

NOTA SOBRE LA HERRAMIENTA MATEMÁTICA EN ECONOMÍA... Y MÁS ALLÁ

María Blanco¹

La historia de la relación entre la matemática y la economía es compleja por ambas partes. Primero, la economía en tanto que ciencia social, adolece de la misma complejidad que su objeto de estudio, la sociedad. En segundo lugar, las matemáticas tienen ese carácter desnudo de florituras que explica que también tuviera comienzos difíciles con otras ciencias que la emplean con éxito, como la Física. Es por eso que Galileo sintió la necesidad de explicar que la filosofía está escrita en el gran libro que es el Universo, pero según el gran científico italiano del siglo XVII, para poder leerlo necesitamos conocer el lenguaje en el que está escrito, la matemática, y las letras que componen esa lengua, las figuras geométricas. Para él, saber geometría, base de la matemática, es requisito imprescindible para entender la filosofía que se nos muestra en la propia naturaleza. Un bello pensamiento, sin duda, con el que no termino de estar de acuerdo, excepto si pienso asumiendo su definición de filosofía, de lenguaje y de matemáticas. Pero lo que me interesa destacar es que no es lo mismo leer la cita completa de Galileo que resumirla en la consabida frase que ha pasado a la historia como dicha por él: el Universo está escrito en lenguaje matemático.

Esta vulgarización del mensaje de Galileo me permite poner encima de la mesa algunas interpretaciones anacrónicas y sesgadas de lo que es la matemática, el lenguaje matemático y el alcance de su precisión. Dejo a los profesores Beltramino y Cachanosky, y al criterio de los lectores, los problemas de definición de la economía, su objeto y sentido, porque entiendo (o comprendo) que es en lo que hay más coincidencia en este intercambio de impresiones.

No mucha gente sabe que el buen Galileo no empleaba álgebra sino geometría para medir cantidades de tiempo y distancia al explicar el movimiento uniformemente acelerado. E insistía en que se comprobara mediante la experimentación (como hacía él) que el resultado del cálculo geométrico fuera correcto. Este ejemplo se emplea a día

¹ Universidad CEU-San Pablo (Madrid). contacto:mariablancogonzalez@gmail.com

de hoy para mostrar la diferencia entre la ciencia física y la matemática a los estudiantes de Física. Que entrando en el siglo XXI haya que recordar a los estudiantes la diferencia entre ambas ciencias y la sujeción de la matemática al contenido y objeto de la física y no al revés, me hace pensar que la prevención de Juan Carlos y Nicolás Cachanosky respecto al uso de la matemática en economía no es una cuestión baladí.

En primer lugar, hay que decidir si uno va a hablar de la matemática como ciencia en sí misma o si se trata de estudiar su pertinencia o no como instrumento. En este segundo caso, el análisis será siempre en relación con la ciencia a la que complementa. La pregunta entonces sería ¿es la matemática una herramienta adecuada para el estudio de la economía? Y ahí tengo algo que decir. No en vano, mi tesis doctoral rastreaba precisamente las razones por las que se rechazó la matemática como herramienta de análisis en la historia del pensamiento económico desde el siglo XVIII hasta el triunfo de la economía matemática a finales del siglo XIX. La resistencia del medio a aceptar las matemáticas como una herramienta válida para la teoría económica se explicaba sobre todo partiendo del análisis de la historia de la ciencia. Los argumentos de quienes la defendían así como los de quienes la atacaban respondían, en la mayoría de los casos, a una filosofía de la ciencia que formaba parte del bagaje no sólo científico, sino también sociocultural, en cada época. Esta filosofía de la ciencia, es decir, las expectativas respecto a su capacidad de solucionar problemas en cada momento de la historia, determinaba la idea acerca del método idóneo para lograrlo. A pesar de la naturaleza dual de los problemas económicos que presentan aspectos cuantificables y aspectos que dependen del comportamiento humano, de difícil cuantificación, la economía es la ciencia del hombre que se aproxima más a las ciencias que estudian el medio físico, y por ello, es la más susceptible de ser tratada con métodos propios de éstas. Sin embargo, hay diferencias importantes respecto al empleo de las matemáticas en las ciencias físicas y en la economía.

Las ciencias que estudian el medio físico se desarrollaron siglos antes y, entre ellas, lo hicieron primero aquellas que pueden alcanzar un mayor rigor como la física, y más concretamente la mecánica, porque cuentan con las matemáticas como elemento constitutivo, es decir, nacen y maduran unidas indisolublemente a las matemáticas. No es casual que matemáticas y astronomía fueran prácticamente sinóni-

mos hasta el siglo XVIII². Por otra parte, las teorías a las que se llega en estas ciencias mediante las matemáticas son contrastables, como pedía con insistencia Galileo, porque se trata de fenómenos externos al hombre que se pueden reproducir en un laboratorio y observar objetivamente. En cambio, los economistas intentaron emplear el método matemático una vez que la economía estaba constituida y, además, en nuestra ciencia no es posible la experimentación porque los fenómenos económicos dependen del comportamiento humano y no se pueden reproducir las mismas circunstancias como en un laboratorio, ni eliminar totalmente la subjetividad del economista. Estas características de la economía han impedido que encajara en el concepto de ciencia contrastable y predictiva, que era el modelo de las ciencias físicas, por lo que, al principio, a pesar de presentar aspectos cuantitativos, no estaba claramente definido el ámbito al que pertenecía.

Es a partir de la época ilustrada en la que se plantea la necesidad de matematizar las ciencias sociales cuando surge la polémica. La aparición de las obras de Isaac Newton a finales del siglo XVII y su difusión en el resto del continente gracias al esfuerzo de autores como Voltaire y Maupertuis ha configurado los diferentes debates acerca del método matemático. El análisis del influjo newtoniano permite, en general, descubrir el hilo conductor de los diferentes focos de controversia.

Por un lado, la influencia de Newton en las teorías psicológicas de Condillac, a través de la filosofía de Locke, sirvieron de base a Say para abogar por una ciencia económica empírica. Por otro lado, los logros de las teorías y el método newtoniano fomentaron el espíritu ilustrado que defendía la existencia de una única ciencia que abarcara a las demás, tomando como modelo la física. La difusión de las ideas ilustradas en Italia dio lugar a los intentos de autores como Paolo Frisi, el conde Pietro Verri o Cesare Bonesana, marqués de Beccaria, que trataban de matematizar las ciencias sociales y especialmente la economía. El resultado fue la elaboración de una teoría matemática de la determinación del precio, aunque bastante rudimentaria, y una teoría monetaria que pretendía resolver los problemas monetarios de la Lombardía³.

2 Antoine-Augustin Cournot, matemático, presentó dos tesis doctorales, una en física, acerca del movimiento de los cuerpos rígidos, y la otra en astronomía, acerca de la órbita de la Luna.

3 Ver mi artículo "La economía matemática en la Italia ilustrada", *Mediterráneo Económico*, N^o 9, 2006.

Durante el período clásico, la nota predominante de quienes se mostraban renuentes a la economía matemática era la protección de la recién creada ciencia de todo aquello que pudiera apartarla de su criterio de coherencia científica. No es casual empezar por esta época ya que fue en el siglo XIX cuando aparece la economía como ciencia⁴. Senior rechazaba cualquier razonamiento de tipo hipotético en economía porque sostenía que la teoría económica trata de sensaciones y facultades de la mente. Las variables económicas eran para él imágenes que los individuos tienen impresas en la mente y cuyo conocimiento, al depender de la consciencia, es apriorístico. También Say rechazaba la especulación teórica, pero su argumento era opuesto al de Senior. Para Say la economía debe basarse sobre todo en la contrastación de las teorías con la realidad. Say explicaba cómo las matemáticas en concreto fomentaban el defecto de confundir especulación y teoría; Senior, en cambio, no las nombró directamente. Es decir, ambos autores tenían como objetivo despojar a la teoría económica de todo aquello que pudiera restarle rigor científico y trataban de llegar a él desde enfoques contrapuestos. Say aportaba otro argumento, la imposibilidad de elaborar una teoría del comportamiento humano en forma matemática. Esta traba no era planteada por primera vez y fue una cuestión crucial en la historia de la economía matemática porque su resolución marcó el momento en el que la matematización fue global y no limitada a aspectos parciales. John Stuart Mill, el más extremista de este enfoque entre los clásicos, ponía casi todo el énfasis en los aspectos psicológicos de la economía y no aceptaba el empleo de las matemáticas en el análisis económico debido a que las leyes psicológicas que determinan en última instancia las económicas, son descubiertas por el hombre gracias a la introspección.

En cualquier caso, la introducción de las matemáticas en el análisis económico no fue una de las preocupaciones fundamentales para los clásicos. Fue el empeño de Walras y Jevons lo que sentó las bases definitivamente a la economía matemática⁵. El concepto de unicidad del método científico perduró hasta finales del siglo XIX y fue uno de los factores que impulsaron a estos autores a seguir la pauta de la me-

4 Si consideramos como fecha de nacimiento el que se enseñara como disciplina en sí misma en la universidad es a principios del XIX cuando aparece la economía como ciencia. El primer profesor de economía en Inglaterra fue Thomas R. Malthus y en Francia Jean-Baptiste Say.

5 Es objeto de un artículo diferente estudiar el cómo se sentaron estas bases en uno y otro caso, y si el fin (la matematización de la economía) justifica los medios.

cánica a la hora de matematizar la economía, hasta el punto de copiar literalmente las ecuaciones de la mecánica teórica, como el propio Walras hizo abiertamente.

Quedan muy lejos de estos planteamientos cuestiones como si la matemática es un lenguaje y en caso afirmativo, si es más riguroso que la prosa en cualquier lenguaje natural. Cualquier matemático se indignaría tanto ante este argumento como yo lo haría si un matemático limitara los problemas económicos a cuestiones contables, por ejemplo. Los matemáticos, desde siempre, se han preocupado por la definición y función de su ciencia, como los economistas por la suya, con la diferencia de que ellos nos llevan muchos siglos de ventaja. Y, hete aquí que no hay un acuerdo respecto a qué es la ciencia matemática. Mientras que para algunos matemáticos como Benjamin Pierce (1809-1880) es una rama de la lógica, para los formalistas como L.E. Brouwer (1881-1976) la matemática es la ciencia de las estructuras formales y los símbolos, la actividad mental que consiste en elaborar constructos uno tras otro. Por fin, para los intuicionistas como Bertrand Russell (1872-1970) es una ciencia fundada en la intuición básica de la posibilidad de construir una serie infinita de números. Para Russell la matemática es lógica simbólica. También puede distinguirse entre quienes creen que el objeto de la matemática es expresar mediante proposiciones las propiedades generales del entorno físico y quienes creen que trata de las propiedades de los objetos mentales. Sea como fuere, no es un lenguaje propiamente. Es cierto que dispone de un “vocabulario”, de una “sintaxis” o estructura, y que su “ortografía” es universal en la medida que dos significa *deux* en francés, *two* en inglés, *due* en italiano y *zwei* en alemán, mientras que 2 es 2 de manera universal, para todo tiempo y lugar. La riqueza de las matemáticas permite que el número π represente mucho más que el conocido valor 3,1416, y que sea necesario todo un documental de la BBC para exponer la importancia en trigonometría, geometría, series, etc., de dicho símbolo.

Ahora bien, a pesar de ser una forma de representar conceptos indudablemente bella, universal y eficiente, es imposible escribir en términos matemáticos “El cielo es azul”, y sí podemos expresarlo en alemán o en lenguajes ideográficos como el chino, aunque las matemáticas pueden ayudar a describir la distorsión atmosférica de la luz que explica que veamos el cielo azul. No es un lenguaje propiamente dicho en el que podamos traducir del inglés a matemáticas y viceversa. Los símbolos matemáticos representan conceptos que emergen en la

mente, son explicados en la lengua vernácula del científico y posteriormente transcritos en términos matemáticos. La definición de los conceptos más trascendentales de esta ciencia han resultado de la lucha científica más encarnizada, por ejemplo, en el caso de conceptos como el cero, el infinito, los números complejos, los números imaginarios o el concepto de función. Precisamente, ya entrado el siglo XIX, uno de los compañeros de estudios y amigo de Cournot, Johann Peter Gustav Lejeune Dirichlet (1805-1859), ofrecía una definición moderna de función matemática. Antes, desde Leibniz y Newton en adelante, se había discutido qué es una función arbitraria y tras arduas discusiones entre Daniel Bernoulli, D'Alembert y Euler a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII, principalmente, se llegó a la conclusión de que, en palabras de Euler, "Cuando ciertas cantidades dependen de otras de tal forma que, al variar las últimas, varían también las primeras, entonces las primeras se llaman funciones de las segundas". Fue entonces cuando Euler utilizó la notación f como función aplicada al argumento x , y la letra i para la unidad imaginaria, y fue Dirichlet quien liberó a las funciones de la necesidad de proporcionar una fórmula que definiera su dominio. Siendo este debate contemporáneo de Cournot ¿qué rigor tiene la función de demanda descrita y representada por primera vez en la historia de la economía por el mismo Cournot? Y si seguimos analizando qué matemáticas se han empleado y cómo, llegamos al día de hoy en el que mantenemos una formalización obsoleta, que dudosamente puede aportar rigor ya que el rigor lo da no la formalización sino el contenido a formalizar, por tanto, en la medida en que el comportamiento económico del ser humano sea susceptible de medición rigurosa, así lo será la economía matemática.

Por otro lado, respecto a la actualidad de las matemáticas que utilizamos: ¿Qué sucede con la matemática dedicada a geometrías no euclidianas, o con la matemática de los sistemas complejos, la cibernética o, por poner un ejemplo exótico, con las funciones de onda esferoidal de orden cero de Vladimir Rokhlin? ¿Cuánto tiempo pasará hasta que las matemáticas que empleamos en economía se pongan al día?

Y en este punto, volvemos a la pregunta que se hicieron los filósofos y economistas que nos antecedieron ¿qué parte de la economía es susceptible de apoyarse en esa matemática actualizada? La respuesta, como hemos visto, no es inmediata y es una historia que está por escribir.