

Reflexiones sobre Economía y Matemática

Enrique Palacios Lozada

Se analiza la relación de la ciencia económica con la ciencia matemática, y se establece la importancia de las matemáticas en el desarrollo de la ciencia económica.

El análisis económico moderno requiere necesariamente del uso del instrumental matemático para su demostración empírica y predictiva.

PALABRAS CLAVES: ECONOMÍA- MATEMÁTICAS- MODELOS

En épocas pasadas era posible hacer una diferenciación aparentemente taxonómica, pero sutil en el fondo, entre lo que se entendía como Economía discursiva, o aquella parte del razonamiento económico que se establece por medio del lenguaje natural, y, Economía Matemática, entendida, en sentido amplio, como aquella otra porción del razonamiento económico que emplea, en alguna medida, el lenguaje y la lógica que proveen las ciencias matemáticas.

Sin embargo, en la actualidad, ya inmersos en el siglo XXI, esta manera de enfocar el tema se encuentra superada. Y no podía ser de otra forma, puesto que cualquier estudio serio en economía hace uso de los instrumentos matemáticos.

Hoy en día es normal encontrar en cualquier libro dedicado a exponer contenidos en el ámbito de la ciencia económica la utilización de las matemáticas para su demostración empírica y predictiva.

Es más el cuerpo del pensamiento económico moderno esta familiarizado en mayor o en menor medida, de acuerdo con el grado de profundización que desee, con el uso del lenguaje y las técnicas matemáticas.

Mucho se ha hablado y discutido a lo largo de la historia del pensamiento económico acerca del uso de las matemáticas en el discurso económico, llegando incluso a momentos de controversia a discutir el papel de las Matemáticas en la Ciencia Económica. *Review of Economic and Statistics* (1954, vol. 36, N.º 4) trata este tema con interlocutores tan relevantes como los posteriormente Premios Nobel de Economía Paul Samuelson, Lawrence Klein, Jan Tinbergen, Robert Solow, entre otros.

Es más, el curso de teoría de los contratos y las transacciones que es imprescindible en los estudios de postgrado de microeconomía no puede ser abordados sin el uso del lenguaje matemático de la teoría de los juegos los cuales facilitan la comprensión de la racionalidad limitada y el comportamiento individual que son esenciales en estos temas.

Es necesario resaltar dos elementos que a partir del siglo XX han permitido desarrollar la Ciencia Económica. En primer lugar el empleo masivo de las técnicas estadísticas para su validación empírica de las teorías económicas propuestas, y con ellas su base matemática; en segundo lugar el uso de la informática (ordenador) que llega hoy en día a constituirse como una herramienta imprescindible, tanto en el análisis teórico como empírico.

El mundo económico real es extremadamente complejo, por lo tanto cualquier fenómeno económico que analicemos estará influido por una multitud de variables. Dado que sería imposible detallar todas las variables que influyen en un sistema económico determinado, los economistas hacen uso de la abstracción del mundo real y elaboran modelos sencillos o complejos que recojan lo esencial del mismo, intentando reducir los fenómenos económicos a proporciones manejables, con el fin de determinar con mayor claridad las interrelaciones entre sus diferentes componentes.

En los comienzos del pensamiento económico tales modelos fueron construidos mediante el uso del lenguaje discursivo natural, a mediados del siglo

XIX surge un nuevo enfoque del Análisis Económico, basado en el uso del lenguaje y la lógica propia de las Ciencias Matemáticas, con la finalidad de proporcionarles de mayor racionalidad y coherencia interna a estos modelos.

Este nuevo enfoque en el análisis económico se consolida a lo largo del siglo XX y junto al uso masivo de las técnicas estadísticas y del ordenador, dan origen a lo que se conoce como modelo económico-matemático, entendido este como una construcción teórica formulada en lenguaje matemático que intenta explicar las interrelaciones de las variables de la realidad económica.

Como todo modelo, el modelo económico-matemático es una representación simplificada de una situación real que presenta. Implica una abstracción, la cual se obtiene mediante un conjunto de hipótesis significativas y coherentes. El grado de abstracción de la realidad depende del fin para el que se construye el modelo.

Dos son los principales fines para los que se construye un modelo: el análisis y la predicción.

No hay acuerdo general sobre cual de estos atributos de un modelo es más importante. Las opiniones de los economistas varían desde la posición de Milton Friedman, que sostiene que el criterio más importante de la validez del modelo es su capacidad predictiva, hasta la posición de Paul Samuelson, para quien el realismo de los supuestos y el poder que el modelo tiene de explicar el comportamiento de los agentes económicos es su atributo principal.

La mayoría de los economistas opinan que el atributo más importante de un modelo depende de su propósito, es decir, del uso al que se le destina.

Idealmente un modelo debería satisfacer ambos criterios: predecir de manera óptima el comportamiento del sistema y proveer la explicación más completa de este comportamiento. Pero este ideal rara vez se cumple en la práctica, entre otras razones porque las relaciones que se dan en el modelo varían continuamente con el paso del tiempo.

Pueden existir modelos económicos cuyas hipótesis se basan en supuestos razonables que no se encuentran corroborados por el análisis empírico, en muchos casos porque su contrastación puede ser imposible de llevar a efecto, por ejemplo, la teoría de utilidad del consumidor.

También existen modelos cuyas conclusiones pueden ser difícilmente corroboradas por un análisis empírico, por ejemplo, el modelo de empresa maximizadora del beneficio supone que la empresa conoce toda la información relevante sobre sus costes y sobre el mercado al que vende. En muchos casos, el análisis empírico apunta una posible pauta económica de comportamiento.

En otros se comienza con un modelo teórico inicial razonable, y se va perfeccionando a través de su contrastación con los datos aportados por la realidad económica hasta obtener un modelo que refleje adecuadamente el devenir.

Podemos tener modelos teóricos razonables que no admiten siquiera contrastación empírica por carecer de contrapartidas en la realidad económica.

El proceso de construcción de un modelo económico-matemático no tiene un proceder unívoco para todos los investigadores de la misma forma que el denominado método científico, en realidad se trata de la aplicación de un conjunto de técnicas y métodos.

Podemos proponer el siguiente proceso de construcción de un modelo económico-matemático.

De la **realidad económica** determinamos el **fenómeno económico** que queremos analizar

1. *Análisis del fenómeno económico*: se observa el fenómeno económico real obteniendo algunos datos empíricos preliminares sobre su comportamiento.
2. *Conceptualización económica*: mediante un proceso de abstracción se determinan las variables económicas relevantes (se supone que el resto se mantiene constante, esto es, *ceteris paribus*), así como sus interdependencias (hipótesis empíricas, *ad hoc*, *a priori*, etc).
3. *Conceptualización matemática*: Se elabora un modelo matemático apropiado al modelo teórico.
4. *Obtención de conclusiones matemáticas*: A partir del modelo matemático formulado y utilizando la lógica y el lenguaje de las matemáticas (aprovechamos los resultados matemáticos existentes, o desarrollamos nuevos según necesidades).

5. *Obtención de conclusiones económicas:* Se interpretan económicamente las deducciones matemáticas obtenidas, extrayendo nuevas leyes sobre el comportamiento del modelo económico analizado.

6. *Evaluación del modelo obtenido:* Se contrasta empíricamente el modelo formulado, corroborándose en caso de que haya ausencia de contradicción con la realidad económica observada. En caso de que la experiencia contradiga el modelo planteado, será necesario desarrollar un nuevo modelo a partir de la segunda etapa (2) de este proceso.

El análisis económico-matemático moderno se compone de una amalgama entre Teoría Económica, formulada en términos matemáticos, y Econométricos, cuyas evoluciones, bien sea por separado o interaccionando, fundamentan y conforman buena parte de la Ciencia Económica contemporánea.

Mucho se ha hablado y discutido acerca del uso de las matemáticas en el discurso económico, las principales opiniones vertidas a favor y en contra son las siguientes:

Principales ventajas:

1. Las Matemáticas constituyen un lenguaje más preciso y conciso que el discursivo normal. Como tal pueden contribuir con un mayor rigor lógico frente a las contribuciones no matemáticas al Análisis Económico, que pecan a menudo de vagas y poco rigurosas.
2. El método matemático obliga al científico a explicitar de una manera clara y sin ambigüedades las hipótesis de partida, erradicando las posibles contradicciones que pudieran existir entre estas o los supuestos encubiertos en las diferentes interpretaciones que se pueden deducir del lenguaje común.
3. Permite la utilización de la amplia gama de técnicas y teorías disponibles como ayuda en el razonamiento económico.
4. Las Matemáticas sirven de fundamento a los trabajos econométricos y, por lo tanto, sin ellas difícilmente se podría llevar a cabo la contrastación científica con la realidad económica.

5. El conocimiento de las Matemáticas facilita el uso de software científico.
6. Nos obliga a utilizar las matemáticas en forma consciente y discriminada en la búsqueda de relaciones de la Economía con otras ciencias.

Principales críticas:

1. Las matemáticas no son el lenguaje materno de los economistas y, por lo tanto pueden llevar a problemas tanto de aprendizaje como de comunicación entre economistas discursivos y economistas matemáticos.
2. Los axiomas de la Economía Matemática no corresponden con el comportamiento del mundo real.
3. El número de teorías generadas por la Economía Matemática comprobables empíricamente es pequeño en comparación con el volumen global del Análisis Económico-Matemático. Por lo tanto si la expresión matemática de un fenómeno económico no descansa en supuestos reales, lógicamente no pueden llevar a predicciones confirmables empíricamente. Los economistas-matemáticos se preocupan de analizar las propiedades formales de sus modelos, con escaso interés en generar predicciones contrastables empíricamente.
4. Algunos aspectos económicos no son naturalmente cuantitativos y las matemáticas evitan la atención sobre problemas económicos eminentemente cualitativos tales como equidad, ciertos rasgos de los agentes económicos etc. Como consecuencia de ello, la teoría matemática sesga la información no cuantificable, generando resultados parcializados.
5. La traducción del discurso económico sostenido en el lenguaje natural a las matemáticas puede ser simplista e ilegítima, a pesar de la estricta equivalencia entre símbolos matemáticos y lenguaje literario que proclaman autores como Paúl Samuelson o George Stigler. Las Matemáticas no son efectivamente un lenguaje natural y por lo tanto no pueden expresar sino un rango limitado de relaciones y acciones humanas. La expresión de procesos económicos en términos matemáticos puede conllevar connotaciones sobre el comportamiento de los mismos que estos no poseen. Por lo tanto, las explicaciones de fenómenos económicos que incluyen rasgos culturales, sociológicos, históricos o psicológicos, entre otros, son difícilmente reducibles a expresiones matemáticas.

6. No existe una manera objetiva de comprobar cuando la Economía Matemática es más precisa o más simple que la Economía No Matemática. Perfectamente pueden existir sistemas económicos analizados más hábilmente por las Matemáticas que sin ellas, y viceversa.

7. Se critica a la Econometría el preocuparse más por adecuar ecuaciones de comportamiento, prescindiendo a veces de la Teoría Económica, en aras del mayor poder predictivo del modelo y en detrimento de sus posibilidades explicativas.

Apreciaciones Finales:

1. Es innegable el aporte de las Ciencias Matemáticas al desarrollo de las Ciencias Económicas.

2. La creciente matematización de la Ciencia Económica, su cuantificación y la difusión de la Econometría, aparejada a la extensión y perfeccionamiento de los ordenadores como herramienta fundamental para el tratamiento de datos, es hoy un hecho manifiesto e irreversible.

3. El pensamiento económico moderno exige al economista estar familiarizado con el lenguaje y uso de las técnicas matemáticas.

4. Es necesario realizar un esfuerzo de tolerancia e integración y aceptar la pluralidad de métodos existentes en el Análisis Económico moderno, tanto matemáticos como no matemáticos pues todos ellos contribuyen, cada uno con sus correspondientes costes y beneficios, ventajas e inconvenientes, a desnudar la verdad económica.

BIBLIOGRAFÍA

Ávila, Alfonso y González, Wenceslao

Ciencia Económica y Economía de la Ciencia, España 2001, Fondo de Cultura Económica.

Ávila, Alfonso

Estructura matemática de la teoría Keynesiana, México 2000, Fondo de Cultura.

Dagum, Camilo

Metodología y crítica económica, México 1978, Fondo de Cultura Económica.

Fernández, Andrés

La economía de la complejidad, España 1994, MC Graw Hill.

Glass, J. Colin: Métodos matemáticos para Economistas, Colombia 1989, MC Graw Hill.

González, Concepción y Candelaria, María

El lenguaje de la Ciencia Económica, España 2000, Ra-Ma.

Marchal, Andre

Metodología de la Ciencia Económica, Argentina 1959, Ateneo.

Pestano, Celima

Reflexiones sobre las matemáticas y su papel en la Economía, México 1998, Universidad de La Laguna.

Piatier, A.; Cahuzac, P. y Chambadal, L.

Economía y Matemáticas, España 1967, Ariel.

Piatier, Andre

Estadística y Observación Económica, España 1967, Ariel.

Pulido, Antonio

Posibilidades y Limitaciones de las matemáticas en la Economía, México 2002, Cuadernos del Fondo de Investigación Richard Stone.

Stanley Jevons, W.

La Teoría de la Economía Política, España 1998, Pirámide.

Fernández, Andrés

La economía de la complejidad, España 1994, MC Graw Hill.

Glass, J. Colin: Métodos matemáticos para Economistas, Colombia 1989, MC Graw Hill.

González, Concepción y Candelaria, María

El lenguaje de la Ciencia Económica, España 2000, Ra-Ma.

Marchal, Andre

Metodología de la Ciencia Económica, Argentina 1959, Ateneo.

Pestano, Celima

Reflexiones sobre las matemáticas y su papel en la Economía, México 1998, Universidad de La Laguna.

Piatier, A.; Cahuzac, P. y Chambadal, L.

Economía y Matemáticas, España 1967, Ariel.

Piatier, Andre

Estadística y Observación Económica, España 1967, Ariel.

Pulido, Antonio

Posibilidades y Limitaciones de las matemáticas en la Economía, México 2002, Cuadernos del Fondo de Investigación Richard Stone.

Stanley Jevons, W.

La Teoría de la Economía Política, España 1998, Pirámide.