

CENTENARIO DE JOSÉ BARRAL SOUTO, EL GENIO GALLEGO QUE ANTICIPÓ LA PROGRAMACIÓN LINEAL

MANUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ
Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de Buenos Aires

Recibido: 16 de abril de 2004

Aceptado: 9 de noviembre de 2004

1. INTRODUCCIÓN

Oleiros, A Coruña, 23 de octubre de 1903: En el juzgado municipal es inscrito por su abuelo un niño nacido el día anterior en casa de sus padres, José Manuel Barral Díaz y Elisa Souto Santiso¹.

Cambridge, Massachusetts, 10 de junio de 1961: El economista de Harvard mundialmente conocido, Wassily Leontief, se dirige al decano de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires solicitándole autorización para traducir y publicar en una revista que recoge las mejores obras científicas en lengua no inglesa un trabajo del año 1941 en el que José Barral Souto había “anticipara en su esencia el enfoque de la programación lineal en la teoría económica”².

Entre los dos momentos referidos transcurren, silentes y laboriosos, cincuenta y siete años en la vida de un notable hijo de Galicia. Poco se sabe de ellos, en parte por hallarse los documentos pertinentes en archivos no públicos, en parte porque pocos de sus colegas y discípulos dejaron escritas sus reminiscencias³.

2. PRIMERA DÉCADA (1921-1931): FORMACIÓN

José Barral realizó sus estudios secundarios entre los años 1916 y 1920 en la Escuela de Comercio dependiente de la Universidad de Buenos Aires (UBA). A los

¹ V. anexo 1. Agradezco la excelente atención de los funcionarios del Registro Civil de Oleiros y, asimismo, de D. Antonio Paso Buján, cura párroco de la Parroquia de San Martín, de Meirás y Dorneda, diócesis de Santiago de Compostela, quien nos permitió consultar el Libro de Bautismo. En esta parroquia no se encontraron los datos buscados, y debe descartarse en una eventual búsqueda de datos más precisos.

² V. anexo 2.

³ Una excepción es la referencia a la vida y obra de Barral Souto hecha por Vicente Vázquez Presedo (nacido también en Oleiros, A Coruña) el 31 de mayo de 1978, al sucederle en el sitial número 19 de la Academia Nacional de Ciencias Económicas. Aspectos de la vida y de la obra de José Barral Souto aparecen en *Métodos cuantitativos en las ciencias sociales. Ensayos en memoria del profesor Dr. José Barral Souto* (Buenos Aires: Macchi, 1979). El que escribe fue alumno y colega de Barral Souto, y desde el año 1988 ha presentado en congresos científicos una docena de estudios sobre su vida y su obra consignados en la bibliografía de este trabajo.

dieciocho años inició los estudios universitarios en la Facultad de Ciencias Económicas, sede que compartía con la Escuela de Comercio Anexa –hoy Escuela Superior de Comercio “Carlos Pellegrini”–. El 9 de marzo de 1921 ingresó en el doctorado en Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires. Cuatro años después (el 19 de mayo de 1925) recibió el título de Contador Público Nacional. Pero, no será la contabilidad su materia preferida sino sucesivamente la matemática actuarial, la estadística y la biometría. Para adquirir esos conocimientos en un nivel superior, inició una experiencia singular: durante cuatro años viajó a la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la Universidad Nacional de La Plata, situada a sesenta kilómetros de la ciudad de Buenos Aires. Allí, entre los años 1926 y 1930, completó los dos primeros años del doctorado en Ciencias Físico-Matemáticas, que comprendía tres disciplinas de análisis (Aplicaciones de Trigonometría y Álgebra, Análisis Matemático I y II) y dos de geometría (Geometría Métrica y Proyectiva, Geometría Descriptiva), aunque sin realizar los respectivos exámenes. En el año 1927 ingresó al Instituto de Economía Bancaria, que dirigía Pedro J. Baiocco, con quien seguirá vinculado durante varias décadas. Allí dirigió trabajos de alumnos, incorporados a *Análisis estadístico de algunas series bancarias y afines* (1929). El 23 de julio de 1928 se nacionalizó argentino. El 5 de abril de 1929 se inscribió en la carrera de Actuario. En el año 1929 comenzó a estudiar Biometría, con José González Galé. El 10 y el 30 de diciembre de 1929 supera los exámenes de Matemática Actuarial y Biometría con sobresaliente. En el año 1929 publicó su primer trabajo: “Cálculo de la tasa efectiva de un título” en la *Revista de Ciencias Económicas*. En el año 1930 se creó el Instituto de Biometría, anexo a la carrera de Actuario. En él entró el 24 de septiembre como jefe de trabajos prácticos. En el año 1931 realiza sus últimos exámenes: el 30 de marzo, Legislación Industrial o Legislación del Trabajo, y el 16 de julio, Finanzas.

3. SEGUNDA DÉCADA (1931-1941): INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA

En el año 1933 se presentó a concurso para profesor adjunto de Estadística. A ese efecto escribió una monografía de setenta hojas sobre *El esquema de Bernoulli y las tasas de masculinidad de la Ciudad de Buenos Aires (1900-1931)*.

La culminación de su doctorado llegó el 2 de abril de 1934 al presentar su tesis doctoral *Expresión de la renta vitalicia mediante una serie potencial entera de la variación del tipo de interés*. Para evaluarla fue necesario formar un jurado de notables: José González Galé, Argentino V. Acerboni, Teodoro Sánchez de Bustamante, Benjamín Arriague y el decano Enrique César Urien. Fue calificada el 18 de julio con “sobresaliente”.

3.1. APORTACIONES CIENTÍFICAS

Como si el doctorado fuese una etapa previa necesaria, a partir de esa fecha comenzó a publicar sus trabajos en el *Boletín Matemático*: “La máquina de calcular en

el cálculo de raíces” (julio de 1934), “Sobre la desigualdad de Steffensen” (septiembre de 1934), “Una demostración de la desigualdad de Tchebicheff” (octubre de 1934) y “Una desigualdad finita” (octubre de 1934), “Cinco valores interesantes de una media general” (noviembre de 1934), “Sobre la desigualdad de Jensen” (junio de 1935), “Estudio de la derivada de una media general” (julio de 1935) y “Alrededor del signo de una derivada” (octubre de 1935). En el año 1936 cofundó la Unión Matemática Argentina, donde será vocal de su comisión directiva en los años 1943-1944 y 1944-1945.

El 9 de octubre de 1937, al cumplir cuatro años como adjunto de Estadística, presentó el trabajo “El modo y otras medias, casos particulares de una misma expresión matemática”, publicado como número 3 de los *Cuadernos de Trabajo del Instituto de Biometría*.

A los treinta y tres años (1937), consolidada su carrera matemática-estadística-actuarial, naturalmente procuró conectarse a la comunidad científica internacional, afiliándose a sociedades científicas de esas áreas: la Sociedad Científica Argentina, la Mathematical Association of America (hasta el año 1961) y el Institute of Mathematical Statistics. En el año 1938 hizo lo propio con la American Mathematical Society (hasta el año 1954) y a la Econometric Society. El 27 de diciembre de 1940 el consejo de la American Association for the Advancement of Science lo eligió Fellow “*in recognition of your standing as scientist*”.

3.2. LA ECONOMÍA NEOCLÁSICA EN LA ARGENTINA

Para entender el interés de Barral Souto por la economía, se recuerda que la recepción de la economía neoclásica en la Argentina tuvo como sede la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, donde en el año 1918 los profesores Luis Roque Gondra y Hugo Broggi imparten un curso que se hace doctrina oficial al ser designado Gondra catedrático de Economía Política en el año 1920. Gondra, empero, era abogado y encontraba grandes dificultades con las matemáticas. Si inicialmente tuvo en Broggi un importante apoyo, lo perdió al retornar aquel profesor a Italia en el año 1927. Más tarde pudo suplir sus carencias con la colaboración de Barral Souto quien, además de escribir para Gondra algunas demostraciones matemáticas, le substituyó en el aula en varias oportunidades. En el año 1936 lo substituyó por dos semanas –6 clases– (del 12 al 26 de septiembre). Gondra solía utilizar como textos sus propias obras, que en este momento eran sus *Elementos de Economía Política* (1933). Esta obra contenía en su capítulo X un tratamiento de la teoría de los costes comparados de David Ricardo, basada sobre el capítulo IX, pp. 42-50 del *Manuel d'économie politique* de Pareto. Es natural pensar que a partir de esta experiencia, Barral Souto comenzó a meditar en el problema ricardiano. De hecho, su estudio del año 1941 se valió de la notación de Pareto y de Gondra para esa cuestión. Tampoco es ajena a esa colaboración con Gondra la traducción hecha por Barral Souto del libro *Teoría racional de los sistemas económicos* del brasileño Nogueira de Paula, a quien Gondra conocía por sus periódicos viajes a Brasil.

En el año 1937, Barral sustituye de nuevo a Gondra por 6 clases (del 18 de agosto al 1 de septiembre).

3.3. EL PROBLEMA DE LOS COSTES COMPARATIVOS Y UN NUEVO ENFOQUE

Estamos en el año 1939. Barral Souto publica su versión de “Teoría racional de los sistemas económicos” (*Cuadernos del Instituto de Biometría*, núm. 6). Otra vez debió sustituir a Gondra en dos clases en su curso de Economía Política. Quizás, en esas clases apareció el germen de su exploración, que el mismo Barral situó en algún momento del año 1939. El docente conoce la tensión que ocasiona preparar y dictar una clase, tanto más si se trata de una “clase especial” en un curso que es ajeno. Ramón y Cajal investigó los procesos de descubrimiento científico como resultado de una atención excluyente y prolongada. En sus dos clases, Barral pudo haber percibido la existencia del problema y la insuficiencia de las soluciones existentes.

Una memoria suya inédita (v. Anexo 3) corrobora que la búsqueda de una nueva solución a la teoría ricardiana de los costes comparados fue precedida por un estudio y reflexión sobre el tema motivado, quizás, por su circunstancial actuación como docente de Economía o a raíz de su traducción de Nogueira de Paula.

Hasta entonces, la noción de ventaja comparativa había dado lugar⁴ a expresiones como $a_1/a_2 > b_1/b_2$, donde las a y las b denotaban costes-trabajo en dos países, 1 y 2, en la producción de una unidad de las mercancías A y B , respectivamente. Esas expresiones indicaban un *orden* de magnitud entre dos cantidades, no *restricciones* a las cantidades empleadas de recursos. Escribió Barral Souto (v. Anexo 3): “[...] me propuse allá por 1939 aclarar la confusión que originaba frecuentemente la premisa fundamental de los cambios internacionales [...] llegando a la conclusión de que un enunciado prolijo... requería tomar en cuenta, además de las productividades [...] [las] limitaciones impuestas por la finitud de la capacidad de producción total y por las necesidades de consumo de bienes ya satisfechos”.

Tomar en cuenta la *finitud* condujo a Barral Souto al terreno de los poliedros convexos y a emplear una matemática poco familiar para los economistas de la década de los años treinta, excepto para el pequeño grupo conducido por Karl Menger en Viena.

A partir del año 1939, pues, reconsideró el enfoque tradicional hasta alcanzar una nueva formulación en términos de inecuaciones lineales. Barral Souto había publicado desde el año 1934 varios trabajos sobre inecuaciones. Eso preparó el terreno para un enfoque nuevo. Quizás, el impulso surgió después de leer *Los sistemas de inecuaciones lineales y sus aplicaciones al estudio de los cuerpos convexos* del matemático argentino de origen italiano Francisco La Menza (1892-1977), publicado en el año 1937⁵ en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*.

⁴ Por ejemplo, en la obra de Haberler sobre *comercio internacional* (1933).

⁵ Gerard Debreu consideró este año un hito de la historia de la economía matemática. En él J. von Neumann introdujo la topología algebraica en la teoría económica.

3.3.1. Características del enfoque

- a) El modelo “clásico” de optimización no exige *a priori* la no negatividad de las soluciones. La sola consideración de este requisito convierte el problema en uno de *programación matemática*. El estudio de Barral Souto expresamente restringía el conjunto factible a los valores *positivos* (no a los *no negativos*, como tiempo después sería usual): “*la naturaleza del problema exige que los valores representados por estos símbolos [cantidades de producción, tiempos empleados y tiempos totales disponibles] sean todos positivos*”.
- b) Un rasgo notable es la descomposición de la cantidad total de cada producción en dos elementos: el nivel de producción unitario (que denomina “productividad”) y la escala de operación de cada actividad. A diferencia del procedimiento de Leontief, no normaliza las diversas cantidades por el volumen de la propia producción sino que, a la manera de von Neumann, define actividades productivas durante un cierto período de tiempo. La escala de operación es cierta cantidad de tiempo, no cierto volumen de producción. Así pues, para dos bienes distintos, 1 y 2, las notaciones de Samuelson y de Barral Souto son, respectivamente x_1, x_2 y a_1t_1, a_2t_2 , donde las t_i de Barral Souto son formalmente idénticas a las “intensidades de producción” de von Neumann, y la dimensión de las a_i : $a_i = [AT^{-1}]$.
- c) La idea de “eficiencia” está vinculada a la frontera de posibilidades de producción, definida como el conjunto de puntos “eficientes”. En palabras de Barral Souto: “*La configuración será entonces de máxima eficiencia, en este sentido; con respecto a esta otra configuración podrá incrementar la producción de un bien pero necesariamente será a expensas de una disminución del otro, o de un aumento de los tiempos. Es decir que si toda otra configuración ofrece ventajas es a costa de algún sacrificio*”. Además de resolver el problema de los costos comparados, Barral Souto anticipaba diez años la formulación de “eficiencia” por Koopmans (1951, 1977).

Entre los años 1939 y 1940 Barral Souto reformuló el enfoque tradicional, y obtuvo una nueva solución mediante inecuaciones lineales. Ese trabajo se publicó en la *Revista de Ciencias Económicas* en el año 1941, en la *Revista Brasileira de Estadística* en el año 1942 y en el *International Economic Papers* en el año 1967.

3.3.2. Otros intentos de construir soluciones lineales en economía

Contemporáneas a las de Barral Souto fueron otras propuestas para resolver rigurosamente problemas económicos lineales. En primer lugar, naturalmente, la de Leonid Kantorovich (1939) que, como la de Barral, permaneció ignorada para la comunidad científica no anglófona durante un cuarto de siglo.

Luego hay cuatro trabajos que, al decir de Leontief, eran “*soluciones válidas de casos concretos, sin llegar a proponer un algoritmo general de resolución*”⁶. Dos resolvieron el problema de la dieta equilibrada: Cornfield (1941) y Stigler (1945).

⁶ Debo este testimonio de W. Leontief al académico Dr. José María Dagnino Pastore.

Otros dos hicieron lo propio con el problema de la ruta óptima: Hitchcock (1941) y Koopmans (1942). Cornfield (1941) nunca llegó a publicarse.

En Kantorovich (1939) aparece una ligerísima referencia a la ventaja comparativa, pero una respuesta rigurosa, aunque restringida al caso de dos países y dos mercancías, apareció con Samuelson (1949), después incorporada a Dorman-Samuelson-Solow (1958).

4. RECONOCIMIENTOS EN VIDA

A Barral Souto le tocó vivir en una Argentina asolada por los golpes y alzamientos militares, que crearon una discontinuidad crónica en los elencos universitarios. La investigación científica no estuvo especialmente alentada ni, en consecuencia, fueron reconocidos los méritos de los científicos. En el resto del mundo, la guerra mundial y las guerras regionales o locales, a la vez que incentivaron la defensa de la producción científica nacional, impusieron el desconocimiento de contribuciones no publicadas en inglés.

No obstante esas dificultades, Barral Souto recibió en vida algún reconocimiento a su labor esforzada y creativa. En el año 1941 el Instituto Interamericano de Estadística lo eligió miembro titular, vicepresidente primero en los años 1957-1965, y presidente honorario en el año 1965. La Academia Nacional de Ciencias Económicas de Argentina le otorgó en el año 1966 el sitial número 19. Y la Universidad de Buenos Aires lo nombró profesor emérito el 14 de mayo de 1971.

José Barral Souto falleció el 15 de noviembre de 1976.

4.1. UN PREMIO NOBEL QUE NO FUE

Su trabajo del año 1941 Leontief lo calificó como anticipación de la esencia del método de programación lineal en la teoría económica. Tanto Leontief como Kantorovich, Koopmans, Stigler o Samuelson estuvieron en mayor o menor medida vinculados al tema del que se ocupó Barral Souto. Los cinco recibieron el premio Nobel en Economía, lo que resalta el valor de la contribución de Barral Souto y la hace, cuanto menos, acreedora al título de anticipadora de la programación lineal.

ANEXO I

ACTA DE NACIMIENTO (1903)

Numero 252: = José Barral Souto.=

En la sala de audiencia del Juzgado municipal de Oleiros, partido y provincia de La Coruña, á veinte y tres de Octubre de mil novecientos tres, ante el señor Juez Don Felipe Urioste Taibo y Don Manuel Larrosa Freire, Secretario, compareció José Barral Barros, casado, de cincuenta años de edad, carpintero, natural y vecino de Oleiros, con cédula personal vigente número mil cuatrocientos dos, presentando con objeto de ser inscripto en el Registro civil de este Juzgado, un niño, y al efecto declara:

Que dicho niño nació en casa de sus padres á las diez y seis horas del día de ayer.

Que es hijo legítimo de José Manuel Barral Díaz de veintidós años de edad, comerciante, natural de Sada y vecino de esta de Oleiros, y de su muger Elisa Souto Santiso de veinte años, natural del lugar del Burgo, Ayuntamiento de Culleredo y vecina de Oleiros.

Que es nieto por línea paterna del declarante y de su mujer Josefa Diaz Mollon, natural de Sada y vecina de Oleiros; y por la materna de José Souto y Manuel Santiso del Burgo.

Y que á dicho niño se le ha puesto el nombre de José.

Leida íntegramente esta acta á las personas que deben suscribirla, fué aprobada, y la firman el Señor Juez y compareciente, de que yo Secretario certifico. Felipe Urioste = José Barral = Manuel Larrosa

FUENTE: Libros del Registro Civil de Oleiros (A Coruña), t. 31, f.128 v.

ANEXO II

NOTA DEL PROFESOR WASSILY LEONTIEF (1961)

Cambridge 38, Massachusetts, June 10, 1961
Dean William Leslie Chapman
Faculty of Economic Science
University of Buenos Aires
Buenos Aires, Argentina

Dear Professor Chapman:

While visiting Argentina last year, I hold of a very interesting article published in 1941 in which Professor José Barral Souto has in essence anticipated the linear programming approach to economic theory which was "discovered" in the United States only four years later.

I have arranged the translation of that article (by Mr. José [María] Dagnino Pastore and submitted it for publication in the INTERNATIONAL ECONOMIC PAPERS. I have just received a letter from the Managing Editor, M. H. H. Liesner (Address: International Economic Papers, Emmanuel College, Cambridge, England), in which he informs me that the article has been accepted and will be included in the next issue. He asked me how to obtain from the original publisher and holder of the copyright –Imprenta de la Universidad, Buenos Aires– permission to publish the translation. Since I am leaving Cambridge today for the summer, I unfortunately will be unable to do so. Instead I am giving him your address in the hope that you will be kind enough to assist him in this matter.

May I suggest that you order a large number of reprints of this important article for distribution to the English-reading economists in Great Britain and the United States.

With best regards,

Sincerely,

Wassily Leontief

FUENTE: *Revista de Ciencias Económicas*, año LI, serie IV, núm. 20, (julio-diciembre), p. 210. Buenos Aires.

ANEXO III

JOSÉ BARRAL SOUTO: *JUICIO PERSONAL SOBRE TRES DE LOS TRABAJOS* (1967)

Como egresado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires he percibido la conveniencia de aprovechar todos los recursos que brindan las diversas disciplinas de los planes de estudio, para enfrentar con la mayor eficacia posible a los problemas reales. Con ello creo explicar la variedad de los trabajos mencionados que atañen a la economía, la estadística, la matemática actuarial y la biometría; materias de mi especial preferencia.

De todos los trabajos que llevo hasta ahora realizados considero que, por su trascendencia actual y potencial, el más importante de ellos es el titulado «Principios fundamentales de la división del trabajo». La Dirección de la Revista de Ciencias Económicas ha tenido a bien reproducir su texto completo junto con referencias y comentarios todo lo cual es para mí motivo de gran satisfacción.

Me remito para una valoración y crítica externa del trabajo a las referencias y comentarios que en las páginas 210 a 213 del número julio-diciembre de 1963 de la Revista de Ciencias Económicas aparecen consignados y me permito agregar a ello estas otras consideraciones:

Inicialmente me propuse allá por el año 1939 aclarar la confusión que originaba frecuentemente la premisa fundamental de los cambios internacionales, al ilustrársela aplicando los Cosos Comparados a ejemplos improvisados (páginas 303 a 306 de Elementos de Economía Política por Luis Roque Gondra. Buenos Aires 1933) llegando a la conclusión de que un enunciado prolijo –como lo sugiere el texto citado– requería tomar en cuenta, además de las productividades de los individuos o países, limitaciones impuestas por la finitud de la capacidad de producción total y por las necesidades de consumo de bienes ya satisfechos.

Al ahondar el estudio del simplicísimo esquema de Ricardo para ilustrar la teoría del comercio internacional, se percibe claramente a un problema económico de estricto arbitraje de bienes; pudiendo, con frecuencia, substituir el término productor por el de vendedor y el de consumidor por el de comprador, sin alterar la esencia del problema de arbitrajes.

Del análisis llevado a un esquema más amplio, se desprende el teorema general que enuncio para la división del trabajo en un régimen de producción integrado por unidades productoras –individuos, empresas o países– dentro de supuestos y limitaciones en parte señalados de manera explícita. De acuerdo con dicho teorema en las configuraciones de máxima eficiencia la producción se reparte de tal manera entre los productores de modo que la combinación de bienes que produce uno de ellos coincide a lo sumo en un solo bien, con la combinación de bienes que corresponde producir a cualquier otro productor.

Como apunta en su comentario bibliográfico el Dr. J. E. Morton (del Departamento de Economía del Knox College, Galesburg, Illinois), «el economista profesional puede objetar la falta de realismo de algunas de las hipótesis simplificadoras hechas explícitamente y con más frecuencia aun, implícitamente»; pero claro está que la validez de las relaciones no puede ser aceptada, en general, sino a título de hipótesis y para un reducido campo de variabilidad en torno a las condiciones iniciales del sistema o régimen considerado.

Sentado el principio que permite caracterizar a un sistema de producción como por debajo de su máxima eficiencia, resulta posible introducir cambios en el sistema dividiendo el trabajo de otra manera entre las diversas unidades productoras para lograr mayor producción física u obtener mayor eficiencia de los esfuerzos aplicados. De aquí deriva la posibilidad de adoptar diferentes metas prácticas en las que se considere la economía de tiempo trabajado o el incremento de producción, aprovechando en forma exclusiva o parcial a los entes productores o consumido-

res que participan del sistema. Este aspecto ocupa preponderantemente la segunda parte del trabajo, significando un verdadero anticipo de la teoría y técnica de la Programación Lineal que goza hoy de tanto predicamento. Esto prueba en parte que, desde el punto de vista especulativo, no es tan necesario que las hipótesis sean realistas con tal de que sean útiles.

La técnica adoptada en el estudio coincide con la desarrollada posteriormente por otros autores al ocuparse de problemas totalmente similares; coincidencia que, en 1961, llamé incidentalmente la atención del profesor Wassily Leontieff encontrando, además, al trabajo suficientemente importante como para hacerlo traducir al inglés, recomendar su publicación en «*International Economic Papers*» y sugerir la «obtención de un número grande de tiradas a parte para difundir tan importante artículo entre los economistas de Gran Bretaña y los Estados Unidos».

Los lineamientos del trabajo se prestan para un estudio ulterior pues a mi juicio no se han aprovechado las posibilidades especulativas que ofrece el teorema general en el campo económico. Como sugiere en su comentario el profesor Octacilio Novaes da Silva, «el teorema separa los casos en que conviene la división del trabajo de los casos en que no conviene aplicarla» y «muchos problemas hasta ahora en el dominio de la observación y de la experiencia, que aún se hallan en el campo de la controversia doctrinaria, encontrarán explicación racional y solución rigurosa que permitirá, por cierto, su verificación estadística en la realidad de la vida industrial moderna».

FUENTE: Archivo de la Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires (Argentina).

BIBLIOGRAFÍA

- BARRAL SOUTO, J. (1941): “Principios fundamentales de la división del trabajo”, *Revista de Ciencias Económicas*, año XXIX, serie II, núm. 236, (marzo), pp. 175-191 y (abril), pp. 285-315. Buenos Aires. (Reproducido en la misma revista en julio-diciembre de 1963, pp. 209-261. Versión portuguesa: “Principios fundamentais da divisão do trabalho”, *Revista Brasileira de Estatística*, ano III, núm. 9. Rio de Janeiro, 1942. Versión inglesa: “Fundamental Principles of the Division of Labour”, *International Economic Papers*, núm. 12. Londres, New York, 1967).
- CORNFIELD, J. (1941): *Formulación del problema de la dieta*. (Memorandum inédito. Citado por Dorfman, Samuelson y Solow (1958), por Hicks (1960) y por Koopmans (1977), entre otros).
- DANTZIG, G.B. (1947): “Maximization of a Linear Function of Variables Subject to Linear Inequalities”, en Koopmans (1951).
- DANTZIG, G.B. (1963): *Linear Programming and Extensiones*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- DORFMAN, R.; SAMUELSON, P.A.; SOLOW, R.M. (1958): *Linear Programming and Economic Analysis*. New York: McGraw.Hill.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1989): “José Barral Souto y los orígenes de la programación lineal”, *Anales de las IV Jornadas de Historia del Pensamiento Científico Argentino*, pp. 83 y ss. Rosario.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1991): “El graduado”, *Suplemento Económico CASH*, núm. 83, p. 12. Buenos Aires.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1992): “La larga marcha hacia la programación lineal”, *Anales de la XXVII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política*, I, pp. 797-808. Punta Chica (Buenos Aires): Universidad de San Andrés.

- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1994): “Desarrollo histórico de la programación lineal”, *Tercer Congreso Argentino de Historia de la Ciencia y de la Técnica*. Ciudad de Buenos Aires: Sociedad Científica Argentina.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1995): “Diez ideas-fuerza de economistas argentinos”, *Foro Económico*, I, 1, (noviembre), esp. pp. 43-45.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1999a): “Dos siglos de economía matemática en la Argentina”, *Foro Económico*, año 5, núm. 9, (diciembre), pp. 9-25. Buenos Aires: Universidad del Museo Social Argentino.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (1999b): “Descubrimientos múltiples”, *Jornadas de Epistemología de las Ciencias Económicas 1998*, pp. 270-274. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2000a): *Cuestiones económicas argentinas*. Buenos Aires: A-Z editora.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2000b): “Épocas de la economía matemática argentina”, *Saber y Tiempo*, Bs. As., núm. 9, pp. 33-48.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2000c): “Una semblanza del Dr. José Barral Souto”, *La Gaceta de Económicas*, I, 5, (diciembre), pp. 3-5.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2001a): “La ciencia económica argentina entre guerras (1918-1939)”, *Saber y Tiempo*, Bs. As., núm. 11, pp. 153-177.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2001b): “El pensamiento económico (1914-1983)”, *Nueva Historia de la Nación Argentina*, t. VIII, cap. 34. Buenos Aires: Academia Nacional de la Historia.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2001c): “Homenaje a los pioneros del Actuarial en la Argentina”, I Conferencia Actuarial: El actuario en el siglo XXI. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, M. (2002): Location Theory and Mathematical Programming: Progress or Rediscovery? Is There Progress in Economics? Knowledge, Truth and the History of Economic Thought. *Stephan Böhm, Christian Gehrke, Heinz D. Kurz y Richard Sturn [ed.] Cheltenham (UK), Northampton, MA: Edward Elgar. (Presentado en el IV Annual Congress of the European Society for the History of Economic Thought del 24 al 27 de febrero de 2000). Universidad de Graz.*
- HICKS, J.R. (1960): “Linear Theory”, *The Economic Journal*, (diciembre), pp. 671-709.
- HITCHCOK, F.L. (1941): “The Distribution of a Product from Several Sources to Numerous Localities”, *Journal of Mathematical and Physics*, 20, (abril), pp. 224-230. Massachusetts Institute of Technology.
- KANTOROVICH, L.V. (1939): *Mathematischekiye Metody Organizatsiyi i Planirovaniya Proizvodstva*. Universidad de Leningrado. (Versión inglesa: “Mathematical Methods in the Organization and Planning of Production”, *Mathematical Science*, 1960, 6, 4, (julio), pp. 366-422. Introducción de T. C. Koopmans: pp. 363-365).
- KANTOROVICH, L.V. (1963): *Calcul économique et utilisation des ressources*. París: Dunod. (Versión en castellano: *La asignación óptima de los recursos económicos*. Barcelona: Ariel, 1968).
- KOOPMANS, T.C. (1942): “Exchange Ratios between Cargoes on Various Routes. Memorandum”, *Scientific Papers of Tjalling C. Koopmans*. Berlin, 1970.
- KOOPMANS, T.C. (1951): *Activity Analysis of Production and Allocation. Proceedings of a Conference*. New York-Londres: Wiley.
- KOOPMANS, T.C. (1977): “Concepts of Optimality and Their Uses”, *American Economic Review*, 67, 3, pp. 261-274.
- LA MENZA, F. (1938): *Los sistemas de inecuaciones lineales y sus aplicaciones al estudio de los cuerpos convexos*. Buenos Aires: Sociedad Científica Argentina.

- Métodos cuantitativos en las ciencias sociales. Ensayos en memoria del profesor Dr. José Barral Souto*. Buenos Aires: Macchi, 1979.
- MORTON, J.E. (1944): "Principios fundamentales de la división del trabajo [by] José Barral Souto", *The American Mathematical Monthly*, 51, 1, (enero), p. 44.
- NOGUEIRA DE PAULA, L. (1939): *Teoría racional de los sistemas económicos*. (Versión original: Rio de Janeiro, 1932. Versión en castellano de José Barral Souto. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Biometría. *Cuadernos de Trabajo*, núm. 6).
- SAMUELSON, P.A. (1949): "Market Mechanisms and Maximization, parte I: The Theory of Comparative Advantage", en *The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson*, I, cap. 33. The RAND Corporation.
- STIGLER, G.J. (1945): "The Cost of Subsistence", *Journal of Farm Economics*, vol. 27, (mayo), pp. 303-314.
- VÁZQUEZ PRESEDO, V. (1978): "Dr. José Barral Souto", en *Setenta aniversario de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires*, pp. 34-35. Buenos Aires: EUDEBA, 1983.