



Modelos económicos: una visión simplificada de la realidad

Autores: July Espinoza y José Alberto Zambrano

Palabras clave: Modelo económico, representación de la economía, técnicas cuantitativas y cualitativas, programas, estadística, econometría

Un modelo económico (ME) se define como una representación simplificada de un fenómeno económico real, que mediante formulaciones matemáticas y métodos estadísticos proporciona una metodología para evaluar y analizar el comportamiento actual o futuro de la economía.

La evolución de los modelos en el ámbito económico y su relación teórico-práctica ha sido motivo de reflexión por muchos investigadores en el área de búsqueda de mejores técnicas de estimación con el propósito de contribuir a la comprensión de la realidad y aportar elementos de juicio para la toma de decisiones.

En este contexto, Ingrid Rima (1995) considera que la elaboración de los modelos está basada en dos principios fundamentales: en primer lugar, las personas que participan en la economía son decisores racionales; es decir, un agente económico optimiza su elección sobre un conjunto de oportunidades que enfrenta en un entorno dinámico. En segundo lugar, las personas evalúan cómo sus decisiones afectarán su posición futura respecto a las variables fundamentales que intervienen para explicar estas relaciones. Esta es la base sobre la cual se construye un modelo económico: todos y cada uno de los agentes intentan maximizar sus beneficios de forma dinámica y en presencia de ciertas restricciones.

Por su parte, Mario Ruiz¹ (2011) lo define como "un trabajo de investigación académica, que se apoya mediante el uso de diferentes teorías, técnicas cuantitativas o cualitativas, para evaluar analíticamente las causas y efectos de cualquier fenómeno económico que afecte a la sociedad".

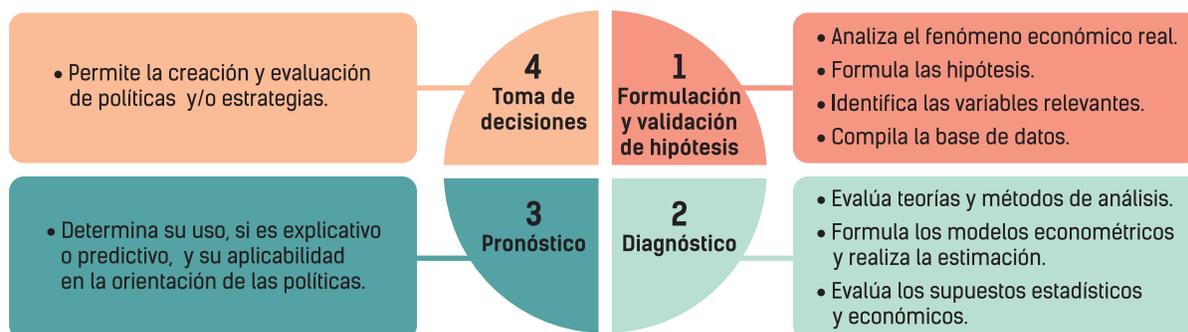
Milton Friedman (1935) sostiene que modelo económico es la formulación de una "teoría"² o "hipótesis"³ que proporciona predicciones válidas y significativas sobre fenómenos aún no observados. Mientras que, Paula Roldán (2018) lo resume como una representación simplificada de la relación entre distintas variables que explican cómo opera la economía o un fenómeno en particular de ella.

LOS MODELOS ECONÓMICOS EN LA PRÁCTICA

Estos modelos económicos proporcionan una metodología que permite estudiar la dinámica particular de variables o fenómenos; la situación económica de la empresa, industria, actividad económica, grupos de ciudadanos, localidades, regiones o territorios nacionales, entre otras dimensiones del entramado socioeconómico, así como la relación entre variables fundamentales en esta materia. Jan Tinbergen⁴, destacado economista neerlandés especializado en la investigación de los ciclos económicos, es conocido por su aporte en el reemplazo de los métodos de análisis económicos puramente conceptuales por otros que, empleando elementos estadísticos, permiten una formulación matemática más precisa y, al mismo tiempo, evaluar las bondades del modelo como representación de la realidad.

En general, este enfoque tiene como objetivo afianzar la comprensión sobre el funcionamiento de una economía o un mercado, permitiendo, en muchos casos, simplificar con precisión la información más importante acerca de los fenómenos que se desarrollan en las economías. Su principal uso se puede resumir en cuatro etapas, como se observa en el siguiente gráfico:

GRÁFICO 1
Etapas para formular un modelo económico



Fuente: Elaboración propia.

Resulta necesario plantear otro término que está presente en el modelo económico, tal es el caso de la variable económica, definida como la representación de un concepto económico que toma diversos valores, es decir, son indicadores que ayudan a explicar y comprender el comportamiento de la economía.

La representación matemática del modelo teórico se expresa mediante una relación funcional de una variable dependiente (Y) y una o más variables independientes (X's), $y = f(x)$, permitiendo así explicar el comportamiento de una variable (Y) en función de otras (X's).

Tabla 1

TERMINOLOGÍA DE LAS VARIABLES EN LA ESPECIFICACIÓN DE UNA RELACIÓN FUNCIONAL

Y	X's
Variable dependiente	Variable independiente
Regresando	Regresores
Variable de efecto	Variable causal
Variable endógena	Variable exógena
Variable objetivo	Variable de control

Fuente: Elaboración propia.

Para la estimación e inferencia del modelo se recurre a la econometría, la cual aporta técnicas para el análisis basadas en el desarrollo de métodos estadísticos que, junto con la teoría económica, se utilizan para estimar relaciones entre diversas variables. Los modelos no son perfectos, ya que muchas veces no capturan todas las variables relevantes, conduciendo como consecuencia a conclusiones erróneas. De allí, la importancia que tiene la selección de los parámetros relevantes y lo apropiado de los supuestos que se utilicen, sin dejar de considerar algunos elementos subjetivos, o juicios de valor, que salen a la luz especialmente cuando se trata de aplicar la teoría económica al proceso de toma de decisiones.

En la actualidad existe un amplio conjunto de programas para el análisis estadístico y econométrico, que juegan un papel importante como instrumentos para operaciones e investigaciones complejas y métodos avanzados de econometría; se caracterizan principalmente por tener un enfoque práctico, aun cuando computacionalmente los cálculos inherentes sean sofisticados.

El desarrollo de los programas ha permitido almacenar una gran cantidad de datos, a la vez que ha facilitado su manejo en cuanto al análisis estadístico, facilitando su exploración y presentación para descubrir patrones y tendencias subyacentes. Entre los más populares en el área destacan: Eviews, Stata, Statistical, Genstat Discovery Edition, Matlab, Minitab, Lenguaje R, Python, Open Stat, Statistical Analysis System (SAS), Statistical Package for The Social Sciences (SPSS) y Wolfram Matemáticas.

Estos paquetes permiten a los investigadores mayor flexibilidad y rapidez, ya que es más sencillo utilizar el programa de acuerdo con el área en estudio que desarrollar todo el procedimiento con los métodos tradicionales, sobre todo, aquellos en los que las soluciones implican repetidos

cálculos para mostrar el comportamiento de las variables. Los más sencillos tienen una interfaz por módulos o ventanas, y los más complejos suelen requerir ciertas sintaxis o lenguajes de programación.

Los programas se crean como respuesta a la necesidad de disponer de mejores y más poderosas herramientas de cálculo; cuentan con un lenguaje de alto nivel, un entorno interactivo y, dada la velocidad de procesamiento de los datos, facilita alcanzar resultados rápidamente. Contienen instrucciones precisas para aumentar el grado de significancia de las estimaciones, así como para robustecer los resultados frente a los problemas que pudieran generarse al trabajar con variables y datos diversos.

Una de las principales facultades de esta tecnología radica en el desarrollo matricial avanzado. El uso de álgebra matricial permite presentar, de una manera clara y simplificada, los desarrollos y resultados de los diferentes métodos econométricos. La mayoría de estos softwares son integrados; es decir, proporcionan una amplia gama de técnicas analíticas dentro de una interfaz flexible y fácil de usar en cuanto al análisis de la ciencia de los datos, desde la entrada e importación de datos hasta la visualización, análisis estadístico, estimación, pronóstico, simulaciones y resolución de modelos. Asimismo, ofrecen la presentación de gráficos y tablas de calidad para su publicación o inclusión en otras aplicaciones.

La estadística y la econometría son áreas esenciales para el trabajo de investigación y de negocios. En los últimos años ha ocurrido un gran avance en el uso de programas de informática para el mejor desarrollo de soluciones y modelos. Si no fuese por estos paquetes computacionales, muchas de las incógnitas que presentan los sistemas económicos difícilmente podrían ser resueltas, en los casos de los modelos multiecuacionales, modelos no lineales, o los modelos con datos de corte transversal, o en el caso del manejo de volúmenes de información, por mencionar algunos, que conlleva implementar complejas técnicas de cálculo y llegar a resultados hasta entonces difícilmente abordables. Esta evolución acelerada de las nuevas tecnologías ha permitido el desarrollo de la investigación aplicada diseñada para el análisis de los datos, a fin de dar adecuado planteamiento y solución de problemas específico.

Los avances tecnológicos no han sido ajenos al análisis económico, que ha tenido que irse actualizando conforme accede a nuevas capacidades de evaluación y estudio. Resulta vital entonces que los investigadores se vayan capacitando en el manejo de estos programas, identificando cuál es el ideal para cada tarea. La ventaja de contar con una diversidad de softwares estadísticos y econométricos facilitan al usuario el cálculo de sus variables y métodos en una investigación específica. La aplicación del análisis econométrico frente a problemas económicos permite examinar teorías económicas, pronosticar cambios económicos, diseñar nuevas políticas, medir o cuantificar el impacto de una variable sobre otra, lo que permite apoyar la toma de decisiones, entre otras bondades.

CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS ECONÓMICOS

Los modelos económicos se pueden clasificar en dos grandes categorías: *modelos macroeconómicos*, que se distinguen por estudiar la situación económica de cada país desde un enfoque global, considerando variables agregadas, tales como el producto interno bruto (PIB), el nivel de precios, el empleo y la masa monetaria, entre otras. *Modelos microeconómicos*, que analizan las relaciones entre los agentes económicos de manera individual, tales como las familias o las empresas e industrias.

También pueden clasificarse según el tipo de variables: *modelos de corte transversal*, los cuales consisten en estimar especificaciones para variables cuyas mediciones son realizadas a partir de una muestra de individuos, hogares, empresas, ciudades, estados y países, entre otras dimensiones, en un tiempo determinado. *Modelos de series temporales*, que establecen relaciones entre las variables medidas en las unidades

de estudios y una unidad de frecuencia temporal (diaria, semanal, mensual, trimestral o anual), asociadas comúnmente a variables económicas, del sector financiero o bursátil; y *modelos longitudinales*, que integran los modelos de corte transversal y de series temporales: combinan una variable o característica medida en el tiempo por cada unidad de corte transversal.

Tabla 2
CLASIFICACIÓN DE LOS MODELOS ECONÓMICOS DE ACUERDO CON EL ENFOQUE

a) Tipo de agregación de las variables	b) Número de ecuaciones
Modelos macroeconómicos	Modelos uniecuacionales
Modelos microeconómicos	Modelos multiecuacionales
c) De acuerdo con el uso	d) Tipo de variables
Modelos predictivos	Modelos de corte transversal
Modelos de monitoreo	Modelos de series temporales
Modelos para simulación	Modelos longitudinales
e) Forma funcional	f) Período
Modelos lineales	Modelos estáticos
Modelos no lineales	Modelos dinámicos
Modelos empíricos	Modelos de largo plazo
Modelos teóricos	Modelos de corto plazo

Fuente: Elaboración propia.

Como se indica en la tabla 2, los modelos económicos se pueden clasificar también según el enfoque:

- **Número de ecuaciones.** *Modelos uniecuacionales:* contienen una sola ecuación. En ellos, una variable dependiente es expresada como una función lineal o no lineal de una o más variables explicativas. *Modelos multiecuacionales:* más de una ecuación, con la representación de diferentes tipos de variables, además de diversos tipos de ecuaciones y las correspondientes estructuras de relación entre ellas.

- **Forma de la relación.** *Modelos lineales:* explican el comportamiento de una variable mediante su relación proporcional con los valores de otras variables que puedan influirla. *Modelos no lineales:* describen la relación no lineal entre la variable dependiente y las variables explicativas. También están los *modelos empíricos y/o teóricos*. Los primeros son más flexibles con respecto a la teoría económica, mas no así en los fundamentos estadísticos; es decir la relación entre la variable explicativa y la explicada puede intensificarse o debilitarse, dependiendo de alguna circunstancia; por ejemplo, el impacto de un incremento en los costos de producción podría sentirse más en los precios en un momento de expansión en la actividad económica

o debilitarse en un momento de contracción económica, en particular en aquellos bienes y servicios cuya demanda resulta muy sensible a las variaciones de precios. En el caso de los teóricos, son la base o sustento de las leyes económicas que conocemos.

- **Período.** *Modelos estáticos:* se refieren a las especificaciones en las que todas las variables que participan están en el mismo momento del tiempo (t). En el caso de los *modelos dinámicos*, las variables están en distintos puntos temporales. Estas especificaciones y su temporalidad dan paso a la definición de modelos de largo y corto plazo.

En ocasiones, existen contradicciones entre las condiciones que deben cumplirse simultáneamente de la teoría económica y los supuestos estadísticos necesarios para la estimación correcta de un modelo económico, lo que exige dejar claro y explícitos los considerandos o supuestos utilizados para asegurar la fiabilidad de los resultados obtenidos, así como su alcance. Puede ser el caso de que la teoría económica que sustenta un fenómeno no se corresponda estrictamente con la realidad y que prevalezca el criterio del modelo estadístico, lo que conduciría a que los resultados pudieran estar condicionados; sin embargo, ello no invalidaría su aplicación, por ser una situación particular de la economía del país o fenómeno en estudio. Otro ejemplo se evidenciaría en las

pruebas para la validez del modelo, donde la contradicción puede venir cuando se encuentren los límites entre las aportaciones estadísticas y la interpretación de la teoría que sustenta el fenómeno.

En resumen, los modelos económicos están dados para ofrecer propuestas al desarrollo armónico de la economía, a través de grupos multidisciplinarios⁵ que se apoyan de manera integral. Esto permite el uso de teorías diferenciadas, dadas las particularidades

en la estructura económica, que incluyan varios supuestos y escenarios de desarrollo. La finalidad de este método es facilitar la comprensión de los fenómenos que ocurren frecuentemente en la economía. Además, los modelos económicos facilitan la elaboración de pronósticos sobre la reacción esperada en determinadas variables económicas, en caso de que ocurra un comportamiento supuesto en aquellas otras variables que contribuyen a explicar su dinamismo.

Notas

¹ Artículos publicados en la revista *Economic Modeling* (EM) de 1984 a 2011.

² "Se han desarrollado varias teorías críticas sobre la posibilidad de que la ciencia económica sea capaz de explicar la conducta de los agentes económicos frente a cierto tipo de señales".

³ "Puede ser definida como un conjunto sistematizado de proposiciones o hipótesis que explican la forma en que se comportan los agentes que conforman el mundo económico".

⁴ Jan Tinbergen (1903-1994), premio Nobel en 1969, compartido con Ragnar Frisch, por desarrollar y aplicar modelos dinámicos en el análisis de los procesos económicos.

⁵ Ahora conocidos como científicos de datos, son una nueva estirpe de expertos en datos analíticos que poseen habilidades técnicas para resolver problemas complejos.

Referencias hemerográficas

Argandoña, Antonio. (1990). "El pensamiento económico de Milton Friedman". *IESE Business School* – Universidad de Navarra, DI-193.

Cornelisse, Peter. (2006). "Jan Tinbergen, (1903-1994)". *Econometric Institute Report EI 2006-09*.

Gutiérrez Andrade, Osvaldo Walter. (2010). "La evolución histórica del método en la economía, perspectivas", ISSN: 1994-3733. Núm. 26.

Mercado, Alejandro. (2006). "El Modelo Económico", Universidad Católica Boliviana, Bolivia. Revista número 18.

Milton, Friedman. (1966). "The Methodology of Positive Economics" *In Essays In Positive Economics Chicago*: Univ. of Chicago Press.

Pasichnyk, Nadiia. (2019). "Los efectos económicos de la emigración sobre el mercado laboral en el país de origen: Una revisión teórica", *Atlantic Review of Economics*. ISSN-e 2174-3835, Vol. 2, Nº 2.

Portillo, Fabiola. (2006). "Concepto, método y evolución de la econometría". Universidad de la Rioja, España, pp. 3-16.

Reyes Armando, Gaona Fernando. (2019). "Uso de los softwares estadísticos/econometricos, como herramientas en la investigación económica y administrativa". *Tiempo económico*, vol XIII, núm 38, pp. 49-65.

Roldán, Paula (2018): "Modelo económico". Repositorio CEPAL.

Ruiz, Mario. (2011a). "Policy Modeling: Definition, Classification and aluation". *Journal of Policy Modeling*, 33(4): 1015-1029.

Ruiz, Mario. (2014b). "Economic modelling: Definition, Evaluation and Trends". *Economic Modelling (EM) Journal*.

Zambrano, José. (2012). "Análisis comparativo de los modelos Arfima-ARMA: inflación y actividad económica en Venezuela", Caracas: BCV.

Referencias bibliográficas

Rima, Ingrid. (1995). *Desarrollo del análisis económico*. Primera edición en español de la quinta en inglés, Madrid, España: Editorial Irwin.

Rodríguez, D y González, G, (2019). *Principios de la Econometría*, Medellín, Colombia: Fondo editorial ITM.

Stock, J y Watson, M, (2011), *Introduction to Econometrics*, 3era edition, Boston, Estados Unidos: The Addison-Wesley series in economics.

Wooldridge, J, (2010), *Introducción a la econometría, un enfoque moderno*, 4ta edición, México D.F., México: Cengage Learning.

Referencias de páginas web consultadas

<https://www.eviews.com/home.html>

<https://www.ibm.com/es-es/products/spss-statistics>

<https://www.rstudio.com/about/>

https://www.sas.com/es_mx/insights/analytics/what-is-a-data-scientist.html

<https://www.stata.com/features/data-management/>

Presidente

Calixto José Ortega Sánchez

Primera Vicepresidenta Gerente (E)

Sohail Hernández Parra

Gerente de Comunicaciones Institucionales

Yosendy Chirguita Peña

Grupo Editor

Omar Mendoza Yosendy Chirguita Peña Francisco Vallenilla
José Contreras Amarelis Vásquez



Jefe del Departamento de Información

Francisco Moreno Pérez

Diseño y Diagramación

Hady Abousaed Chuffi – José Gregorio Salazar

Corrección

Departamento de Publicaciones

ISSN: 1315-1407