

*Clemencia Tejeiro*

REPRESENTACIÓN GEOMÉTRICA  
Y MATEMÁTICA EN ECONOMÍA

*Un problema de utilidad social*

Las diferentes formas de representación disponibles para la ciencia se adecúan en mayor o menor medida a las diferentes disciplinas según su objeto de estudio, fines cognitivos, métodos de investigación principales, tipo de problemas que se formulen, etc. Unas disciplinas recurren más a la representación gráfica, otras a esquemas y diagramas, otras a la representación geométrica y matemática, etc. En general, la representación es un recurso universal en la ciencia, si bien es cierto que las ciencias sociales han contado con menos recursos de representación que las ciencias naturales.

En el caso de la economía, la representación matemática y geométrica ha sido crucial para el desarrollo de la disciplina tanto como representación simbólica como por su valor como método analítico. Hoy no es posible pensar la economía académica sin matemáticas, hasta el punto de que una de sus principales corrientes, la economía neoclásica, es considerada por algunos “la más matemática de las disciplinas de la ciencia social; de hecho, posiblemente la más matemática de todas las disciplinas” (Porter, 1995: vii).

Sin embargo, la aplicación de las matemáticas en economía no se dio en sus primeras etapas como disciplina ni fueron sencillas su introducción y su aceptación. “En los economistas clásicos no encontramos planteamientos ni razonamientos de tipo matemático o que requieran las matemáticas para ser expresados. En caso de que existan expresiones de tipo matemático o numérico son, en general, un

recurso externo que se emplea en la exposición, pero no una herramienta del análisis mismo" (Tejeiro, 1995: 25). El recurso representativo fundamental en este período de la ciencia económica es el uso de la analogía o de la metáfora con elementos de las ciencias naturales, en particular de la biología.

Es probable que fuera por esa vocación definidamente práctica que caracterizó a esta disciplina desde sus comienzos y por el hecho de que construyó un cuerpo teórico significativo, no matemático, que la utilidad o la necesidad de las matemáticas para el análisis económico, la cual empezó a manifestarse a mediados del siglo XIX, no apareciera clara para muchos estudiosos de los problemas económicos y, antes bien, fuese considerada a sus ojos como una sofisticación innecesaria. Fueron precisos un largo y complejo proceso de permeabilización, asimilación y socialización, y el desarrollo de una ardua polémica metodológica, para que las matemáticas se instauraran de manera definitiva en la disciplina.

### **Utilidad social de la ciencia económica o vocación práctica de la economía**

Maurice Dobb ha señalado que la economía es una ciencia que nace con el capitalismo y es una ciencia sobre el capitalismo. Esto significa que lo que da el ser a esta disciplina, a la vez que crea su necesidad, es el proceso de conformación del sistema de mercado y el avance de la sociedad moderna por el camino liberal y de progreso económico permanente determinado por el ascenso del capital. Este sistema socioeconómico, como bien lo destacan permanentemente los economistas, se fundamenta en decisiones empresariales descentralizadas confrontadas en el mercado, junto con la articulación del conjunto de agentes económicos en unidades económicas y políticas mayores denominadas estados nacionales.

Los conocimientos económicos nacieron, se desarrollaron y maduraron orientados a objetivos fundamentalmente prácticos, tales

como proveer al estado, lo mismo que a las empresas y a los agentes económicos en general, de criterios y juicios de valor que guiaran la gestión y la toma de decisiones. De hecho, los primeros esfuerzos intelectuales modernos en el campo económico surgen directamente relacionados con los problemas económicos de los nacientes estados nacionales. Tal es el caso del mercantilismo, entendido como conjunto de doctrinas y de prácticas económicas adelantadas por las naciones europeas entre los siglos XV y XVIII.

Un poco más tarde, los fisiócratas explicitarán de varias maneras el vínculo directo entre los conocimientos económicos que promovían y la conducción política del estado; una de ellas fue llamar a su principal herramienta de análisis, el *tableau economique*, “la brújula del gobierno”, mostrando así que sin la “ciencia” económica la política económica es ciega, torpe o por lo menos desorientada, y destacando por su parte la vocación práctica de esta disciplina y el papel social de sus conocimientos y herramientas analíticas.

El estado y el mercado, y dentro de éste la empresa, son los dos elementos estructurales de la sociedad moderna que determinan el desarrollo histórico de la disciplina y le plantean su problema fundamental: la toma de decisiones en un universo signado por la escasez. La decisión aparece entonces como elemento central de los problemas económicos y de hecho es un concepto clave que se halla en el corazón mismo del análisis económico. De un lado, los recursos son escasos en relación con el gran número de deseos por satisfacer y de fines por alcanzar y, de otro, los individuos son libres y racionales: debido a ello es preciso tomar decisiones. Esta relación entre medios y fines, típicamente económica, se expresa en el principio de economía presente en toda la disciplina y la consideración de que cada individuo debe cuidar de sí mismo es un principio liberal esencial de la sociedad de mercado moderna.

El problema de las decisiones en una economía descentralizada, asentada en el mercado como principio organizativo, tiene diversos niveles según el alcance mismo de tales decisiones. En primer

lugar, el nivel de las unidades de decisión individualmente consideradas, como las empresas (unidades de producción) o las familias (unidades de consumo), denominado nivel microeconómico. En segundo lugar, el nivel macroeconómico o de las decisiones que afectan al sistema económico en su conjunto o a una parte significativa de él, las cuales son tomadas generalmente por el estado y concretadas mediante la política económica de cada nación. Podemos distinguir también, en tercer lugar, niveles de decisión supranacionales, ligados a la conducción de los sistemas sociales en gran escala. Este nivel se ha desarrollado durante el siglo XX, en particular después de la Segunda Guerra Mundial, y se expresa a través de una serie de organismos e instituciones de acción internacional.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede plantear que la utilidad fundamental de la producción de conocimientos económicos consiste en la racionalización del orden social, a partir de la comprensión racional de éste aportada por la teoría, y la orientación de la toma de decisiones. Tal racionalización entraña entonces dos cosas principalmente: uno, comprender y, dos, actuar con arreglo a fines. De esa manera, la ciencia social, en general, y la ciencia económica, en particular, son productoras de juicios de valor que iluminan la toma de decisiones.

### **Desarrollo de la matemática en economía**

El primer intento de explorar sistemáticamente el tema de la aplicación de las matemáticas a la economía se produjo en la obra del francés Augustin Cournot (1801–1877) titulada *Investigación sobre los principios matemáticos de la teoría de la riqueza*, que se publicó en 1838.

Gracias a las matemáticas, Cournot logra que conceptos como *demanda* y *oferta* dejen de ser nociones vagas formadas intuitivamente o por sentido común y pasen a ser relaciones precisas determinadas inequívocamente (matemáticamente), es decir, funciones.

En términos literarios estas relaciones económicas básicas habían encontrado grandes dificultades para ser precisadas.

El economista alemán Hermann Heinrich Gossen, en su *Exposición de las leyes del intercambio y de las reglas derivadas para el comportamiento humano*, de 1854, expone los fundamentos teóricos y conceptuales de la teoría de la utilidad marginal. Se trata de una obra pionera en la aplicación de las matemáticas a la economía, en la cual se apela al uso de un recurso sencillo, antes utilizado por otras disciplinas científicas pero desconocido en las ciencias sociales: la representación gráfica y geométrica de un fenómeno, un principio, una ley o una relación observada.

Gossen destaca las virtudes de este tipo de recurso, la geometría, señalando que se consiguen importantes ventajas al utilizarla, como captar la verdad no sólo mediante el razonamiento especulativo sino mediante otra facultad, la vista, al tiempo que permite una aplicación sencilla del cálculo al problema de que se trate y constituye una garantía de los resultados obtenidos como sólo puede proporcionarla las matemáticas.

Von Thünen, por su parte, recurre a la construcción de modelos gráficos, como el esquema del estado aislado, y aplica el álgebra y el cálculo al plantear relaciones funcionales entre las variables del problema de la distribución, introduciendo el concepto de incrementos infinitesimales, el cálculo de máximos y mínimos, etc. Es el primer teórico en usar el cálculo infinitesimal como forma de razonamiento económico.

Tanto Von Thünen como Cournot percibieron la interdependencia general de todas las variables o las cantidades económicas y plantearon la necesidad de representar esa realidad mediante un sistema de ecuaciones. Como resultado de habilidades altamente técnicas e instrumentos complejos, el marginalismo maduro hizo visibles y palpables objetos y relaciones que resultaban inicialmente invisibles para el observador de los fenómenos económicos. La gran mayoría de los autores económicos del período 1850–1900 (Jevons,

Gossen, Cournot, Marshall) argumentaba en favor de la representación matemática, señalando que la verdadera ciencia es matemática por naturaleza.

Sin embargo, los pioneros en el uso de las matemáticas fueron desadaptados, incomprensidos y desconocidos en su época y sólo tardíamente reconocidos como precursores de la revolución marginalista, esencialmente matemática. Tanto la obra de Cournot como la de Gossen fueron un fracaso cuando se publicaron por primera vez, acaso porque se adelantaban demasiado a su época y por ello no encontraron interlocutores interesados en llevar adelante los nuevos planteamientos.

### **Matemáticas y comunidad científica**

¿Qué papel han desempeñado las matemáticas en la identificación de la comunidad científica en economía?

Sociológicamente las primeras representaciones geométricas y matemáticas no tuvieron eco, como ya lo hemos señalado. Más tarde, con el desarrollo del análisis marginal, que se fundamenta ante todo en la representación geométrica y matemática de las proposiciones y las relaciones económicas, se fueron socializando o empezaron a ser socialmente construidas. La representación geométrica fue el camino para convertir de modo sistemático relaciones conceptuales abstractas en imágenes observables y matemáticamente analizables. Muchos consideraron que con ello la economía empezaba a ser verdaderamente una ciencia.

La matematización de la economía favoreció la formación de una comunidad científica más cerrada, pues la disciplina se hizo esotérica y la iniciación en ella más compleja. Una obra como *Elementos de economía política pura*, de Walras, por ejemplo, que hace parte fundamental de la revolución teórica marginalista, es claramente para iniciados en un saber especializado y en ese sentido podemos decir que se dirige al interior de la comunidad científica.

Alfred Marshall percibió claramente la importancia de este hecho en el proceso de profesionalización del economista y lo convirtió en uno de los objetivos fundamentales de su acción durante su paso por Cambridge, la universidad que llegó a ser dentro de Inglaterra el centro académico líder en los estudios económicos en el curso de las primeras décadas del siglo XX. Marshall deseaba que los economistas fueran entrenados en un cuerpo de teoría que, sin pensar alguno, él reconocía como inaccesible para los legos (Maloney, 1985: 2).

El trabajo del economista se academizó poco a poco, haciéndose más complejo el componente de conocimiento teórico del profesional. La economía llegó a ser por primera vez una disciplina académica en las últimas décadas del siglo XIX, gracias sobre todo a la unidad analítica y metodológica del *corpus* de conocimientos lograda mediante la integración de la teoría de la utilidad marginal con la teoría de la productividad marginal, lo cual permitió la entrada de la economía al mundo académico. Al final de la era marshalliana, la economía era una disciplina formalizada que gozaba de gran prestigio académico.

### **Matemática y alejamiento del mundo**

Con la representación matemática en economía se desarrolla la modelización y en cierto sentido el alejamiento de la realidad. Este alejamiento constituye una paradoja muy problemática, pues el objetivo fundamental de los múltiples dispositivos de representación, a los ojos de una postura realista frente a la ciencia, es acercarnos de modo gradual a la realidad en la medida en que se van afinando como instrumentos de observación y análisis.

En la medida en que la economía desarrolla sus técnicas matemáticas y geométricas, inevitablemente se hace menos accesible para el público en general y aparece una distancia creciente entre las formulaciones teóricas y la posibilidad de aplicarlas en la prác-

tica. En otras palabras, la economía parece alejarse de sus objetivos primarios e inaugurales. Las obras de los marginalistas contrastan con las de los clásicos (Smith, Ricardo, Malthus, etc.), dirigidas a la sociedad en su conjunto, en las cuales tanto el académico como el hombre de negocios y el político podían encontrar respuestas a sus inquietudes.

La polémica entre Marshall y Cuningan, acerca de ocuparse o no de los problemas económicos prácticos, ilustra el conflicto permanente entre dos orientaciones de la economía: la teórica y la política. La estructura de los *Principios de economía*, de Marshall, nos muestra la salida que encontró este autor en su preocupación por el distanciamiento del público, dado el carácter matemático y teórico de la obra, y su interés por atender a ambos públicos: el académico y el constituido por los empresarios, los políticos y el hombre de la calle. Marshall percibió claramente que la producción literaria científica en economía no podía canalizarse tan cerradamente hacia el reducido círculo de los iniciados, lo cual no reñía con su gran preocupación por la profesionalización del economista, y que era necesario que la sociedad tuviera acceso a ella. Por este motivo, su principal obra fue presentada al público escondiendo las matemáticas, por decirlo así, en notas de pie de página y apéndices, aun cuando muchos conceptos presentados literariamente fueran el resultado de un análisis matemático.

No obstante estos esfuerzos, con las matemáticas la economía parecía alejarse inevitablemente de la realidad y de sus objetivos iniciales como disciplina. Al respecto Porter señala:

La economía valora en el más alto grado esta matemática supremamente abstracta; de alguna manera, los economistas sostienen la imagen de una disciplina capaz de decirles a los hombres de negocios y a los gobernantes cómo manejar de modo más efectivo sus asuntos. Yo esperaba mostrar por medio de un análisis de las relaciones de la economía con la política que la econo-



mía académica es como un deporte, vacía de implicaciones para la práctica económica. [Porter, 1995: vii].

Las matemáticas favorecen o permiten una representación típico-ideal de la realidad, en el sentido weberiano, pero no puede olvidarse que no son la realidad. Por tal motivo Weber le critica a la economía neoclásica su desconocimiento u olvido, a la hora de las conclusiones, del carácter lógico y metodológico de sus construcciones y conceptos.

La utilidad de las matemáticas, en cuanto método que facilita la inferencia en muchos problemas económicos, tal vez nunca ha sido puesta en duda. Lo problemático son los intentos de organizar el cuerpo central de la teoría económica en un conjunto de proposiciones expresadas en términos matemáticos o, lo que es lo mismo, en un sistema de ecuaciones, como la escuela del equilibrio general, por ejemplo. Dichas construcciones muestran un rigor formal, pero, en muchas ocasiones, irrelevancia para el manejo económico concreto.

## Referencias

- Maloney, J. 1985. *Marshall: Orthodoxy and the Professionalisation of Economics*. Cambridge: The Cambridge University Press.
- Porter, T. 1995. *Trust in Numbers. The Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*. Princeton: The Princeton University Press.
- Tejeiro, C. 1995. "La representación geométrica y matemática en la economía". En: *Cuadernos del Seminario*, 1, pp. 24-29, mayo. Bogotá.