

Recibido: domingo, 13 mayo 2007



internacional ::
matematicalia

revista digital de divulgación matemática

Vol. 3, no. 3 (jun. 2007)

Autobiografía

Leonid Vitaliyevich Kantorovich

Premio Nobel de Economía 1975 (compartido con Tjalling Charles Koopmans) por sus aportaciones a la teoría de la asignación óptima de los recursos

Presentación

Cuando en nuestros días los matemáticos aún discuten con acritud cómo deben ser las “buenas” matemáticas, si fundamentales o aplicadas, y cuáles son unas y cuáles las otras, nos enteramos aquí de que en 1949 Kantorovich anulaba elegantemente esta falsa contradicción publicando un libro con el título *Análisis funcional y matemática aplicada*. Y la vida entera de Kantorovich encierra una valiosísima lección de cómo un mismo talento puede ofrecer brillantísimos resultados en los dominios más abstractos del quehacer matemático y, simultáneamente, hacer aportaciones imperecederas en los problemas más crudamente prosaicos de planificación económica; aportaciones que, además, lo son precisamente de la investigación abstracta desarrollada en paralelo, a su vez nutrida por la fuente de inspiración práctica.

La autobiografía que aquí presentamos al lector de *Matemática* es una fuente inagotable de sorpresas: por ejemplo, que los trabajos de Kantorovich en programación lineal y en programación dinámica precedieron a los de los matemáticos occidentales.

Además, esta autobiografía nos trae los ecos de las circunstancias y personas que tomaron parte en una de las etapas más fecundas de creación matemática del siglo XX, no sólo en la Unión Soviética, sino a escala mundial. Y es obligado decir que las autoridades soviéticas, sumidas en la guerra y la más severa escasez, actuaron en lo tocante al apoyo de este impulso creador con una amplitud de miras que hoy en día aún nos parece muchas veces admirable, en comparación con la miopía de algunos gobernantes y gestores. Para que el lector se haga a la idea, podemos leer en uno de los párrafos: *Mi participación en los trabajos del Congreso fue un importante episodio de mi vida, ya que fue la ocasión de conocer a grandes matemáticos soviéticos como S.N. Bernstein, P.S. Alexandrov, A.N. Kolmogorov o A.O. Gelfond, entre otros, así como a algunos invitados extranjeros, entre ellos J. Hadamard, P. Montel y W. Blaschke...* (¡uf, como para presentar una ponencia en ese congreso!). Y en otro momento, leemos: *Contacté sobre este tema con J. von Neumann, G. Birkhoff, A.W. Tucker, M. Fréchet y otros matemáticos que había conocido previamente en el Congreso de Topología de Moscú de 1935...*

Manuel Morán Cabré

Editor, Economía

Texto de la Autobiografía (*)



Nací en San Petersburgo (Leningrado) el 19 de enero de 1912. Mi padre, Vitalij Kantorovich, murió en 1922 y por tanto fue mi madre, Paulina (Saks), la que me crió. Las revoluciones de febrero y octubre de 1917, así como un viaje de un año a Bielorrusia durante la guerra civil, fueron algunos de los primeros acontecimientos de mi infancia.

Empecé a mostrar cierto interés por la ciencia y la capacidad de pensar por mí mismo hacia 1920. Cuando en 1926 entré en el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Leningrado, me interesaban sobre todo las ciencias (aunque también la economía política y la historia moderna, gracias a las intensas clases del académico E. Tarle). En la universidad asistía a las clases y seminarios de V.I. Smirnov, G.M. Fichtengolz, B.N. Delaunay; mis amigos de la universidad eran I.P. Natanson, S.L. Sobolev, S.G. Mikhlin, D.K. y V.N. Faddeevs.

Mis actividades científicas comenzaron en mi segundo año de universidad, cuando cubría los campos más abstractos de las matemáticas. Creo que mis avances más importantes en aquellos tiempos fueron aquellos relacionados con las operaciones analíticas con conjuntos y con conjuntos proyectivos (1929-30), campos en los que resolví algunos problemas de N.N. Lusín. Mostré estos resultados en el Primer Congreso Matemático de la Toda la Unión en Kharkov (1930).



V.I. Smirnov
(1887-1974)



G.M. Fichtenholz
(1888-1959)



B.N. Delaunay
(1890-1980)



I.P. Natanson
(1906-1964)



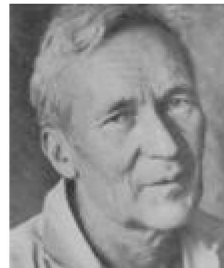
S.L. Sobolev
(1908-1989)

S.G. Mikhlin
(1908-1990)

D.K. Faddeev
(1907-1989)

N.N. Lusin
(1883-1950)

Mi participación en los trabajos del Congreso fue un importante episodio de mi vida, ya que fue la ocasión de conocer a grandes matemáticos soviéticos como S.N. Bernstein, P.S. Alexandrov, A.N. Kolmogorov o A.O. Gelfond, entre otros, así como a algunos invitados extranjeros, entre ellos J. Hadamard, P. Montel y W. Blaschke.



S.N. Bernstein
(1880-1968)

P.S. Alexandrov
(1896-1982)

A.N. Kolmogorov
(1903-1987)

A.O. Gelfond
(1906-1968)

La escuela matemática de San Petersburgo combinaba la investigación teórica y aplicada. Al graduarme en la universidad en 1930 comencé a investigar problemas aplicados, a la vez que proseguía con mis actividades docentes en las instituciones educativas superiores. La industrialización imparable del país creó una atmósfera muy apropiada para tales desarrollos como mis trabajos *Un método nuevo de transformaciones conformes aproximadas* y *El método variacional*, que precisamente se publicaron en aquella época. Completé estos avances en *Métodos aproximados de análisis superior*, un libro que escribí con V.I. Krylov (1936). Para entonces ya era catedrático, confirmado en este rango en 1934. En 1935, cuando se restauró el sistema de grados académicos en la Unión Soviética, recibí mi grado de doctor. Entonces trabajaba en la Universidad de Leningrado y en el Instituto de Ingeniería de Construcción Industrial.



J. Hadamard
(1865-1963)

P. Montel
(1876-1975)

W. Blaschke
(1885-1962)

Durante los años treinta hubo un intenso desarrollo del análisis funcional, que se convirtió en una de las partes fundamentales de las matemáticas modernas.

Yo concentré mis esfuerzos en este área en una nueva dirección, el estudio sistemático de espacios funcionales con un orden definido para algunos pares de elementos. Esta teoría de los espacios parcialmente ordenados resultó ser muy fructífera y estaba siendo desarrollada casi simultáneamente en EEUU, Japón y Holanda. Contacté sobre este tema con J. von Neumann, G. Birkhoff, A.W. Tucker, M. Fréchet y otros matemáticos que había conocido previamente en el Congreso de Topología de Moscú de 1935. Una de mis memorias sobre ecuaciones funcionales se publicó en *Acta Mathematica* como resultado de una invitación que me había formulado T. Carleman. El primer libro completo sobre nuestras contribuciones en este campo, *Análisis funcional en espacios semiordenados*, fue publicado en 1950 por mis colegas B.Z. Vulikh y A.G. Pinsker y por mí mismo.



J. von Neumann
(1903-1957)



G. Birkhoff
(1884-1944)



A.W. Tucker
(1905-1995)



M. Fréchet
(1878-1973)

En aquellos días, mis investigaciones teóricas no tenían nada en común con mis investigaciones aplicadas; sin embargo fui capaz de enlazarlas más tarde, especialmente durante la postguerra, y de mostrar las inmensas posibilidades que había de usar las ideas del análisis funcional en la matemática numérica. Demostré esto en mi artículo *Análisis funcional y matemática aplicada*, cuyo propio título parecía entonces paradójico. Este trabajo mereció en 1949 el Premio Estatal y fue posteriormente incluido en el libro *Análisis funcional en espacios normados*, que escribí conjuntamente con G.P. Akilov (1959).

Los años treinta también fueron importantes para mí, ya que fue cuando empecé a trabajar en economía. Mi comienzo fue más bien circunstancial. En 1938, cuando era profesor de universidad, hice de consultor para el Laboratorio del Trust Plywood en un problema extremal muy particular. Económicamente, era un problema de distribuir ciertas materias primas de tal forma que se maximizase la productividad de unos equipos bajo ciertas restricciones. Matemáticamente, se trataba de maximizar una función lineal sobre un polígono convexo. La bien conocida máxima general del cálculo de comparar los valores de la función objetivo en los vértices del polígono no resultaba manejable, ya que el número de vértices era enorme incluso en problemas muy simples.

Este problema particular resultó luego ser muy típico. Me encontré con muchos problemas económicos diferentes con el mismo aspecto matemático: la distribución del trabajo entre diferentes equipos, la mejor forma de aprovechar un área de cultivo, cortar materiales de forma racional, el uso de recursos complejos, o la distribución del flujo de transporte^[1]. Me pareció una razón lo suficientemente importante como para encontrar un método eficiente de resolver el problema. El método fue hallado bajo la influencia de las ideas del análisis funcional, y lo llamé el “*método de resolver multiplicadores*”.



T. Carleman
(1892-1949)



G.P. Akilov
(1924-1986)



T. Koopmans
(1910-1986)



G. Dantzig
(1914-2005)

En 1939 el Servicio de Publicaciones de la Universidad de Leningrado publicó mi libro *El método matemático de organización y planificación de la producción*, dedicado a la formulación de los problemas económicos básicos, sus formas matemáticas, un esquema del método de resolución de los mismos y la primera discusión de su sentido económico. En esencia, contenía las principales ideas de las teorías y los algoritmos de la programación lineal. Este trabajo permaneció desconocido para los investigadores occidentales durante muchos años. Más tarde, Tjalling Koopmans, George Dantzig, *et al*, llegaron a estos resultados, además a su manera. Sin embargo, no conocí sus contribuciones hasta mediados de los años 50.

Desde un primer momento supe ver el vasto alcance que tenía este trabajo. Podía ser desarrollado en tres direcciones:

- 1) El desarrollo de métodos adicionales de resolver este tipo de problemas extremales y su generalización; su aplicación a diferentes tipos de problemas.
- 2) La generalización matemática de estos problemas, por ejemplo a problemas no lineales y problemas en espacios funcionales, y la aplicación de estos métodos a problemas extremales de matemáticas, mecánica y ciencias técnicas.
- 3) La extensión del método de descripción y análisis de problemas económicos aislados a sistemas económicos generales, con su aplicación tanto a problemas de planificación a nivel de una industria, de una región y del conjunto de la economía nacional, así como también al análisis de la estructura de índices económicos.

Desarrollé alguna actividad en las dos primeras direcciones (los resultados se publicaron en parte de forma inmediata, en parte después de la guerra), pero fue la tercera dirección la que más me atrajo. Espero que las razones quedaran lo suficientemente claras en [mi discurso de aceptación del premio Nobel](#).

Mis estudios se vieron interrumpidos por la Guerra. Durante ésta, trabajé como profesor de la Escuela Superior de Ingenieros Navales. Incluso entonces encontré el suficiente tiempo para continuar pensando en el campo de la economía. Fue entonces cuando escribí la primera versión de mi libro. De regreso a Leningrado en 1944, trabajé en la universidad y en el Instituto Matemático de la Academia Soviética de las Ciencias, dirigiendo el Departamento de Métodos Aproximados. Por aquel entonces comencé a interesarme en problemas computacionales, lo cual me llevó a algunos resultados en la programación automática y en la construcción de ordenadores.



V.A. Zalgaller
(1920-)



R. Bellman
(1920-1984)



V.S. Nemchinov
(1894-1964)

Mis estudios de economía también progresaron. En especial, destacarí­a el trabajo que realizó el geómetra V.A. Zalgaller en la Fábrica de Construcción de Vehículos de Leningrado bajo mi tutela entre 1948 y 1950. Calculó el uso óptimo de las planchas de acero por métodos de programación lineal y consiguió que se ahorrara mucho material. Nuestro libro de 1951 resume nuestra experiencia y contiene una explicación sistemática de nuestros algoritmos, incluida la combinación de programación lineal con la idea de programación dinámica (independientemente de R. Bellman).

A mitad de los años 50 afloró el interés por la mejora del control económico en la URSS, con lo que mejoraron notablemente las condiciones para estudiar el uso de métodos matemáticos y computación en problemas generales de economía y de planificación. En aquella época redacté una serie de informes y publicaciones, a la vez que preparé el libro que he mencionado anteriormente para su publicación. Salió a la luz en 1959 bajo el nombre *Uso óptimo de recursos económicos*, y contenía una amplia exposición del enfoque óptimo para problemas centrales en economía tales como la planificación, la asignación de precios, la valoración de rentas, la eficiencia de activos financieros, problemas de *hozaschet* y descentralización de decisiones. Precisamente entonces me puse en contacto con especialistas extranjeros en estas áreas. En particular, gracias a la iniciativa de Tjalling Koopmans, mi libro de 1939 se publicó en *Management Science* y algo más tarde se tradujo también mi libro de 1959.

Algunos economistas soviéticos acogieron los nuevos métodos con cautela. Aparte de mi libro, debo mencionar la conferencia especial sobre Métodos Matemáticos en Economía y Planificación, celebrada en la Academia de Ciencias. Entre los participantes se encontraban varios matemáticos y economistas soviéticos eminentes. La conferencia dio su visto bueno a la nueva dirección científica. Pero esta vez ya habíamos obtenido una experiencia positiva de sus aplicaciones.

El campo atrajo a muchos jóvenes científicos con talento, lo que condujo a la preparación de especialistas híbridos (matemáticos-economistas) en Leningrado, Moscú y algunas otras ciudades. En la recientemente creada rama siberiana de la Academia de Ciencias las condiciones para nuevas direcciones científicas resultaron especialmente favorables. Se creó un laboratorio especial para la aplicación de las matemáticas a la economía dirigido por V.S. Nemchinov y por mí mismo, mientras que la mayor parte de la plantilla procedía de las escuelas de Leningrado y Moscú. En Akademgorodok se integró en el Instituto de Matemáticas como un departamento.

Fui elegido Miembro Correspondiente de la Academia en 1958 y me fui a Novosibirsk en 1960, donde de mi grupo emergerían varios matemáticos y economistas con mucho talento.

A pesar de las continuas discusiones y algunas críticas, la dirección científica fue ganando cada vez mayor reconocimiento tanto en la comunidad científica como por parte de los cuerpos gubernamentales. La mayor muestra de este reconocimiento llegó con el Premio Lenin, que se me concedió en 1965.

Ahora dirijo el Laboratorio de Investigación en el Instituto de Control Económico Nacional de Moscú, donde enseñamos los nuevos métodos de control y dirección a ejecutivos de alto nivel, a la vez que ejerzo como asesor para varios cuerpos gubernamentales.

Me casé en 1938. Mi mujer, Natalie, es médico. Tenemos una hija y un hijo ya adultos, ambos trabajando en economía matemática.

Leonid Kantorovich falleció el 7 de abril de 1986.

[1] A. Tolstoy planteó este problema antes que yo (1930). Dio un método aproximado de solución. Posteriormente, F. Hitchcock plantearía el mismo problema.



matemática

revista digital de divulgación matemática

(*) En *Nobel Lectures, Economics 1969-1980* (A. Lindbeck, ed.), World Scientific Publishing Co., Singapore, 1992. Esta autobiografía/biografía se publicó por primera vez en la serie *Les Prix Nobel*. Se reeditó posteriormente en *Nobel Lectures*. © The Nobel Foundation, 1975. *Matemática* agradece a la Fundación Nobel el permiso para traducir y publicar este documento. [Traducción: Guzmán González-Torres; supervisión: Manuel Morán].

Cerrar ventana