *La Metodología de la Economía*, Alianza Universidad, Madrid.
- Bosmann (1957): "A Generalized Classical Method of Linear Stimulation of Coefficients in a Structural Equation". *Econometrica*, 25, 77.
- Box, G.E.P., y G.J. Jenkins (1970): *Time Series Analysis: Forecasting and Control*. Holden-Day Inc., San Francisco.
- Christ (1966): *Econometric Models and Methods*, Wiley & Sons.
- Dickey, D.A. & W.A. Fuller (1979): "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, vol. 24, págs. 427-31.
- (1981): "The Likelihood Ratio Statistics for Autorregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, vol. 49, págs. 1057-1072.
- Dolado et al. (1989): "Co-integration and Unit Roots: A Survey", *Documento de Trabajo*, Banco de España, Dic.
- Engle & Granger (1987): "Co-integration and Error Correction Representation, Estimation and Testing", *Econometrica*, vol. 55, n.º 2, March, págs. 251-276.
- Engle, R.F. & B.S. Yoo (1989): "Cointegrated Economic Time Series: A Survey with New Results". *Discussion Paper*, University of California, San Diego, Agosto.
- Fuller, W.A. (1976): *Introduction to statistical time series*, Wiley & Sons.
- Gamir, L. (1985): "Ya no sirven las políticas de antes... en parte". *Enciclopedia Práctica de Economía*. Ed. Orbis.
- Granger, C.W.J. (1981): "Some Properties of Time Series Data and their Use in Econometric Model Specification". *Journal of Econometrics*, págs. 121-138.
- Granger, C.W.J. & Weiss, A. (1983): "Time-Series Analysis of Errors Correcting Models" en *Studies in Econometric Time-series and Multivariate Statistics*, Karlin, S., Anemiyá, T., y Goodman, L. (eds.), Academic Press, New York.
- Haavelmo (1943): "The statistical implications of a system of simultaneous equations". *Econometrica*, 11, 1.
- Harvey (1981): *The Econometrical Analysis of Time Series*, Phillips Allen Publishers Limited.
- Hendry, D.H. (1979): "Predictive failure and econometric modelling in macroeconomics: the transactions demand for money", en ORMEROD et al., *Economic Modelling*, Hememann.
- Hood, L. & Koopmans, T.C. (1953): *Studies in Econometric Methods*, Wiley & Sons.
- Johansen, S. (1988): "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 12, págs. 231-254.
- Johansen, S. (1989): "Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models", *Preint n.º 3/1989*, Institute of Mathematical Statistics, University of Copenhagen.
- Keynes, J.M. (1939): "Professor Tinbergen's Method". *Economic Journal*, núm. 41.

Klein & Goldberger (1955): *An Econometric Model of United States*, North Holland Publishing, Co.

Koopmans, T.C. (1980): *Tres ensayos sobre el estado de la ciencia económica*. A. Bosch, Barcelona.

Koopmans, T.C. Et Al. (1950): *Statistical Inference in Dynamic Economic Models*, Wiley & Sons.

Laidler, D. (1986): "The New-Classical Contribution to Macroeconomics". *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, núm. 156.

Lucas, R.E. (1973): "Some International Evidence on Output-Inflation Trade-offs". *American Economic Review*, vol. 63, June.

(1976): "Econometric Policy Evaluation: A Critique" en Brunner, K. & A.H. Meltzer, "The Phillips Curve and Labor Markets", *Cornegie Rochester Conference Series on Public Policy*, núm. 1.

(1979): "An Equilibrium Model of the Business Cycle". *Journal of Political Economy*, vol. 83, Dec.

Martínez, A. (1987): *Manual de Economía Aplicada*. Ariel Economía, Barcelona.

Muñoz Ciudad, C. (1989): "La Estadística económica en España" en *España, economía*. J.L. García Delgado (director). Ed. Espasa-Calpe.

Nelson, C.R. & Kang, H. (1984): "Pitfalls in the Use of Time as and Explanatory Variable on Resegion". *Journal of Business and Economic Statistics*, vol. 2, n.º 1, págs. 73-82.

Park, J.Y. & Choy, B. (1988): "A New Approach to testing for a Unit Root", Center for Analytical Economics, Working Paper 7, Cornell University, N.Y.

Peña, I. (1989): "Últimos avances sobre modelos de series temporales". *Departamento de Análisis Económico*, Universidad de Valencia (mimeo).

Phillips, P.C.B. (1987): "Time Series Regression with a unit Root", *Econometrica*, vol. 55, págs. 277-301.

Phillips, P.C.B. & Perron, P. (1988): "Testing for a Unit Root in Time Series Regression", *Biometrika*, vol. 75, págs. 335-346.

Rappoport, P. & Reichlin, L. (1987): "Segmented Trends and Non-Stationary Time Series", EUI, Working Paper n.º 87/319.

(1989): "Segmented Trends and Non-Stationary Time Series", *The Economic Journal*, vol. 99, págs. 168-177.

Raymond, J.L. (1982): *Econometría e Inflación*. Pirámide, Madrid.

Rojo, L.A. (1986): *Discurso pronunciado en el acto de recepción del Premio Rey Juan Carlos de economía, instituido por la fundación Celma Prieto*, Madrid, Banco de España.

Sargan, J.D. & A. Bhargava (1983): "Testing Residuals from Least Squares Regression for Being Generated by the Gaussian Random Walk", *Econometrica*, vol. 51, págs. 153-175.

Segura, J. (1971): "El mercado de estadísticas en España: perspectivas". *Estadística Española*, Extraordinario XXV Aniversario de la Ley Fundacional del INE, dic. págs. 233-40.

Segura, J. (1990): "La investigación en economía industrial en España". *Investigaciones Económicas* (Segunda Epoca), Suplemento, págs. 7-27.

Sheffrin, S.M. (1983): *Expectativas racionales*. Alianza Universidad, Madrid.

Theil (1958): *Economic Forecast and Policy*. North Holland Publishing, Co.

Tómas, J.A. (1985): "La Política Económica a la luz de la hipótesis de las expectativas racionales: una revisión crítica". *Hacienda Pública Española*, núm. 91.

Zellner & Theil (1962): "The Stage Least Squares: Simultaneous Estimation of Simultaneous Equations". *Econometrica*, 30, 54.