

Aportaciones de la matemática a la metodología económica

Ángeles Cámara Sánchez
Universidad Rey Juan Carlos de Madrid

La utilización explícita de las matemáticas en economía data de hace más de un siglo. Igual de antiguo es el debate sobre las contribuciones de dicho instrumento. La viva polémica sobre el papel de las matemáticas en economía la desataron presumiblemente el aumento de la cantidad de escritos económicos en forma matemática, y la diversidad de teorías y conceptos matemáticos introducidos en economía. Las matemáticas son beneficiosas para la economía en varios aspectos, hacen más explícitos los supuestos y las premisas, hacen más concisa y más precisa la presentación de la teoría económica y permiten al economista tratar con mayor facilidad los problemas económicos con más de dos dimensiones. Las matemáticas son un medio auxiliar para la investigación. Como tal, su utilidad está ampliamente comprobada y el economista que sabe usarlas en ese sentido encontrará en ellas una valiosa ayuda para simplificar, aclarar y verificar su razonamiento o para construir modelos que le podrán llevar a interesantes conclusiones. Los recientes avances en la aplicación de los métodos matemáticos a la teoría económica y el desarrollo de ordenadores de alta velocidad permiten trabajar con modelos de mucha mayor complejidad, alcance y detalle que lo que hubiésemos podido pensar hasta hace poco. El principal argumento para la formalización (matematización) de la economía es que ésta no puede llegar a ser verdaderamente científica hasta que no sea lo rigurosa y completa que debe ser una ciencia; en otras palabras, hasta que sus proposiciones fundamentales hayan sido contrastadas y probadas. Los economistas favorables al uso de las matemáticas argumentan que un mayor respeto por la economía como disciplina científica e independiente, sólo se conseguirá por medio de la aplicación de rigurosos instrumentos matemáticos y estadísticos. Algunos críticos argumentan que la naturaleza de la ciencia social, de la que la economía es una parte, hace imposible la formulación y verificación exactas. Mantienen que la cantidad y calidad de los datos económicos son a menudo insuficientes para la tarea que debe desarrollarse.

Contributions of mathematics to economical methodology. The use of mathematics in economics can be already found one century ago. Since then, the debates about the contributions of mathematics to the science of economy have been very usual. This debate has fostered the publication of many papers and books on economy in which mathematics play a central role. Mathematics helps economy in several ways: makes the assumptions more explicit, theories are more precise, and permits the economists to evaluate multidimensional facts. The utility of mathematics in economy is well proved, helping the economist to simplify, clarify and verify the theories, as well as model building and data analysis. Now days, computers combined with powerful statistic techniques allow the economist to analyze data that were unthinkable just a few years ago. Some economists in favor of using mathematics in economy argue that a truly scientific economical science only will be possible when mathematical and statistical tools will be used regularly to analyze the economical data. The classical position against this rigorous view is that economy, as the rest of social sciences, never will be able to strictly use scientific tools, such as mathematics and statistics. These positions are analyzed in the paper, and pros and cons discussed.

aparentemente eran ajenos a la economía, o bien ocupaban algún cargo público, o bien, en el ejercicio de su profesión se enfrentaban a problemas de carácter económico o investigaban algún aspecto de la economía.

Podemos fechar el inicio de la aplicación de las matemáticas a la economía en 1838, fecha de la aparición de *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses* de Cournot. Esta obra es la primera de economía teórica que se ha expresado en el lenguaje del análisis matemático. Hasta entonces, los economistas apenas habían recurrido, y de forma episódica, a métodos algebraicos, a menudo elementales, como el francés Canard en *Principes d'économie politique* (1801), o el inglés Whewell en *Mathematical exposition of some doctrines of Political Economy* (1829). Por ello, a Cournot se le considera el fundador de la economía matemática. El empleo de las matemáticas, tal como lo concibió Cournot, no era diferente del uso de las palabras o representaciones gráficas de la teoría económica. Cournot sabía muy bien que los cálculos numéricos no eran los únicos beneficios, ni siquiera los más importantes, del uso de las matemáticas. Escribió que «la obtención de números no es el único objetivo del análisis matemático, que también se emplea para encontrar relaciones entre magnitudes que no pueden evaluarse numéricamente, entre funciones cuya ley no puede expresarse mediante símbolos algebraicos».

Aunque la obtención de buenos datos era difícil en la época de Cournot, él previó un papel para las matemáticas, a fin de facilitar la intuición económica de cómo se relacionaban los valores no cuantitativos (por ejemplo, el precio y la cantidad) entre sí y con otras magnitudes. Los símbolos matemáticos, en las propias palabras de Cournot, pueden «facilitar la exposición, hacerla más concisa, ponerla en el camino de desarrollos más extensos, o evitar las digresiones de una argumentación imprecisa».

Pero el ejemplo de Cournot permaneció durante mucho tiempo aislado y criticado. La economía matemática volvió a aparecer con los trabajos de la Escuela de Lausana, que datan del decenio 1870-1880 y están asociados a los nombres de Walras y Pareto. Con estos autores, así como con el inglés Marshall, nacerá una tradición que será ampliamente criticada pero que se revelará viable.

Desarrollo del método matemático en economía

En la actualidad todo el mundo reconoce sin vacilación a las matemáticas como el lenguaje de la teoría económica y la mayoría de los trabajos actuales en este campo están dirigidos a la demostración de teoremas formales derivados de un conjunto de supuestos axiomáticos elegidos de forma más o menos arbitraria, y a la producción en gran escala de nuevos modelos matemáticos.

El objeto del análisis económico es el proceso económico observado o, por lo menos, observable. Las variables típicas en cuyos términos se describe el sistema económico son las cantidades de los distintos bienes y servicios que se producen y consumen, que se añaden o sustraen de las reservas existentes y que se compran o se venden; también se incluyen los precios a los que se realizan dichas compras y ventas.

Las cantidades disponibles de recursos naturales y humanos, el estado de los conocimientos tecnológicos y la naturaleza de las preferencias de los consumidores, constituyen las condiciones dadas sobre las que debe operar el sistema económico. Dichas condiciones se describen en el contexto de un marco institucional específico.

Estos son los «datos» que se utilizan en el análisis verbal para explicar las «incógnitas» que son los niveles de producción, de empleo, de precios, de inversión, etc.

Traducido al lenguaje matemático, esto significa que las cantidades disponibles de recursos humanos y naturales, el estado de los conocimientos tecnológicos y las preferencias de los consumidores determinan la estructura de las ecuaciones (o desigualdades) que, a su vez, determinan los valores de lo que podemos definir como «variables» dependientes del sistema económico.

La primera formulación sistemática de la teoría matemática del equilibrio económico general fue desarrollada por Léon Walras en *Éléments d'économie Politique Pure ou Théorie de la Richesse Sociale* (1874). En ella incorporó gran parte de la llamada teoría clásica. Algunos elementos esenciales del aparato conceptual utilizado por Walras —como por ejemplo los conceptos de función de oferta y de demanda y la noción de utilidad marginal decreciente— ya habían sido formulados matemáticamente por autores como Daniel Bernoulli, Augustin Cournot y E. J. Dupuit.

Elaborada y ampliada por Vilfredo Pareto, sus contemporáneos y sucesores, la teoría general de la interdependencia económica se ha ido combinando gradualmente con otros dos campos de preocupación analítica: la teoría del mecanismo del mercado y el análisis de la conducta de la empresa individual y del consumidor.

Tendencias en aplicación de las matemáticas a la economía

Existe una tradición teórica que puede ser normativa o especulativa.

Es normativa la que razona sobre las mejores acciones a emprender. Las primeras aplicaciones del cálculo de probabilidades apuntan a la utilidad inmediata: se trata de dirigir la acción. Estas matemáticas prefiguran lo que hoy se denomina investigación operativa.

Con Cournot aparecen teorías matemáticas especulativas en la medida en que no se preocupan generalmente de verificarlas mediante comparación con la experiencia o con la observación. Su función consiste, más bien, en analizar las consecuencias de los axiomas mediante los cuales se intenta expresar situaciones reales, de forma generalmente idealizada. Una heredera de esta tradición es la teoría de juegos, que intenta analizar matemáticamente la racionalidad de las decisiones en situaciones de competición.

Una segunda tradición es aquella cuyas producciones serían consideradas hoy como pertenecientes al campo de la estadística matemática. Se trata de una tradición inductiva: después de observar que la distribución de un fenómeno cualquiera presenta ciertas características, comienzan por expresar matemáticamente los mecanismos hipotéticos que se piensa que están en el origen del proceso. A continuación, se preguntan si de ahí se deduce una distribución comparable a la distribución observada.

Esta tradición tiene gran importancia: por un lado, porque proporciona ejemplos de teorías matematizadas de valor inductivo; por otro, porque prefigura una rama de estadística matemática de importancia en el análisis de los fenómenos sociales: la teoría de los procesos estocásticos.

Una tercera tradición son las investigaciones dirigidas a adaptar una función matemática a curvas, traduciendo cualquier fenómeno. Su finalidad es más la obtención de un buen ajuste que experimentar una teoría expresada en términos matemáticos. El objetivo perseguido en este tipo de aplicación es hallar instrumentos de predicción. Esta tradición está representada por los trabajos de Schultz.

Instrumentos matemáticos utilizados en economía

Una de las tareas del economista teórico es la de razonar deductivamente a partir de unos postulados (supuestos sobre el comportamiento económico), para llegar a unas conclusiones. Hay modos más o menos eficientes de pasar de los postulados a las conclusiones al expresar la teoría económica. Un argumento puramente verbal es fácilmente inteligible para una audiencia mayor, pero, como reconoció Cournot, la exposición literaria tiene algunas limitaciones. Cuando se requiere un razonamiento elaborado, las exposiciones matemáticas y gráficas ofrecen una mayor precisión.

Las matemáticas fueron utilizadas por autores neoclásicos como Jevons, para explicar teorías sencillas del comportamiento del consumidor, pero a medida que los economistas comenzaron a abordar problemas más complejos, se hicieron necesarios nuevos métodos de expresión y las matemáticas se convirtieron en un instrumento esencial del economista teórico.

Los instrumentos matemáticos más antiguos en economía son el ejemplo numérico y el diagrama.

La naturaleza de la utilización del ejemplo numérico ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Inicialmente, se empleaba como un instrumento de análisis, más adelante quedó reducido al papel de un instrumento expositivo y actualmente ha vuelto a resurgir gracias a la capacidad operativa de los modernos ordenadores.

La representación diagramática, que por su naturaleza es más aconsejable a efectos expositivos, ha ocupado durante mucho tiempo una posición dominante como instrumento analítico a pesar de ser restrictivo sobre la elección de problemas, pues sólo ofrece dos dimensiones y los problemas centrales de la economía se refieren a la interacción entre muchas variables.

El instrumento matemático más útil para el economista es el cálculo diferencial. Trata esencialmente las tasas de variación y es el instrumento natural que emplea el economista en la construcción y discusión de teorías económicas.

Los economistas están más interesados en las cantidades marginales que en las cantidades totales. Un ejemplo es la teoría de la maximización del beneficio de Cournot, en la que el ingreso marginal ha de ser igual al coste marginal.

El cálculo integral también encuentra fácil aplicación a los problemas económicos, especialmente en los campos de la organización industrial y de la hacienda pública. La decisión de realizar un proyecto debe basarse, entre otras cosas, en el cálculo y en la comprobación de los costes y beneficios económicos. Un medio común de calcular los beneficios consiste en el cálculo del excedente de los consumidores, es decir, los precios máximos que los consumidores estarían dispuestos a pagar por el bien o servicio. La medida matemática de este beneficio agregado es la integral (la suma) de los beneficios de todos los individuos bajo la curva de demanda del bien en cuestión.

El álgebra proporciona al economista una abundancia de instrumentos con los que expresar la teoría económica, especialmente cuando se enfrenta con la tarea de estimar las relaciones e interrelaciones en el equilibrio general walrasiano.

El álgebra matricial se ha mostrado especialmente útil en el tratamiento de las grandes cantidades de ecuaciones y variables que resumen las de la economía del mundo real.

El cálculo ha sido el instrumento elegido desde el principio, porque el concepto de «pequeñas variaciones» se encuentra en el centro de muchos problemas económicos. Los primeros descen-

dientes intelectuales de Cournot aplicaron el cálculo a los problemas económicos. Edgeworth, contemporáneo de Jevons y Walras, aplicó el cálculo y otros instrumentos matemáticos a temas económicos tales como el monopolio, discriminación de precios, números índices e impuestos.

Marshall evitó en gran medida la aplicación de la matemática formal en sus escritos académicos. Su objetivo era presentar la economía como un instrumento del cambio social a los hombres de negocios. Quería que sus ideas fuesen accesibles a una audiencia lo más amplia posible y consideró las matemáticas como un mecanismo que obstaculizaría este objetivo. Todos sus desarrollos matemáticos los expuso en un Apéndice Matemático al final de sus *Principles of economics* (1890).

Sus discípulos y sucesores tomaron sus ideas y les dieron un alto grado de sofisticación matemática. En 1934, Allen emprendió una completa revisión de la teoría del valor en términos de cálculo. En 1939, Hicks amplió sus trabajos sobre la teoría del valor para incluir consideraciones dinámicas y monetarias. En 1947, Samuelson transformó el estilo del análisis económico, pasando de una exposición predominantemente literaria y gráfica a un tratamiento sistemático y completamente matemático. Samuelson aplicó las matemáticas a la teoría económica general y a elementos específicos de dicha teoría, como la teoría de la conducta del consumidor, la teoría del capital y del crecimiento, la economía del bienestar y la teoría del comercio internacional.

Una de las aplicaciones más importantes de las técnicas lineales ha tenido lugar a través del desarrollo de la programación lineal gracias a los matemáticos Von Neumann y Dantzig a finales de los años 40 y a los economistas Dorfman, Samuelson y Solow en 1958.

La idea fundamental de la programación lineal es básicamente simple. Modeliza la optimización del comportamiento como una elección de procesos o actividades sometidos a un conjunto de restricciones lineales.

La programación lineal es útil en todos los casos que implican una elección sometida a restricciones. Se ha utilizado en problemas de minimización de costes para niveles de producción dados, en la selección de técnicas de producción en la industria y en la agricultura, y en la minimización de costes de transporte.

Otro instrumento matemático utilizado en economía es el análisis *input-output*. Es una técnica matemática que destaca la interdependencia general entre los factores y productos de las economías.

El análisis *input-output* incluye componentes inductivos y deductivos. Obtiene inductivamente datos reales y establece las interdependencias reales entre los diferentes «sectores» o «industrias» del sistema económico. El *output* de cada industria se mide por su valor monetario en una año base, y se trata como un bien homogéneo. Los *inputs* en esta industria de los distintos bienes, cada uno de los cuales es el *output* de otra industria, se miden también por sus valores monetarios en ese año base. En cada sector se calculan las proporciones de los varios *inputs* respecto del *output*, que se tratan a partir de aquí como si fueran coeficientes técnicos *input-output* que caracterizan el método de producción de esa industria.

Estas interdependencias se analizan por medio de modelos matemáticos que facilitan los cálculos y análisis de los efectos de los cambios exógenos, tales como las variaciones en la composición de la demanda final o de las ofertas de factores, lo que constituye el componente deductivo de las investigaciones *input-output*.

El uso de sistemas matemáticos lineales, como la programación lineal y el análisis *input-output*, se ha visto apoyado de modo fundamental por el invento y desarrollo del ordenador. Una mayor capacidad y una mayor velocidad de cálculo han permitido el desarrollo de modelos econométricos muy sofisticados de previsión de la economía. Las matrices *input-output* pueden ahora ser manipuladas y analizadas con centenares de sectores, gracias a la avanzada tecnología informática.

Uno de los instrumentos más interesantes y potentes del análisis económico moderno es la técnica denominada teoría de juegos. Aunque la idea fue anticipada por Cournot, los orígenes formales de la teoría de juegos se atribuyen a Von Neumann y Morgenstern.

Observaron que los duopolistas de Cournot realizaban una especie de «juego» en el que cada uno de ellos tenía alguna conjetura independiente sobre las decisiones del otro relativas al producto.

La teoría de juegos utiliza el concepto de conjeturas de comportamiento, pero es menos ingenua que el «juego» de Cournot porque considera los resultados asociados con conjeturas alternativas.

Se ocupa de una situación que surge sólo en la esfera de los fenómenos sociales, donde cada uno de dos o más individuos controla únicamente alguna de las variables que determinan conjuntamente el resultado de un proceso en el cual los participantes tienen intereses al menos parcialmente opuestos. El concepto central de esta teoría es el de estrategia, una regla según la cual el individuo elige su propia respuesta frente a cualquier conjunto concebible de acciones por parte de sus adversarios.

Al tratar el tema de la estabilidad del equilibrio, Von Neumann y Morgenstern introdujeron el principio de convexidad. Un área en la que este principio ha proporcionado un importante avance es la de la especificación del núcleo de un sistema económico, concepto inventado por Edgeworth.

La teoría de la utilidad proporcionó el fundamento para los conceptos teóricos que explican una característica central de una economía de intercambio: la contratación.

La teoría de la contratación que subyace en el núcleo de la economía se ha convertido en un tema al que se han aplicado los instrumentos más sofisticados de la economía moderna. Edgeworth utilizó la ética utilitarista y la teoría matemática de la utilidad para desarrollar la noción de contrato. En el centro de la contribución de Edgeworth está la noción de una función de preferencia individual, o «curva de indiferencia».

Algunos de los instrumentos matemáticos más complejos y elaborados se han aplicado a estos temas. Instrumentos como la teoría de juegos, la teoría de conjuntos y la teoría de la medida, que han introducido los teoremas del punto fijo y otras formas de matemática avanzada, han sido utilizados para analizar las cuestiones técnicas planteadas por la teoría del núcleo de Edgeworth.

Se han utilizado teoremas topológicos fundamentales para investigar la existencia de un equilibrio en un sistema económico perfectamente competitivo donde el ámbito de elección de cada agente depende de las decisiones adoptadas por los demás. Los métodos de la lógica simbólica se han empleado para estudiar las posibilidades de derivar un orden de preferencia social a partir de las preferencias individuales de los miembros del grupo.

Vemos que prácticamente ningún área de la moderna teoría microeconómica o macroeconómica ha permanecido al margen de los métodos matemáticos. Los instrumentos matemáticos han penetrado en los campos microeconómicos del trabajo, la hacienda pública y la regulación gubernamental, por citar algunos.

El principal argumento para la formalización (matematización) de la economía es que ésta no puede llegar a ser verdaderamente científica hasta que no sea lo rigurosa y completa que debe ser una ciencia; en otras palabras, hasta que sus proposiciones fundamentales hayan sido contrastadas y probadas. La teoría sin verificación tiene una utilidad limitada.

La enseñanza de las ciencias económicas

Objeto de la economía

A finales del siglo XVIII y principios del XIX se consideraba a la economía como un conjunto de conocimientos que trataban de la producción, del consumo y de la distribución de la riqueza.

Durante el siglo XIX, debido a la importancia atribuida a la noción de utilidad, vino a concebirse la economía como el estudio de los medios que emplea el hombre para procurarse aquello que necesita.

Pero la economía es una ciencia social, y debe tener en cuenta el hecho de que las diversas formas de actividad humana no están separadas en compartimentos estancos, sino estrechamente interrelacionadas.

La economía como disciplina universitaria

En sus comienzos, las ciencias económicas no eran una disciplina autónoma. En los países de lengua inglesa, se las consideraba dependientes de la psicología y de la moral. Poco a poco ha desaparecido la dependencia de la filosofía moral. En cambio, en los países de Europa, se asociaba al derecho.

La enseñanza de la economía no podía desarrollarse en todos sus aspectos mientras esta ciencia no gozase de independencia y constituyese una disciplina autónoma.

En un mundo en el que las grandes cuestiones políticas que se presentan a todos los países son, con frecuencia, de naturaleza económica, es de desear que el universitario posea en su bagaje intelectual un cierto conocimiento de los mecanismos y de los principios fundamentales de la economía.

En un gran número de profesiones son de gran utilidad ciertas nociones de ciencia económica. Por ejemplo, el contable, el ingeniero, el periodista o el médico. Son igualmente provechosas a los que se especializan en diversos campos de las ciencias sociales: antropología, sociología, historia o ciencia política.

La formación del economista profesional

Toda formación económica sólida ha de basarse en un conocimiento profundo de la teoría económica y de los métodos del análisis económico. Pero la teoría pura, aislada de sus aplicaciones prácticas y de la observación de la realidad, corre el riesgo de hacerse ingrata y estéril. Si interesa enseñar la teoría desde el comienzo de un curso de economía general, esta enseñanza debe estar estrechamente combinada con el estudio de la organización y de la estructura del sistema económico.

La economía teórica y la economía aplicada deben ir de la mano y combinarse de la misma manera que la deducción y la inducción.

En una obra publicada en 1885, Marshall hacía observar que «las ciencias económicas no son un conjunto de verdades concretas, sino un instrumento para el descubrimiento de la verdad concreta».

Por su parte, Keynes decía: «La teoría de la economía no suministra un conjunto de conclusiones definitivas inmediatamente aplicables a la política. Es un método más que una doctrina, un

instrumento del espíritu, una técnica del pensamiento que ayuda a su poseedor a sacar conclusiones correctas (...). La tarea principal del economista profesional consiste ahora en adquirir un vasto conocimiento de los hechos pertinentes y en aplicar del mejor modo posible los principios económicos a estos hechos, o en exponer los elementos de su método bajo una forma lúcida, exacta y reveladora para incrementar, mediante su enseñanza, el número de los que son capaces de pensar por sí mismos».

La definición que da Marshall de las ciencias económicas en *Principles of Economics* («un estudio de los aspectos y de las condiciones económicas de la vida política, social y privada del hombre, pero particularmente de su vida social») evoca la idea de que el economista tiene mucho que dar a las demás ciencias sociales, pero también tiene mucho que aprender de ellas y posiblemente le enseñen a reconocer la existencia y la importancia de las fuerzas sociales que se salen del marco del cálculo económico, pero que pueden influir sobre las actividades por las cuales se interesan principalmente las ciencias económicas.

Los debates metodológicos

A medida que surgen nuevas investigaciones, que se producen cambios de énfasis en la disciplina y que se utilizan por primera vez nuevos instrumentos, reaparece el deseo de intercambiar puntos de vista sobre metodología. En 1938, el ensayo de Harrod «The Scope and Method of Economics» es sólo una de las tres contribuciones metodológicas de alta calidad, publicadas en un único volumen del *Economic Journal* durante el año siguiente a un período de cambios drásticos de orientación en el pensamiento económico.

Aunque no haya habido revoluciones fundamentales en el pensamiento económico comparables a la «revolución keynesiana», se ha venido produciendo un cambio acumulativo en los instrumentos utilizados en el campo de la teoría, así como en la investigación empírica, lo que conduce a plantearse nuevas cuestiones metodológicas.

Reghinos D. Theocharis, Phillip Mirowski y Margaret Schabas han realizado estudios sobre aspectos de la conjunción entre la matemática y la teoría económica, como el origen de la economía matemática, el rechazo hacia el método, etc.

La profusión del análisis matemático en economía durante el siglo XX ha sido abrumadora. Algunos economistas de este siglo levantaron sus voces contra el exceso de formalización matemática que invadía las revistas especializadas. No se trataba de cuestionar la utilidad de este instrumento o si era o no incompatible con la esencia de la teoría económica. Han sido pocos los economistas que han rechazado totalmente las matemáticas a lo largo de la historia del pensamiento.

La discusión en nuestro siglo es si esta invasión de las matemáticas no despoja a las teorías de su significado puramente económico, si no se desvirtúan las teorías económicas y se transforman en un híbrido a medio camino entre las ciencias exactas y la economía. En este sentido se expresaban un grupo de autores en la *Review of Economic and Statistics* y otro en la *American Economic Review* en 1954.

La introducción del método matemático en la teoría económica se encuadra dentro de la polémica más amplia acerca de la utilización de los métodos propios de las ciencias naturales en las ciencias sociales.

Aunque en un principio la Economía Política se engloba dentro de las Ciencias Morales o Filosofía Moral, pronto se observó el carácter cuantitativo de algunos de sus conceptos y la existencia de

mecanismos o estructuras que subyacían bajo la imprevisible realidad económica. Por eso, para descubrir estas leyes internas de los fenómenos cuantitativos, a lo largo de la historia los economistas han tratado de establecer analogías entre su disciplina y algunas ciencias naturales que habían avanzado en esta búsqueda dentro de su ámbito, como la medicina, la biología o la física.

Pero el éxito de un instrumento matemático en un campo (como la física) no crea ninguna presunción ni a favor ni en contra de su posible utilidad en un campo distinto (como la economía). Lo que prueba si un método de razonamiento es o no adecuado es si nos proporciona la expresión más lógica y concisa de los supuestos básicos característicos del campo en cuestión y del razonamiento que establece sus implicaciones.

A finales del siglo XIX y principios del XX, los economistas que defendían o atacaban las matemáticas como instrumento del análisis económico no se adscribían a un enfoque mecanicista u organicista de la sociedad, sino que la elección de uno u otro enfoque formaba parte de un proyecto científico global.

Los economistas de esta época que no aceptaban las matemáticas y por tanto rechazaban la analogía de la economía con las ciencias naturales, también negaban la unicidad del método científico, y reclamaban un método diferente para la economía.

Entre los partidarios de la unicidad del método destacaron Jevons, Edgeworth, Walras y Pareto.

La creencia en la existencia de un único método científico para todas las ciencias, marca la actitud a favor del empleo de las matemáticas en la economía.

Para justificar la utilización explícita de las matemáticas en economía se ha apelado a la equivalencia lógica esencial entre las matemáticas y el lenguaje, junto a la mayor eficacia y concisión del razonamiento matemático en numerosos problemas importantes. En lo que respecta a la relación entre los supuestos y el razonamiento, se ha reconocido generalmente que la aplicación correcta del método matemático fuerza al investigador a ofrecer una presentación completa de hipótesis garantizadamente no contradictorias.

Las matemáticas son un medio auxiliar para la investigación. Como tal, su utilidad está ampliamente comprobada y el economista que sabe usarlas en ese sentido encontrará en ellas una valiosa ayuda para simplificar, aclarar y verificar su razonamiento o para construir modelos que le podrán llevar a interesantes conclusiones. Pero conviene recordar que no son las matemáticas las que hacen al economista, y sea cual fuera la conclusión a que pueda conducir una deducción matemática, ella debe ser controlada y comprobada en su validez por un criterio realista educado en la observación y el análisis crítico de los hechos.

En un estudio necrológico de Ragnar Frisch, dedicado a Joseph Schumpeter, y al referirse a la posición de este sabio frente a la econometría —la ciencia que representa una combinación de teoría económica, estadística y matemática— encontramos estas frases:

«Las matemáticas —hasta la forma más refinada de matemáticas— son una herramienta necesaria, pero no más que una herramienta. Ninguna clase de tecnicismo matemático, por muy refinado que sea, podrá jamás reemplazar la intuición, esa función inexplicable que tiene su lugar en el cerebro de un gran intelecto que, al mismo tiempo, entiende matemáticas y teoría económica en un sentido más ortodoxo y que ha vivido suficiente tiempo (o mejor dicho con intensidad suficiente) como para acumular experiencia humana y sentido de los hechos».