

# ORIGENES Y PROBLEMAS TEORICOS DE LA MATEMATIZACION DE LA ECONOMIA EN EL SIGLO XIX \*

CARLOS CAMINO MUÑOZ  
Universidad Complutense de Madrid  
EDUARDO FERNANDEZ BOLLO  
Ecole Normale Supérieure (Paris)

El espectacular auge de la Economía matemática, que no se ha desmentido desde las postrimerías de la primera guerra mundial, impulsa, incluso a aquellos que mantienen serias reticencias sobre el tema, a plantearse el problema epistemológico de la relación entre las matemáticas (o la Matemática) y la Economía. Se plantea, así, la cuestión de saber hasta qué punto la matematización transforma no sólo los métodos sino la naturaleza y el estatus epistemológico de la Teoría Económica, ya sea en sentido positivo permitiéndole alcanzar un rigor científico, ya sea de manera negativa haciéndole correr el peligro de desvirtuar su desarrollo propio. Así, durante el Congreso de Economistas de Lengua Francesa, reunido en Lausanne para el centenario de Walras, Maurice Allais pudo decir que «los trabajos efectuados desde hace veinte años por los economistas han hecho, indudablemente, progresar las matemáticas, pero no la Economía Política»<sup>1</sup>.

Sin embargo, al abordar estas cuestiones, nos encontramos con un problema preliminar: la complejización y refinamiento extremos del aparato matemático actualmente utilizado provocan la concentración de los esfuerzos de los economistas en el aprendizaje y dominio técnico de este aparato y, por lo tanto, se tiende a relegar la reflexión sobre sus condiciones teóricas de utilización. La restricción del tratamiento de este tema solamente al siglo XIX tiene dos ventajas:

- Al ser el instrumento matemático relativamente elemental, se puede observar con más facilidad cómo se procede para introducirlo.
- Al ser este el momento del surgimiento de la matematización de la Economía, hay una aguda conciencia epistemológica del problema: los economistas se plantean explícitamente el problema de esa introducción y de su legitimidad.

---

\* Queremos agradecer a los lectores anónimos designados por la REVISTA DE HISTORIA ECONOMICA las valiosas sugerencias realizadas en distintos momentos de la elaboración de este artículo.

<sup>1</sup> M. Allais (1971).

Así, pues, examinaremos: 1.º El *Origen* de esta matematización, cómo empezó. 2.º La *Naturaleza* de esta matematización, cómo se pensó. 3.º Las *Críticas* que se le formularon.

## 1.º EL ORIGEN DE LA MATEMATIZACION

Como aclaración preliminar hay que precisar que se identificará durante todo este trabajo la primera matematización de la Economía con lo que se ha venido en llamar «la revolución marginalista de los años 1870-80», con la importante salvedad de Antoine-Augustin Cournot, del que haremos mención más adelante. Por ello, debemos eliminar dos objeciones a esta identificación que podrían formularse así: Ya hubo otras matematizaciones previas y no todos los marginalistas son partidarios de la matematización.

A la primera objeción se puede responder fácilmente señalando que las otras matematizaciones fueron superficiales, es decir, que se limitaban a exponer bajo forma matemática ciertas relaciones, pero no convirtieron las matemáticas en un elemento dinámico del razonamiento económico. Al no aportar nada sustancial, estos intentos fueron históricamente improductivos<sup>2</sup>.

A la segunda objeción se ha de conceder que, efectivamente, no todos los marginalistas desarrollan por igual la matematización. La llamada Escuela Psicológica Austriaca mantiene reticencias al respecto<sup>3</sup>. Hay que recordar que a finales del siglo XIX la calificación de Escuela Matemática se aplicaba únicamente a la Escuela de Lausana, fundada por Walras y desarrollada por Pareto. A pesar de todo, si se define al marginalismo como un intento de construir la Teoría Económica a partir de la Teoría subjetiva del valor y, sobre todo, de la formulación de la Ley de Utilidad Marginal Decreciente, como esa ley es esencialmente formulable de manera matemática, todas las teorías marginalistas abren la posibilidad de esta primera matematización, aunque la desarrollen de manera desigual.

Una vez aclarado este punto, el problema del origen de la Revolución marginalista se divide en dos: el problema histórico de su aparente retraso y el problema teórico de sus condiciones de posibilidad.

---

<sup>2</sup> Véanse N. F. Canard (1801) y W. Whervell (1829).

<sup>3</sup> C. Menger (1871).

<sup>4</sup> No se hablará aquí del problema complejo de sus condiciones históricas y sociales de posibilidad.

## 1. El «retraso» del marginalismo

Si conservamos la somera caracterización del marginalismo por los dos rasgos previamente mencionados, la «Teoría Subjetiva del Valor» y la «Ley de Utilidad Marginal Decreciente», podemos observar, en efecto, que estas dos características están ya presentes en la segunda mitad del siglo XVIII. La «Teoría Subjetiva del Valor» está ya desarrollada por autores como Condillac y Gallieni<sup>5</sup>, y Daniel Bernouilli formuló por primera vez la forma matemática de la «Ley de Utilidad Marginal Decreciente» en su solución al problema de San Petersburgo<sup>6</sup>. Y, sin embargo, habrá que esperar más de un siglo para que se desarrolle el marginalismo<sup>7</sup>. ¿Qué es, pues, lo que falta? ¿Qué es lo que ocasiona este retraso? Examinando la obra de los economistas del siglo XVIII, partidarios de la «Teoría Subjetiva del Valor», se puede responder fácilmente a esta pregunta: esta teoría es incapaz de engendrar una teoría de los precios determinada. Es decir, se construye un modelo teórico de precios que los representa como resultado de las comparaciones de las utilidades de los agentes del intercambio, pero ese modelo no permite determinar rigurosamente los precios porque hace depender la demanda de un Bien, no de los precios sino de la «necesidad humana», que se define en términos más o menos biológicos. Así, la demanda es un dato independiente del sistema de relaciones de intercambio y, por lo tanto, no se puede determinar económicamente, lo que implica la determinación del precio. Lo que interesa resaltar epistemológicamente es que no se aplica la «Ley de la Utilidad Decreciente» porque no existe una teoría matematizable de la demanda: la demanda no es considerada como una variable económica sino que depende de fenómenos biológicos. Por eso la Revolución marginalista no es concebible antes de que Cournot en sus *Investigaciones sobre los Principios Matemáticos de la Teoría de las Riquezas*<sup>8</sup>, publicadas en 1838, haga precisamente eso: transformar la Demanda en una variable intra-económica, determinada únicamente por los precios, formulando así la Ley de la Demanda  $D = F(p)$ , la Función de la Renta  $R = pF(p)$  y la Función de la Renta marginal  $\frac{dR}{dp} = F(p) + pF'(p)$ . (Donde  $p =$  precio de

un Bien.  $D =$  demanda solvente de ese Bien.  $F'(p) = \frac{dF}{dp}$ .)

Aunque Cournot no comparta la teoría subjetiva del valor, su curva de

<sup>5</sup> Véanse F. Gallieni (1751) y Condillac (1776).

<sup>6</sup> D. Bernouilli (1733).

<sup>7</sup> Para una exposición detallada del problema, véase G. Jorland (1978).

<sup>8</sup> C. Menard (1978).

demanda va a dar pie a una teoría matemática basada en esa concepción del Valor. En efecto, Walras se dará cuenta de que la curva de Cournot y la curva de la Ley de Utilidad Marginal Decreciente tienen la misma forma y, por tanto, a la imprecisa formulación según la cual «los precios son resultado de la comparación de utilidades» podrá sustituir la fórmula matemática  $\frac{U_x}{U_y} = \frac{P_x}{P_y}$  o, parafraseando, que el cociente de las Utilidades es igual al cociente de los Precios<sup>9</sup>.

Observamos, por ello, sobre este ejemplo, que el desplazamiento conceptual que acompaña a la matematización de la economía es la reducción de una línea más o menos vaga de la Demanda o de la Utilidad a un concepto operativo, es decir, susceptible de figurar en una relación matemática y definido gracias a esa figuración.

El problema teórico que debemos plantearnos a continuación es el de las condiciones que permiten una serie de desplazamientos de este tipo.

## 2. *El paradigma de la matematización*

La condición decisiva, por lo menos para Cournot, de la matematización de la Economía era la aparición de un nuevo modelo estructural (o paradigma, en términos anglosajones) que hiciese posible e incitase a aplicar las matemáticas a la Economía. Ese paradigma es un paradigma físico (oponiéndose, pues, a otro paradigma muy corriente y de gran porvenir: el biológico), pero no un paradigma físico cualquiera sino precisamente el que surge con la Mecánica Analítica de Lagrange. La intervención de este paradigma es fehaciente en el Prefacio de las *Investigaciones...*, de A. A. Cournot. En efecto, cuando Cournot escribe, la escuela dominante en Francia es la Escuela ultraliberal de París, que toma como referencia principal la obra de J. B. Say. Y, justamente, J. B. Say ha publicado una crítica violenta de los intentos de matematización de la economía en el discurso preliminar a la edición de 1826 de su *Tratado de Economía Política*. La influencia de esta crítica será tal que el anatema lanzado contra la Economía Matemática no se resquebrajará en Francia hasta la segunda década del siglo xx, despreciándose la obra de Léon Walras, que tuvo que emigrar a Suiza para desarrollar sus ideas.

¿En qué consiste esa crítica? Rápidamente se puede ver que Say concibe las matemáticas como únicamente un instrumento de cálculo numérico, aplicable sólo cuando se pueden establecer relaciones numéricas. Como, por

<sup>9</sup> Véase G. Jorland (1980).

otra parte, sostiene que las cantidades y valores económicos están «sometidos a la influencia de las facultades, necesidades y voluntades de los hombres, se puede saber en qué sentido actúan esos factores, pero no se puede apreciar rigurosamente su influencia y, en consecuencia, no se pueden establecer determinaciones numéricas. Las matemáticas no sirven, pues, para nada en economía, si se exceptúan las estadísticas, para recoger datos.

A este ataque frontal, que Cournot no podía ignorar, se encuentra respuesta en el prefacio anteriormente citado. Cournot sostiene que esa crítica viene del desconocimiento de la teoría de funciones (de Lagrange) cuya característica es que permite obtener resultados precisos sin disponer de una evaluación numérica de las relaciones con sólo conocer algunas características de su forma (continuas, decrecientes...). Justamente la Mecánica analítica de Lagrange demuestra que se pueden obtener resultados aplicados de este tipo de teoría.

Epistemológicamente, Cournot sustituye a la cuestión de la legitimidad de la matematización la cuestión de la pertinencia del tipo particular de matematización que se ha de utilizar. Es decir, que a una pregunta *a priori* metafísica en cierta medida (la realidad puede o no ser expresada por la matemática) y difícilmente decidible, sustituye una pregunta *a posteriori* y que abre posibilidades concretas de discusión y, por lo tanto, de progreso.

La respuesta de Cournot es clara: se puede construir una economía matemática si se expresan las relaciones económicas, no como relaciones numéricas, sino como relaciones funcionales que posean ciertas características. Pero, ¿qué concepción de la Economía Matemática sale del desarrollo de esta analogía con Mecánica analítica?

## 2.º LA NATURALEZA DE LA ECONOMIA MATEMATICA

No es en Cournot, sino en la obra de Marie Esprit Léon Walras (1834-1910) y, principalmente, en las sucesivas ediciones de los *Elementos de Economía Política Pura*<sup>10</sup> (1.ª edición, 1874-77; 5.ª edición, definitiva, en 1926) y otros escritos menores del mismo autor donde podemos encontrar no solamente una teoría general, de mucha mayor envergadura que las elaboraciones parciales de Cournot, sino, sobre todo, una conciencia epistemológica radical y precisa de lo que significa la matematización de la Economía. Walras es el primero en afirmar que las matemáticas no son un

<sup>10</sup> Posteriormente a la redacción de este artículo hay que señalar la publicación, iniciada a finales de 1987, de una nueva edición de las obras de Léon Walras a cargo de la Editorial *Economica*, de París, que, sin duda alguna, por su exhaustividad y por la calidad de su aparato crítico está destinada a convertirse en la edición de referencia.

instrumento neutral, sino que, para él, cambian la naturaleza de la Teoría Económica, operan una revolución galileica radical en el terreno de la Economía. En este sentido, su conciencia epistemológica es muy superior a la de un gran matemático y economista de mucha mayor influencia como Alfred Marshall, que conserva muchas reticencias respecto a la utilización de las matemáticas. Evidente muestra de ello es el hecho de que relegue las matemáticas a los apéndices de sus *Principles*<sup>11</sup>, cuyo significado es querer creer, aún, que exposiciones en lengua natural y exposiciones en lengua matemática son equivalentes.

Para ver bien el carácter excepcional de la conciencia epistemológica de Walras, se le puede comparar con un economista matemático muy posterior: R. G. Douglas Allen. Este exhibe, en su libro *Mathematical Economics*, unos instrumentos matemáticos infinitamente superiores a los de Walras, pero, sin embargo, tiene, todavía, una concepción instrumentalista de las matemáticas. Leemos en el Prefacio de su obra que Allen considera las matemáticas como «un instrumento extremadamente eficiente», capaz de desarrollar las consecuencias implícitas en unas premisas (que pueden ser cualquier sistema coherente de axiomas). Como buen anglosajón, Allen advierte que las matemáticas no demuestran, sino que deducen. La demostración de la verdad o falsedad de unos enunciados sólo depende de la contrastación empírica de los resultados. La diferencia entre las matemáticas económicas y las matemáticas puras es que en las primeras se «viste» al sistema de premisas de un contenido real y eso permite interpretar las consecuencias de manera real, es decir, contrastable.

Es notorio que Allen mantiene una concepción logicista de las materias (¿influido por Hilbert o Russell?) como «forma de razonar» y, en eso, entra en total contradicción con la epistemología moderna de las matemáticas que, a partir de Wittgenstein y Gödel, subraya la diferencia entre la Lógica y las Matemáticas. Las matemáticas no enuncian tautologías sino propiedades de sistemas de objetos formales. «Objeto formal» debe entenderse en un doble sentido. Primero, un objeto matemático es un objeto del mundo real. Segundo: es un objeto al que se le imponen ciertas condiciones de forma. En cambio, la Lógica no impone condiciones formales a los objetos de un razonamiento, sino sólo a su forma. Y, por eso, es por lo que únicamente puede enunciar tautologías.

Walras, que no pudo sospechar el desarrollo posterior de las concepciones de las matemáticas, es mucho más coherente con la epistemología matemática actual que R. G. D. Allen. Se da cuenta de que imponer una forma matemática a las premisas no es un acto neutral. Hay que transformar los

<sup>11</sup> Alfred Marshall (1890).

conceptos para volverlos operativos. Utilizar la matemática implica redefinir un objeto propio para la Economía, que garantice su autonomía y su *status* científico. Walras quiere hacer con la Economía la misma transformación que se operó en Física al abandonar la Física aristotélica y construir una nueva Física, auténticamente científica gracias a su matematización.

No se trata, pues, de utilizar métodos que permitan una cuantificación. Al contrario, Walras reconocerá que es imposible cuantificar de manera precisa el sistema de ecuaciones de la teoría económica pura tal como él la elaboró. No se trata de estadística sino de la *construcción* del objeto de una ciencia a través de una matematización que no desemboca directamente sobre la posibilidad de obtener resultados cuantificados. Pareto llegará a decir que no se trata, ni tan siquiera, de intentar resolver numéricamente el sistema: es imposible y además inútil, ya que la solución práctica está dada por el mercado <sup>12</sup>.

Pero, ¿cuál es ese objeto propio de la Economía Política pura?, ¿por qué sólo las matemáticas nos permiten construirlo?

Walras nos da en su extensa obra hasta seis tipos de definición diferentes del objeto de la Economía pura. Citaremos sólo una: «El estudio de las leyes necesarias del intercambio, de la producción, de la capitalización y de la circulación en competencia perfecta» <sup>13</sup>. Si se quiere sintetizar los diversos aspectos de las definiciones, se puede llegar a una definición desarrollada tal y como la formula Schumpeter: «El estudio de un universo cerrado, constituido por el sistema de condiciones o relaciones que determinan los valores de equilibrio de todas las variables económicas, los precios de todos los productos y factores y la cantidad de productos y factores que serían comprados, en equilibrio perfecto y competencia pura, por todas las empresas y economías domésticas» <sup>14</sup>.

Esta definición nos interesa porque postula que el objeto de la economía es un universo cerrado. Universo cerrado quiere decir que tiene dos características. Es completo: todos los elementos que intervienen están tomados en cuenta. Y es autónomo: todas las relaciones entre los elementos forman un sistema, es decir, un conjunto finito de relaciones que permite determinar, por sí solo, todos los elementos que entran en su composición. Una consecuencia protocolaria de este rasgo es que no hace falta formular la cláusula *ceteris paribus* para todos los elementos y procesos no económicos. Sus variaciones no tienen importancia, no determinan ningún valor económico. Pero ¿no es eso arbitrario?, ¿cómo podemos estar seguros de que el objeto de la economía es un universo cerrado? Justamente, para

<sup>12</sup> Véase Pareto (1927), pp. 233-234.

<sup>13</sup> Véase el «Discurso del Jubileo», citado en Schumpeter (1954).

<sup>14</sup> Véase Schumpeter (1954), parte IV, cap. 7.º, sección 7.ª.

Walras, son las matemáticas las que permiten justificar este postulado. En efecto, si el sistema de todas las relaciones económicas es expresable en un sistema de ecuaciones, entonces, si se dan ciertas condiciones perfectamente verificables (que el sistema sea consistente, comporte ecuaciones independientes no reducibles a identidades y en número igual al de las variables), se puede afirmar, sin ningún dogmatismo, que este sistema determina un universo autónomo. Las matemáticas son, pues, condición necesaria y suficiente para afirmar a la Economía como ciencia PURA: sin las matemáticas, el postulado de un universo cerrado es arbitrario e inverificable.

Por eso es esencial que la economía científica formule todos sus conceptos de manera que sean matemáticamente operativos. Todos los elementos económicos deben ser considerados como magnitudes y todas las relaciones económicas, como funciones de ciertas características. El problema de Walras, pionero de la matematización es que, para que sus matemáticas puedan aplicarse, hacen falta aún muchas más condiciones restrictivas, que Schumpeter califica de simplificaciones heroicas. Examinaremos una de ellas para ver qué justificación es capaz de aportar Walras.

Walras supone y construye como hipótesis explicativa la idea de un equilibrio perfecto, es decir, un equilibrio en el que las fuerzas que lo establecen, cuando son ligeramente modificadas, provocan reacciones en sentido contrario que tienden a restablecer el estado primitivo. Como las fuerzas económicas son para Walras el comportamiento de los agentes económicos (empresas, economías domésticas) individuales, ese requisito se traduce por la idea de que los agentes económicos se comporten como un *homo oeconomicus*. Este es un agente que quiere y puede (dándose ciertas condiciones: como una información perfecta) comportarse de una manera totalmente racional, es decir, maximizando la utilidad total que puede alcanzar con los recursos de que dispone.

Lo interesante es darse cuenta de que la justificación del *homo oeconomicus* no es principalmente psicológica, sino metodológica. Walras no saca esta hipótesis de un estudio psicológico positivo y, desde ese punto de vista, su hipótesis es una simplificación abusiva. Pero, metodológicamente hablando, su hipótesis es la condición de abstracción sobre los agentes económicos que permite matematizar sus relaciones. Por lo tanto, Walras podría justificarla de manera mucho más convincente utilizando, una vez más, su continua analogía con la Física<sup>15</sup>. Del mismo modo que es lícito en Física abstraer del objeto de la experiencia sus cualidades sensibles para construir el objeto abstracto de la Física y sus leyes necesarias, podría ser lícito abs-

<sup>15</sup> Véase, por ejemplo, su conferencia «Economie et Mécanique».

traer ciertos rasgos del agente económico concreto para poder aislar «las leyes necesarias» de las relaciones económicas.

Resumiendo las conclusiones del análisis de las concepciones epistemológicas de Walras, podemos decir que, para él, matematizar la Economía es hacerla acceder a un *status* auténticamente científico, porque:

1.º Al permitir formular de manera operativa los conceptos fundamentales, imponiendo una serie de condiciones de abstracción sobre la naturaleza de los agentes económicos y de su comportamiento, hace disponer a la Economía de conceptos precisos.

2.º Al formular el conjunto de las relaciones económicas fundamentales como un sistema coherente de ecuaciones, permite constituir un universo cerrado como objeto propio de la Economía.

3.º Pone a disposición de la Economía un instrumento de deducción mucho más eficaz que el razonamiento intuitivo y perfectamente adaptado a su objeto.

Lo interesante de esta concepción es que, independientemente de los supuestos heroicos que integra, es epistemológicamente coherente como programa normativo de la Economía: si se quiere obtener una teoría económica pura hay que utilizar las matemáticas o caer en lo arbitrario. Por otra parte, como mínimo, gracias a la utilización de la analogía física, basta para afirmar que no se puede rechazar la matematización *a priori* sólo porque necesite imponer hipótesis de abstracción. La Física ha demostrado que la abstracción puede ser fecunda para estudiar objetos reales.

Por lo tanto, este análisis de Walras nos permite dividir las críticas de la matematización en tres grupos: las críticas oscurantistas, las críticas económicas y las críticas matemáticas.

### 3.º LAS CRITICAS DE LA MATEMATIZACION

#### 1. *Las críticas oscurantistas*

Se puede calificar de tales aquellas críticas que rechazan *a priori* toda matematización en virtud de un modelo asumido acríticamente de lo que debe ser la Economía. Como ejemplo podríamos tomar el caso anteriormente citado de J. B. Say y, sobre todo, de sus discípulos de la Escuela de París. Podríamos añadir a esta lista, entre otros muchos, el caso del matemático

J. Bertrand, en su análisis devastador de las tesis de Cournot y Walras, publicado en el *Journal des Savants*, en septiembre de 1883 <sup>16</sup>.

## 2. *Las críticas económicas*

Estas críticas se diferencian de las del primer grupo porque, en vez de criticar la matematización *a priori* y en bloque, parten de unas críticas concretas que permiten señalar límites definidos de esta matematización. Es decir, que consideran la matematización insuficiente para constituir, por sí sola, un universo cerrado de fenómenos económicos, porque señalan ciertos factores concretos importantes desde el punto de vista económico que se resisten a la matematización. Un ejemplo podría ser el de Alfred Marshall cuando señala los límites de la conceptualización matemática de su tiempo, haciendo resaltar su incapacidad para integrar un análisis dinámico y temporal de los fenómenos económicos. Otro ejemplo estaría constituido por el marxismo. En el famoso capítulo sobre el fetichismo de la mercancía, Marx sostiene que las relaciones entre las cosas son esencialmente relaciones sociales encubiertas por esa forma fetichista de relaciones «objetivas» entre las cosas. A partir de esta tesis se comprende que las relaciones sociales y sus características (conflicto, crisis...) son hechos económicos determinantes y que, sin embargo, no se dejan matematizar fácilmente.

La característica de estas críticas es que son *a posteriori* y concretas. Son críticas que se hacen a una matematización particular sobre la base de unas concepciones económicas particulares. Por lo tanto, no pueden ser consideradas como recurrentes, definitivas, puesto que siempre cabe la posibilidad de que sean superadas por construcciones más refinadas y elaboradas. Integrando esas críticas es como, de hecho, se ha realizado el progreso de la Economía Matemática. Por ejemplo, se han desarrollado construcciones matemáticas dinámicas y hasta métodos matemáticos para pensar relaciones de conflicto entre individuos o grupos (cfr. la teoría de los juegos, de Von Neuman y Morgenstern).

---

<sup>16</sup> La Escuela Histórica alemana, fundada por el jurista Savigny y plasmada en su vertiente económica por las obras de List (especialmente en su *Sistema nacional de Economía Política*), es también hostil, en virtud de los postulados filosóficos organicistas de la *Naturphilosophie*, a toda matematización. Su influencia fue importante en la evolución de Cournot, que abandonó la economía matemática en sus últimas obras. Por su parte, la escuela austríaca, de Menger a Von Mises, se opuso en virtud de su subjetivismo de principio a la matematización. Sin embargo, Hayek abandona esta peculiaridad metodológica y deja de oponerse a la matematización.

### 3. *Las críticas epistemológicas*

Este tipo de críticas abarca aquellas que intentan precisar las condiciones generales de atribución de un significado económico a una construcción matemática. Son, por lo tanto, recurrentes, puesto que se aplican a toda construcción matemática. Sin embargo, por razones obvias, no son críticas *a priori* que rechacen toda matematización, puesto que sólo intentan precisar sus condiciones de validez.

Un primer ejemplo de estas críticas se encuentra, a modo de chiste, en la famosa carta de Marshall a Bowley, del 27 de febrero de 1906, que nos da una serie de «reglas para el buen uso de las matemáticas». Marshall insiste sobre la necesidad de una «traducción» a términos reales de los resultados matemáticos. Sin la posibilidad comprobada de esa traducción, el resultado matemático no sirve para nada en Economía.

Por su parte, el matemático y epistemólogo francés Henri Poincaré, en su breve correspondencia con Léon Walras, avanzaba críticas de tipo similar. Walras le había enviado un ejemplar de sus *Elementos de Economía Política Pura* para intentar conseguir, gracias al prestigioso matemático, un «espaldarazo» que le permitiese romper el aislamiento y el desconocimiento de su obra en Francia<sup>17</sup>. Walras, en la segunda carta que envió al físico, insiste una vez más sobre la analogía entre su labor teórica en el campo de la economía y la construcción de una física matemática. Poincaré le responde con muchas precauciones, admitiendo la posibilidad *a priori* de una economía matemática (lo que le diferencia de J. Bertrand), pero insistiendo sobre las precauciones que hay que tomar para eliminar los elementos arbitrarios de este tipo de construcción. En efecto, Poincaré estaba, como epistemólogo, muy sensibilizado sobre el problema de la interpretación del significado no matemático de fórmulas matemáticas. Inspirándose libremente en su obra como epistemólogo de la Física podemos precisar tres tipos de precauciones que hay que tomar para eliminar interpretaciones arbitrarias<sup>18</sup>.

A) No hay que confundir el significado económico del concepto matemáticamente operativo con el del concepto intuitivo del que procede. Es decir: no hay que olvidar las condiciones restrictivas que se han impuesto para pasar del uno al otro. Podemos dar dos ilustraciones de confusiones basadas en el olvido de este precepto: Primero, en lo que concierne a la teoría del monopolio. En su forma neoclásica, es una teoría de un vendedor único que no puede influir sobre la curva de demanda. Esta teoría, evidentemente,

<sup>17</sup> *Correspondence of Léon Walras*, editada por A. Jaffé, tomo III, pp. 158-165.

<sup>18</sup> J. H. Poincaré (1902) y (1906).

no corresponde a muchas relaciones reales donde el vendedor único sí puede influir sobre la curva de demanda. Sin embargo, hasta la elaboración, por P. Sweezy, de la curva de demanda quebrada en su famoso artículo de 1937, los economistas hicieron como si se aplicase a todos los vendedores únicos. Un segundo ejemplo sería la confusión que hace Walras entre su teoría estática del equilibrio y una teoría de un estado de equilibrio estático (o estado estacionario). Walras confunde una ficción metodológica, que construye un concepto de equilibrio que no hace intervenir el factor tiempo, con la descripción de un hecho real, a saber, un estado en el cual el tiempo no produce ninguna variación.

B) No hay que confundir una ficción metodológica con una construcción teóricamente normativa. Es decir, no se deben considerar las ventajas formales de un concepto como ventajas de significado económico. Así, el concepto de competencia perfecta posee muchas ventajas formales puesto que permite construir, en el marco de ciertas hipótesis de abstracción, un sistema de equilibrio perfectamente determinado. Pero ello no quiere decir que todo análisis de los fenómenos económicos tenga que tomar como punto de partida esas hipótesis de abstracción. Sin embargo, muy posteriormente a Walras, Hicks, en su libro *Value and Capital* (1939), piensa aún que «abandonar la hipótesis competitiva hace correr el riesgo de arruinar la mayor parte de la teoría económica». Ni que decir tiene que es aún mucho más arbitrario considerar la ficción metodológica de la competencia perfecta como una construcción políticamente normativa.

C) Al construir una teoría no debe guiarse la elaboración por criterios formales (simetría de los conceptos operativos, posibilidad de simplificar formalmente la construcción), dejando de lado los criterios de pertinencia económica. Un ejemplo de este tipo de error se encuentra en la teoría marginalista de la producción. Como señala Pasinetti en su libro *Lecciones sobre la teoría de la producción*, los marginalistas intentaron aplicar su modelo fundamental, que era un modelo de intercambio puro, al análisis de los procesos de producción. Para ello intentaron pensar el proceso de producción con categorías análogas formalmente a las que utilizaban en su modelo de intercambio, sin plantearse el problema previo de su pertinencia en otro terreno de análisis. Así elaboran la idea de productividad marginal por analogía con la de utilidad marginal, la idea de sustitución entre diversos factores de producción por analogía con la de sustitución entre diversos bienes de consumo.

¿Qué conclusiones podemos sacar del examen de estos tres tipos de críticas?

La primera, de tipo general, es que no existen límites teóricos *a priori*

de la matematización, sino precauciones *a priori* que hay que observar para precisar la validez y el significado económico de un razonamiento matematizado, y, por otra parte, límites *a posteriori* y concretos que hacen surgir las otras teorías económicas. Pero de la existencia de estas precauciones *a priori* y de estos límites concretos se pueden sacar otras consecuencias importantes.

1.º Que existen criterios epistemológicos de preferencia entre las diversas construcciones matemáticas (y no matemáticas). Por ejemplo, en el caso de las teorías de producción previamente mencionadas, existe una preferencia epistemológica hacia aquellas que intentan construir sus conceptos guiándose por un análisis de los procesos económicos y no por paralelismos formales. Así la teoría neoclásica de la producción se presenta como una extensión arbitraria de una teoría que se ocupa de la asignación óptima de ciertos *stocks* de recursos a un terreno económico que, sin embargo, parece estar preocupado mucho más por magnitudes flujo que por magnitudes fondo. La preferencia epistemológica va a aquellas teorías como las que, a partir de Sraffa y Pasinetti, se intentan construir con matemáticas más centradas sobre los aspectos propios del proceso de producción.

2.º Que, dentro del marco de las precauciones ya mencionadas, la utilización de las matemáticas sirve, efectivamente, para clarificar y precisar los problemas económicos y que, incluso, las perspectivas que rechazan la construcción de una teoría económica pura no pueden ignorar las ventajas de una formulación matemática, siempre que sea posible dotarla de un significado económico. Epistemológicamente esto quiere decir que el campo de la economía matemática es mucho más amplio que el de la teoría económica pura. Y todas las objeciones concretas que se le hagan pueden ser consideradas como los agentes del progreso ulterior de las construcciones matemáticas. Un ejemplo de discusiones que, dentro del marco de una teoría no fundamentalmente matemática, han ganado en precisión gracias a una mayor elaboración matemática es el problema clave para las discusiones entre el marxismo y las corrientes neo-ricardianas, de la transformación de valores en precios, sobre todo a partir de las contribuciones de Tugan-Baranowsky y L. Bortkiewicz<sup>19</sup>.

3.º Sin embargo, el problema epistemológico de Walras de construir una teoría económica pura gracias a las matemáticas, aunque sea coherente, está permanentemente subvertido por la necesidad de hacer intervenir nuevos factores. Es decir, que el hecho de que la frontera entre factores económicamente relevantes y factores económicamente no pertinentes sea inesta-

<sup>19</sup> Véanse M. Tugan-Baranowsky (1905) y L. von Bortkiewicz (1907).

ble, hace muy aleatorio el horizonte walrasiano de un objeto de la Economía completamente autónomo.

A partir de esta conclusión se plantea la siguiente alternativa epistemológica: Si se quiere mantener la idea de una teoría económica pura, que enuncie leyes necesarias y universales, se debe seguir siendo epistemológicamente walrasiano (lo que no quiere decir quedarse encerrado en la teoría decimonónica concreta de L. Walras)<sup>20</sup>, pues sólo las matemáticas garantizan que se pueda enunciar leyes de este tipo. Pero, entonces, hay que asumir el hecho de que el objeto de esta teoría es una ficción metodológica, cuya validez está supeditada a las posibilidades de utilización que permiten sus condiciones restrictivas matemáticas. El otro término de la alternativa es sostener que la Economía se ocupa primordialmente de unos procesos históricos, entre los cuales es arbitrario decir que rigen leyes necesarias y universales. Tan sólo se pueden circunscribir «modos de funcionamiento» (Althusser), de los cuales sólo unos segmentos parciales son matematizables. Eso no implica que la Economía, como ciencia autónoma, no exista, sino que está integrada en una teoría general de los procesos históricos. Esta actitud epistemológicamente corresponde bastante bien con la del materialismo histórico, pero también con la de otras escuelas, neo-ricardianas, por ejemplo. El problema de esta actitud, como el de todas las escuelas económicas que abandonan la perspectiva de una teoría económica pura, es que debe renunciar a la precisión de las matemáticas para construir una teoría general de los fenómenos económicos y debe, pues, formular criterios de pertinencia de las explicaciones económicas suficientemente precisos para que sea posible discriminarlos.

---

<sup>20</sup> Ser walrasiano quiere decir, entonces, que todos los recursos matemáticos que no tuvo Walras han de ser utilizados para perfeccionar su proyecto de una teoría económica pura.

## BIBLIOGRAFIA

- ALLAIS, M. (1971): *Revue d'Economie Politique* (junio), Sirey, París.
- ALLEN, R. G. D. (1959): *Principles of Economics*, MacMillan, Londres.
- BERNOULLI, D. (1733): «Specimen Theoriae Novae de Mensura Sortis», en *Comentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*.
- BORTKIEWICZ, L. von (1907) (traducción francesa del original alemán): «Essai de Rectification de la Construction Théorique de Marx dans le 3<sup>e</sup> livre du "Capital"», *Cahiers de L'ISEA*, núm. 76 (enero 1959).
- CANARD, N. F. (1801): *Principes d'Economie Politique*, Buisson, París.
- CONDILLAC, E. B. de (1776): *Le commerce et le gouvernement*, París.
- COURNOT, A. A. (1838): *Recherche sur les principes mathématiques de la Théorie des richesses*, París.
- GALLIENI, F. (1751): *Della Monetta*. (Consultado en la traducción inglesa de A. E. Monroe, 1930, Cambridge.)
- HAYEK, F. A. von (1952): *Scientism and the study of Society*, The Free Press, Glencoe (Illinois).
- HICKS, J. R. (1939): *Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory*, Oxford University Press, Oxford.
- JORLAND, G. (1978): «Position historique de l'oeuvre de Cournot», en *Etudes por le Centenaire de la mort de A. Cournot*, Economica, París.
- (1980): «Cournot et l'Avènement de la Valeur-Utilité», *Revue de Synthèse*, núms. 99-100, París.
- MARSHALL, A. (1890): *Principles of Economics*, MacMillan, Londres.
- MENARD, C. (1978): *La formation d'une Rationalité Economique: Cournot*, Flammarion, París.
- MENGER, C. (1871): «*Grundsätze der Volkswirtschaftslehre*».
- PARETO, V. (1927): *Manuel d'économie politique*, París.
- POINCARÉ, J. H. (1902): *La Science et l'hypothèse*, París.
- (1906): *Valeur de la Science*, París.
- SCHUMPETER, J. A. (1954): *History of Economic Analysis*, Oxford University Press, Oxford.
- TUGAN-BARANOWSKY, M. (1905): *Theoretische Grundlacen der Marxismus*, Leipzig.
- WALRAS, M. E. L. (1874-1877): *Eléments d'Economie Politique Pure* (6.<sup>e</sup> ed., Economica, París, 1988).
- WHERVELL, W. (1829): «Mathematical exposition of some doctrines of political economy», en *Cambridge Philosophical Transaction*, vols. 3 y 4.