

ESTADO Y MATEMATICAS: LA ECONOMIA MATEMATICA DE LOS INGENIEROS FRANCESES DURANTE LA REVOLUCION Y EL PERIODO NAPOLEONICO

*María Blanco González**

En este trabajo se analiza la evolución de la economía matemática francesa, desde el siglo XVIII hasta mediados del siglo XIX, partiendo de los informes y cálculos económicos realizados por los ingenieros de puentes y caminos para las obras civiles, y las controversias a que daban lugar en relación con las teorías económicas imperantes. Bajo los regímenes que se suceden a lo largo del período considerado (Antiguo Régimen, período revolucionario, era napoleónica y Restauración) se produjeron diversos enfrentamientos entre la teoría económica (representada, primero, por los fisiócratas también llamados *économistes* y, más tarde, por los economistas liberales inspirados en los *idéologues*), y los ingenieros al servicio del Estado.

Palabras clave: *historia del pensamiento económico, matemáticas, obras públicas, construcción de carreteras, Francia, 1716-1844.*

Clasificación JEL: B15.

1. Introducción

La matemática es una ciencia principalmente instrumental cuyo perfeccionamiento ha dado lugar a avances muy importantes en las ciencias que apoya, como la Astronomía, la Física y, desde hace relativamente poco, también la Economía.

Una de las virtudes que se han destacado de ella como instrumento analítico es la objetividad que, aparentemente, confiere a las disciplinas en las que se utiliza. Se crea la ilusión de que una verdad científica es más cierta si se expresa matemáticamente, y,

además, se tiene el convencimiento de que una hipótesis expresada matemáticamente está desprovista de juicios de valor.

Sin embargo, en algunas ocasiones las matemáticas han sido manipuladas por motivos políticos, de manera que se rechazaban o se aceptaban no tanto por su eficiencia como instrumento analítico, sino más bien por su contenido ideológico. Esta exposición se centra en uno de estos ejemplos que la historia nos ofrece: Francia desde el final del Antiguo Régimen hasta mediados del siglo XIX.

Durante todo ese tiempo, la economía matemática francesa estuvo representada por los informes de los ingenieros civiles, en concreto, por el cálculo económico. Los ingenieros eran simples funcionarios que servían a las necesidades de un Estado

* Universidad San Pablo-CEU.

cuya forma de gobierno estaba en pleno cambio: primero fue una monarquía en decadencia, luego un gobierno revolucionario y, finalmente, el dominio de un caudillo. Bajo estos tres regímenes se dio un enfrentamiento entre la teoría económica representada primero por los fisiócratas y después por los *idéologues*, y los ingenieros que llevaban a cabo el cálculo económico.

Esta dualidad entre el mundo académico de ideología liberal que rechazaba la matemática y la práctica del cálculo económico llevado a cabo por no-economistas al servicio del Estado fue una constante en la primera mitad del siglo XIX, hasta 1844 cuando aparece la figura de Jules Dupuit, ingeniero, economista y liberal.

2. El Antiguo Régimen

Durante el Antiguo Régimen la teoría económica estaba representada por los fisiócratas, también llamados *économistes*. Los fisiócratas defendían la importancia de la agricultura frente a la industria, la libertad de mercado, la reforma fiscal basada en los gravámenes sobre la renta de la tierra, y la abolición de todo aquello que pudiera dificultar el libre comercio de los bienes agrícolas como, por ejemplo, los peajes. Precisamente, uno de los orgullos de Francia era el buen estado de sus carreteras debido, en gran medida, al trabajo que llevaban a cabo los ingenieros del Cuerpo de Puentes y Caminos (*Ponts et Chaussées*) fundado en 1716 por el Duque de Orléans (Ekelund y Hébert, 1978, página 637).

En esa época, la situación de un ingeniero de Puentes y Caminos era relativamente cómoda. Las adjudicaciones de las obras públicas se efectuaban teóricamente por concurso, aunque la realidad era que se concedían arbitrariamente. Los ingenieros elaboraban sus informes con bastante independencia y eran supervisados por los intendentes quienes, aunque a veces estaban presionados por la élite dirigente, valoraban los méritos de los buenos ingenieros como expertos. El mantenimiento de las vías de comunicación se financiaba mediante peajes y trabajo forzado por parte del pueblo, que dedicaban unas horas de su jornada anual a reparar los caminos. Este era uno de los principales ataques de los fisiócratas a los ingenieros porque conside-

rabán una pérdida de energía el que los agricultores repararan las carreteras en lugar de dedicar el máximo tiempo posible a la agricultura, única fuente de riqueza (Etner, 1987, página 56).

El trabajo de los ingenieros consistía principalmente en analizar la medida de la utilidad pública de los caminos —es decir, hasta qué punto un trazado tenía una mayor utilidad pública que otro—; estudiar la oportunidad del gasto para las finanzas públicas y medir la utilidad pública de los peajes y demás tarifas. En el caso de los canales el trabajo era mayor y más complicado. Este fue el principal motivo por el que hubo menos cálculo económico en la construcción de canales. Las ventajas que ofrecía el transporte por vía fluvial eran enormes: se disminuía el coste de transporte, se aumentaba el volumen de intercambio, se favorecía el comercio a larga distancia, de ámbito comarcal, más que local, y además era beneficioso para las comunicaciones por correo y como elemento de ocio para la población. Sin embargo, este medio de transporte también entrañaba dificultades de carácter técnico —a veces, los canales estaban arruinados al cabo de un par de años— o, una vez elaborado un plan de construcción, su implementación se complicaba por falta de técnicas adecuadas. A estas dificultades hay que añadir que el análisis financiero también era complicado. Esto se debía a que los ingenieros no se atenían sólo a la economía del transporte por canales con relación a las carreteras, sino que se hacía un inventario cualitativo de los efectos beneficiosos y perjudiciales inducidos por el canal. En la medida en que el transporte fluvial generaba perturbaciones en la vida local, analizar cuantitativamente los costes y beneficios era una tarea casi imposible (Etner, 1987, páginas 59-65).

3. El período revolucionario, 1789-1815

Al estallar la Revolución Francesa, en 1789, todo cambió. El cálculo económico, tan desarrollado en las décadas anteriores se redujo a la mínima expresión. Lo paradójico es que de una revolución se puede esperar que multiplique el número de cálculos económicos principalmente por tres motivos: primero,

porque se suele hacer tabla rasa de todo lo existente y hay que elaborar nuevas reglas de decisión; en segundo lugar, porque se intenta controlar exhaustivamente la vida económica y se dispone de muy escasos recursos; y, en tercer lugar, porque, tras un largo enfrentamiento armado, la economía ha de adecuarse a los avances de la técnica militar. Pero en Francia las consecuencias no pasaron por un desarrollo y mejora del cálculo económico (Etner 1987, página 86).

Es cierto que los nuevos dirigentes arrasaron todo lo que el Antiguo Régimen había levantado. En primer lugar, suprimieron la organización administrativa anterior, respetuosa con las diferencias etnográficas y físicas de las regiones francesas que perduraban desde los galos. La Monarquía diferenciaba entre regiones totalmente dependientes del gobierno central y regiones autónomas con Parlamento propio (como el Languedoc o la Bourgogne). La Asamblea Constituyente impuso la división en 83 departamentos marcados casi al azar en el mapa, cuya gestión corría a cargo de asambleas locales elegidas por el pueblo. Los representantes populares utilizaron su poder, en muchas ocasiones, para resarcirse de las élites provincianas que habían gozado de privilegios en la época anterior.

Esta política afectó negativamente a las obras públicas. Ahora los ingenieros dependían de un dirigente revolucionario local que ignoraba las cuestiones técnicas de las vías de comunicación y que tenía como objetivo principal acabar con los escombros de la administración monárquica que la Revolución acababa de demoler. Una de las políticas aplicadas consistió en la anulación total de los peajes y demás tarifas impopulares, lo que comprometía la financiación del mantenimiento de la red viaria, ya que como ahora dependía del poder central y de los diferentes departamentos por los que pasaba el canal o la carretera, se descargaban la responsabilidad unos a otros y, al final, no se hacía cargo nadie.

Los revolucionarios también se preocuparon por la medida de la utilidad pública, que era el referente de instituciones tan importantes como, por ejemplo, la propiedad privada: la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano establecía que, al ser la propiedad de carácter sagrado e inviolable, no se podía privar a

nadie de ella, a menos que la necesidad pública legalmente constatada lo exigiera de forma evidente y bajo la condición de una indemnización justa y previa. El problema era que la constatación legal de la utilidad pública ya no venía avalada por cálculos económicos, sino que era fruto de la decisión de las asambleas del pueblo. Por ejemplo, la Asamblea Nacional Legislativa determinaba por votación de sus 745 miembros los presupuestos de cada tramo del canal Saône-Rhin (Etner, 1987, páginas 89-91).

La situación era desesperante para los ingenieros. No solamente les habían cambiado a sus superiores y se ignoraban sus informes sobre los problemas técnicos, sino que además les habían quitado la independencia de criterio y trabajaban amedrentados porque constantemente se cuestionaba su lealtad a la Revolución. En conclusión, la situación de los canales y caminos, cuando Napoleón accede al poder, era desastrosa.

La aportación más valiosa de este período a la economía matemática fue la reorganización de la enseñanza secundaria que afectó a la formación de los ingenieros. En el Antiguo Régimen los estudiantes se distribuían en tres escuelas: la de Minas, la de Puentes y Caminos y la Militar (en la que estudió Napoleón). En 1795, Gaspard Monge, eminente matemático al servicio de la causa revolucionaria, unificó los estudios creando L'École Polytechnique, por donde pasaban todos los candidatos a ingeniero antes de pasar a la Escuela donde se especializarían. Además, Monge daba clases de Geometría Descriptiva en la Escuela Politécnica, junto con sus amigos y también brillantes matemáticos Carnot, Lacroix, Laplace, Legendre, Condorcet y Lagrange, con quienes compartía los ideales de la Revolución (Boyer, C. B., 1965, páginas 589-622). Por lo tanto, los alumnos que entraban en la Escuela de Puentes y Caminos para realizar su posgrado, tanto si procedían de la Escuela Politécnica como del extranjero (Ekelund y Hébert, 1978, página 638), debían poseer un alto nivel de matemáticas, lo que fue importante luego, en el período napoleónico y durante la Restauración¹.

¹ Entre estos alumnos extranjeros destaca el español López de Peñalver quien, de vuelta a España, aplicó sus conocimientos para justificar la intervención del Estado en la regulación del precio del trigo. Ver LLUCH (1995).

4. El período napoleónico: 1799-1814

Desde el 18 de Brumario (9 de noviembre de 1799), después del frenesí revolucionario, el Cuerpo de Ingenieros se enfrentaba a la creación de un imperio. Napoleón necesitaba vías de comunicación para conquistar Europa y para comunicar sus cuarteles generales. El emplazamiento de las obras públicas no atendía a intereses económicos, sino que era pura estrategia. Los famosos informes de los ingenieros civiles estaban condicionados por el poder del ejército, que además tenía su propio cuerpo de ingenieros. A esto hay que añadir que la economía de guerra imponía que estas obras fueran lo más baratas posibles y ejecutadas con rapidez y eficacia. Tenían una ventaja de partida: la mano de obra era prácticamente gratuita ya que estaba formada por soldados, prisioneros de guerra, exentos para el servicio militar, etcétera². Los ingenieros tenían que afinar sus presupuestos y se hicieron expertos en el análisis coste-beneficio (Etner, 1987, página 87).

Durante este período se estaba formando el grupo de economistas liberales que dominó el panorama académico francés hasta finales del siglo XIX. La figura predominante fue Jean-Baptiste Say. Las raíces de este movimiento liberal se remontan a los filósofos enciclopedistas, que fueron conocidos como los *idéologues*.

La Enciclopedia, aun siendo un trabajo en el que colaboraron muchas mentes, reflejaba la visión del mundo de sus fundadores: Diderot y Condorcet. Era una filosofía que combinaba la ideología liberal con la ciencia baconiana; la ciencia, para Bacon, tenía un punto de vista muy humilde respecto al entendimiento humano y, más bien, invocaba la honestidad del trabajo manual. Los enciclopedistas hicieron de la utilidad el fin de la ciencia; glorificaban las ciencias prácticas y rechazaban las matemáticas, de ahí que creasen institutos y conservatorios de artes y oficios, en uno de los cuales enseñaba Say. Los filósofos

imbuidos en este espíritu enciclopédico eran conocidos a principios del XIX como los *idéologues*. Este grupo estaba dirigido por el gran fisiólogo Pierre Cabanis, por el filósofo social Destutt de Tracy y por Jean-Baptiste Say (Ekelund y Hébert, 1999, páginas 34-35).

Hay que destacar que Say fue el que recogió la idea del mercado como un mecanismo autorregulador, enunciado por los fisiócratas y tomado también por Adam Smith y los clásicos. Sin embargo, Say se diferenció de los clásicos a la hora de considerar la determinación del valor de los bienes. Siguiendo la tradición francesa, Say defendía una teoría del valor basada en la utilidad, y no en el coste de producción³.

Desde el punto de vista metodológico, Say consideraba que ni siquiera las matemáticas, con excepción de la geometría, son puramente abstractas y, aun en el caso de la geometría, el tamaño y forma de los cuerpos se manifiesta a través de los sentidos. En cuanto al estudio de las fuerzas intangibles, dado que se trata de analizar los efectos que tales fuerzas tienen sobre cuerpos que sí se manifiestan a nuestros sentidos, tampoco es absolutamente abstracto. Say defendía la idea de que las ecuaciones matemáticas deben ser razonamientos rigurosos en los que en lugar de emplear palabras se emplean signos (Say, 1828, páginas 5 y 21). Su concepto práctico de las ciencias en general⁴, se trasluce en su idea de que la Economía Política debe ser una disciplina hecha para el ciudadano, de forma que éste pueda entenderla y aplicarla a su vida cotidiana. Asimismo, Say comparaba la sociedad, que constituye el objeto de estudio de la Economía Política, con un complejo ser viviente que debe ser sanado por los economistas quienes deben actuar como los médicos, atendiendo las necesidades del paciente, más que dedicarse a la especulación científica (Liesse, 1901, página 17 y Ménard, 1980, página 528).

² No se trata de la ya mencionada *corvée*, sino que Napoleón consideraba el trabajo en obras públicas desde el punto de vista militar como parte del servicio a la patria, no como impuesto.

³ Excepción hecha de Senior, Longfield, Lloyd y otros economistas quienes perteneciendo a la Escuela Clásica defendían una teoría subjetiva del valor diferente a la del resto de los economistas ingleses y más en consonancia con la de Say (O'BRIEN, 1989, páginas 142-154).

⁴ No hay que olvidar que Say comenzó estudiando Física Experimental y mantuvo contactos con el mundo científico de la época, en concreto con los dedicados a las ciencias aplicadas.

Según Say, la escuela fisiocrática era un mal necesario que había que superar para que la Economía Política llegara a ser una ciencia madura. De acuerdo con el francés, todas las ciencias se guían en sus comienzos por lo que él llamaba «sistemas» (y que hoy denominaríamos como método hipotético), que se caracterizan porque ofrecen como verdades lo que no son más que puras especulaciones. Esto fue lo que sucedió también con el sistema de Ptolomeo o el de Galileo en Astronomía (Say, 1828, página 149).

Como economista, Say destacó por su defensa del liberalismo económico, que le impulsaba a rechazar todo lo que pudiera engrosar el gasto público y porque formuló la idea de la imposibilidad de una sobreproducción general en la economía causada por una deficiencia en la demanda efectiva conocida como Ley de los Mercados o Ley de Say. Su ideología liberal era la principal razón para que denunciara el abuso de la estadística y el cálculo económico de la burocracia francesa (Ménard, 1980, páginas 524-528).

El primer libro de Say fue publicado en 1803, un año antes de la proclamación del Imperio; la segunda edición tuvo que esperar a la caída de Napoleón, en 1814, para ver la luz y ser adecuadamente reconocida.

5. La Restauración: 1814-1848

A partir de 1814, el mal estado de las carreteras, los altos gravámenes que recaían sobre los carruajes de pasajeros y los numerosos fraudes a las medidas de control impuestas por el gobierno de Bonaparte, llevaron a que se convocaran periódicamente comisiones en las que los principales ingenieros presentaban proyectos para mejorar el estado de la red viaria y disminuir los costes de creación y mantenimiento. Es el resurgir de los estudios de ingeniería. Además de la fuerte enseñanza matemática, ya señalada, había entre los ingenieros una tradición empirista, en especial en lo que se refiere a costes. Los temas candentes en esta época de la Restauración seguían siendo la determinación matemática de las obras más acordes con el «interés general», la medida de la utilidad de las obras y

la minimización de los costes obteniendo el máximo rendimiento posible de cada franco invertido.

En 1831 se fundó la revista oficial de la Escuela de Puentes y Caminos, *Annales des Ponts et Chaussées*, que sirvió de plataforma para que los ingenieros-economistas más destacados expusieran e intercambiaran sus teorías. A pesar del auge del análisis coste-beneficio, no se impartió un curso de economía en esta escuela hasta 1847 y solamente se estudiaba un curso de derecho administrativo (Ekelund y Hébert, 1978, página 645 y Ekelund y Hébert, 1985, página 24).

De este período son los trabajos de Louis-Joseph Favier, que en 1824 proponía la administración estatal de los canales para evitar los abusos de los empresarios privados. Favier trataba de justificar mediante el análisis coste-beneficio la utilidad de los gastos de la Administración. Basándose en los estudios de Jeremy Bentham, definió el producto neto anual de utilidad y el producto bruto anual de utilidad. La utilidad de los proyectos con diferente duración de vida era analizada según la cantidad de mercancía transportada y el aumento de valor de esa mercancía gracias al transporte (Etner, 1987, páginas 137-141).

También destaca Henri Navier, quien en su artículo «De l'exécution des travaux publics, et particulièrement des concessions», publicado en 1832, estudió matemáticamente la extensión del mercado debida al transporte y los beneficios sociales que reporta. El punto de partida era la distinción entre los intereses del comercio (que hay que primar) y los de la Administración, de manera que el ahorro público no debe hacerse aumentando el coste de transporte. A pesar de este estudio, de corte smithiano, y de adherirse explícitamente al «principio de libertad y de la industria», Navier propuso un aumento de las tarifas que recaía casi totalmente sobre el transporte de pasajeros; esta propuesta, tan perjudicial para los consumidores, fue rechazada gracias a las presiones de las compañías de transporte en diligencias o *messageries* (Etner, 1987, páginas 130-35).

Una de las características más destacadas de la literatura económica de los ingenieros franceses, especialmente entre 1830 y

1840, era el alto nivel de empirismo, sobre todo respecto a los costes, las funciones de costes y la clasificación de los mismos. Eran numerosos los estudios que aportaban datos y fuentes empíricas que complementaban las teorías (Ekelund y Hébert, 1976, página 272).

En general, los ingenieros no se atrevían a contradecir al Estado; la financiación para la creación y mejora de caminos y canales era soportada por los consumidores gracias a los peajes; la liberalización de la circulación de carruajes era un anatemático. Sus informes y publicaciones iban dirigidos a justificar matemáticamente la intervención del Estado mediante el cobro de tarifas. Sólo Joseph Minard hizo una tímida propuesta a la comisión de 1839 apuntando hacia una leve liberalización. Minard fue el ingeniero que defendió la instrucción de un curso de economía básica aplicada a las obras públicas. En el proyecto (paradójicamente, apoyado por Say) se analizaba la demanda, el coste de oportunidad, los efectos de los impuestos sobre la distribución de la renta y se incorporaba el tiempo como una variable. Al morir Say, el proyecto fue rechazado y Minard lo guardó sin publicar hasta 1850 (Ekelund y Hébert, 1978, páginas 644 y siguientes, y 1985, páginas 24 y siguientes).

La actitud de los técnicos del Estado chocaba con la de los economistas seguidores de Say —fallecido en 1832—. Pelegrino Rossi, Michel Chevalier, su yerno Paul Leroy-Beaulieu, junto con Frédéric Bastiat, Gustave Courcelle-Seneuil, Joseph Garnier, Léon Say —nieto de Jean-Baptiste—, Émile Levasseur, Gustave Molinari, Yves Guyot y Maurice Block, entre otros, eran los que formaban el círculo de economistas liberales franceses. Este grupo, que casi puede ser considerado como una escuela, copaba las principales academias, revistas y universidades y prefería el debate polémico de política económica antes que el análisis económico (Ekelund y Hébert 1999, páginas 36-37).

Fueron ellos quienes, en 1838, castigaron con un silencio unánime y absoluto la obra pionera más importante de la economía matemática: las *Recherches sur les principes mathématiques de la Théorie des Richesses*. Cournot no llegó a ser ingeniero por cir-

cunstancias políticas y tuvo que licenciarse como matemático, pero siempre guardó una estrecha relación con el cuerpo de ingenieros, quienes lo consideraban casi como uno de ellos. Además, criticaba el libre cambio en el mercado internacional y, su peor pecado: elaboró su teoría económica como si se tratara de una rama de la mecánica teórica (Blanco, 1996, páginas 249-267). Cournot se llevó el reconocimiento de la posteridad, pero fue sobre todo gracias a Jevons y a Walras, quienes lo sacaron del olvido hacia 1870. Curiosamente, Walras era hostil a los ingenieros, pero por motivos puramente personales, ya que se le negó el ingreso en la Escuela Politécnica al suspender el examen de matemáticas.

El ingeniero que rompió la norma fue Jules Dupuit, partidario de eliminar los peajes y liberalizar la circulación de carruajes. Dupuit tuvo mucho éxito como ingeniero. Participó en varias comisiones y fue nombrado Secretario de la Comisión de Circulación en 1849, bajo la recién proclamada Segunda República de Luis Napoleón III. Uno de sus informes a esta Comisión inspiró el decreto reformador de los peajes en 1851, gracias al cual se puso fin a importantes medidas restrictivas (Tarbé de St. Haridouin, F.P.H., 1884, página 230).

Dupuit escribió otras obras no de ingeniería, sino económicas. Y es en este punto en el que se pone de manifiesto cómo la ideología ha influido a la hora de aceptar o rechazar la economía matemática.

La relación de Dupuit con los economistas de su época, siendo él ingeniero, fue buena en sus comienzos. El motivo era que sus convicciones liberales le sirvieron para introducirse en el mundo académico gracias a su «padrino intelectual» Joseph Garnier, personaje relevante entre los liberales.

Desde el punto de vista de la teoría económica, las aportaciones de Dupuit fueron importantes. Completó los análisis coste-beneficios de los ingenieros al introducir una variable muy importante: la demanda. Asimismo, elaboró una teoría matemática para medir la utilidad y la utilidad perdida de las obras públicas en 1844 e incorporó al análisis el concepto de comportamiento del consumidor. También estudió la discriminación de precios y la diferenciación de productos, y resaltó la utilidad

pública de la libertad comercial⁵. Colaboró en las principales revistas económicas de la época y expresó su convicción de que la ciencia económica debía emplear como instrumentos analíticos la geometría y el análisis matemático. Resulta paradójico que Dupuit se basara en afirmaciones de Say para justificar su aplicación de las matemáticas a la Economía Política (Dupuit, 1844, páginas 109-110).

A pesar del rechazo de los economistas liberales a las matemáticas, aceptaban a Dupuit debido a que no trataba cuestiones puramente económicas, sino que más bien hacía una aplicación a los problemas de las comunicaciones. Esta abierta hostilidad hacia la economía matemática se basaba, entre otras cosas, en el rechazo a la novedad y en el miedo a perder peso en el ambiente académico de la Economía Política, dado que no sabían matemáticas. Cuando Dupuit se atrevió a criticar duramente la «moderación» del tratado Cobden-Chevalier entre Gran Bretaña y Francia, los economistas liberales se le echaron encima. En realidad, ese tratado comercial era de corte liberal pero en la práctica no significó la supresión total de las aduanas, como a Dupuit le hubiera gustado. Sin embargo, para algunos economistas liberales de renombre, como Baudrillard y Dunoyer, ambos miembros de la Academia de Ciencias Morales y Políticas, el tratado era un rayo de esperanza, un primer paso, y achacaron el radicalismo doctrinal de Dupuit a su formación matemática, aprovechando para recalcar la improcedencia del tratamiento matemático en cuestiones de teoría económica. Dupuit respondió desde el *Journal des Economistes* atacando agríamente a los economistas sin formación científica que desprestigiaban la ciencia económica.

A pesar de la polémica, más ideológica que metodológica, Dupuit siguió analizando temas puramente económicos como las teorías malthusianas, los derechos de coalición y los derechos de propiedad, lo que le valió para que los economistas

liberales lo apartaran totalmente de sus círculos, obviando incluso la importancia que tenía entre ellos Joseph Garnier, quien siguió siendo el valedor de Dupuit en Francia y publicó una recopilación de sus obras ampliada y revisada en 1853. La popularidad de Dupuit está avalada por las frecuentes colaboraciones en diferentes revistas, especialmente en el *Journal des Economistes*, hasta su muerte en 1866 (Ekelund y Hébert 1976, páginas 19).

Dupuit no tuvo seguidores, ni la economía matemática triunfó en Francia nunca. El mismo Walras tuvo que emigrar a Suiza debido a que se le cerraron los circuitos académicos franceses. De hecho, fue más reconocido fuera de su patria que dentro, cosa que nunca perdonaría a los que él mismo llamaba «mandarines» académicos franceses.

Referencias bibliográficas

- [1] BLANCO GONZALEZ, M. (1996): *Algunos debates sobre la introducción de las matemáticas en el análisis económico*, Tesis no publicada, Universidad Complutense de Madrid.
- [2] BOYER, C. B. (1965): *Historia de la Matemática*, Madrid, Alianza Universidad.
- [3] DUPUIT, J. ([1844] 1952): «On the Measurement of the Utility of Public Works», *International Papers*, volumen 2. (Traducción española en RODRIGUEZ BRAUN, C. y SEGURA, J. (eds.) (1998), *La economía en sus textos*, Madrid, Taurus.
- [4] EKELUND, R. B. y HEBERT, R. F. (1976), «Dupuit and Marginal Utility: Context of the Discovery», *History of Political Economy*, volumen 8, número 2, verano.
- [5] EKELUND, R. B. y HEBERT, R. F. (1978): «French Engineers, Welfare Economics and Public Finance in the Nineteenth Century», *History of Political Economy*, volumen 10, número 4, invierno.
- [6] EKELUND, R. B. y HEBERT, R. F. (1985), «Economía Pública en la Escuela de Puentes y Caminos: 1830-1850», *Cuadernos Económicos de ICE*, volumen 1, número 29.
- [7] EKELUND, R. B. y HEBERT, R. F. (1999): *Secret Origins of Modern Microeconomics: Dupuit and the Engineers*, Chicago, University of Chicago Press.
- [8] ETNER, Fr. (1987): *Histoire du calcul économique en France*, París, Economica.
- [9] LIESSE, A. (1901): *Un professeur d'Économie Politique sous la Restauration: J.B.Say au Conservatoire des Arts et Métiers*, París, Guillaumin.

⁵ La influencia de Dupuit en la teoría de la demanda marshalliana, la teoría de la determinación del precio según el coste marginal y la teoría del excedente del consumidor ha sido ampliamente tratada en diversos artículos por Ekelund, Hébert y Grampp, entre otros, pero no entra dentro del objetivo del presente trabajo.

[10] LLUCH, E. (1995): «Juan López de Peñalver en los orígenes de la economía matemática», *Escritos de Juan López de Peñalver*, Madrid, Instituto de Estudios Fiscales.

[11] MENARD, C. (1980): «Three Forms of Resistance to Statistics: Say, Cournot, Walras», *History of Political Economy*, volumen 12, número 4.

[12] O'BRIEN, D. P. (1989): *Los economistas clásicos*, Madrid, Alianza Universal.

[13] SAY, J. B. (1828): *Cours d'Économie Politique pratique*, en *Oeuvres diverses de Jean-Baptiste Say*, París, Guillaumin, 1848.

[14] SZRAMKIEWICZ, R. y BOUINEAU, J. (1996): *Histoire des institutions 1750-1914*, París, Litec.

[15] TARBE DE St. HARDOUIN, F. P. H. (1884): «Notices biographiques sur les ingénieurs des Ponts et Chaussées», en *Encyclopédie des Travaux Publiques*, París, Baudry.