

# Recuperando la memoria del matemático francés Laurent Schwartz (1915-2002)



Laurent Moïse Schwartz fue un matemático conocido especialmente por sus trabajos sobre la teoría de las distribuciones por la que se convirtió en el primer francés en recibir la medalla Fields en 1950. Honesto y riguroso intelectual en el que se producía una simbiosis estrecha entre investigación y enseñanza; será recordado por su coherencia, decencia, calidez y generosidad en el compromiso. Pocos matemáticos ganaron un puesto en el imaginario colectivo francés y Laurent Schwartz es uno de ellos

MARÍA ASUNCIÓN PASTOR SAAVEDRA

Laurent Schwartz nació el 5 de marzo de 1915 en París en una familia acomodada de tradición judía no practicante, procedente de Alsacia. Su padre, Anselme Schwartz (1872-1957), fue el primer cirujano judío en los hospitales de París. Su madre, Claire Debré (1888-1972), hija de un rabino, inculcó a sus hijos un gran amor a la naturaleza. Fue sobrino de Robert Debré, famoso pediatra cofundador de Unicef y de Jacques Debré, profesor de matemáticas. También fue sobrino nieto de Jacques Hadamard (1885-1963), uno de los mejores matemáticos y académicos de esa época.

A los 11 años enfermó de poliomielitis, quedándole una cierta debilidad el resto de su vida. Durante su recuperación de la polio, sus padres adquirieron una casa de campo en Autouillet (Departamento de Yvelines). Le llamaba su *Jardín del Edén* particular, era su refugio para estudiar y trabajar y donde desarrolló su amor a la naturaleza.

En el Liceo Janson de Sully destacó en latín, griego y matemáticas. Su familia creyó que se dedicaría a las humanidades. Su profesor de 5<sup>ème</sup> comentaría a sus padres: "Desconfíen, dirán que vuestro hijo está dotado para las lenguas cuando no se interesa más que en el aspecto científico y matemático de las lenguas: tiene que hacerse matemático". Gracias a los consejos de este profesor y de su tío Jacques Debré se inclinó por las matemáticas. Bachiller en 1932 estudia matemáticas superiores y matemáticas especiales en el Liceo Louis-le-Grand. Es admitido en 1934 en la Escuela Normal Superior (ENS). Paralelamente siguió cursos en la universidad de París, licenciándose en matemáticas y físicas.

A tenor de lo visto hasta ahora, no debe-

ría sorprendernos que Schwartz comenzase su autobiografía por: "Las matemáticas han llenado mi vida". Sin embargo, se sabe que tuvo, por lo menos, otras dos grandes pasiones: la lucha política –fundamentalmente por causas humanitarias– y las mariposas. Fue, en efecto, un entomólogo aficionado muy renombrado, al igual que Nabokov. Legó al Museo Nacional de Historia Natural una de las más importantes colecciones de Europa, que había reunido en el transcurso de más de treinta viajes en los trópicos, de los cuales dos *Sphingidae* que descubrió, el *Xylophanes schwartzi* (descrito por J. Haxaire en 1992) y el *Clanis schwartzi* (descrito por J.-M. Cadiou en 1993) llevan su nombre. También hizo legados a los museos de Lyon, Toulouse y Cochabamba (Bolivia).

En junio de 1937, concluyó de manera brillante sus estudios en la ENS, graduándose con el número dos, tras Gustave Choquet (conocido por la creación de la teoría de Choquet, la integral de Choquet y la teoría de las capacidades). Entre octubre de 1937 y agosto de 1939 Schwartz hizo el servicio militar en artillería antiaérea con destino en Laon, puesto poco solicitado cerca de la frontera belga. Allí, en 1938 se casó con la también matemática Marie-Hélène Lévy, hija del famoso matemático Paul Lévy, profesor en la Escuela Politécnica (EP). Tuvieron dos hijos: Marc-André (fallecido a los 28 años) y Claudine, matemática como sus padres y su marido.

El comienzo de la Segunda Guerra Mundial prolongó su servicio activo durante otro año. En agosto de 1940, tras la derrota francesa, fue desmovilizado y se trasladó con su mujer a Toulouse, en la Francia bajo el régimen de Vichy, donde vivían sus padres. Obtuvo un puesto

en la recién creada Caisse Nationale des Sciences, que era un instituto de investigación. Desde 1942 y hasta el final de la guerra, su salario procedía de una *Ayuda a la Investigación Científica* de la empresa Michelin. Según sus palabras, Toulouse era entonces un desierto científico.

Henri Cartan (1904-2008), de visita en Toulouse, animó al matrimonio a trasladarse a Clermont-Ferrand donde se había establecido la Facultad de Ciencias de Estrasburgo tras la ocupación alemana. El cambio se revelaría muy beneficioso.

La situación de la ciencia francesa no pasaba por su mejor momento. La Primera Guerra Mundial había diezmando una generación de prometedores científicos. Schwartz cita que, en 1924, en un seminario de Hadamard, ningún matemático francés conocía la completitud del espacio  $L^2$ , resultado obtenido por Fischer y Riesz en 1907. En el mismo sentido se manifestaba Jean Dieudonné, quien escribió que la matemática francesa desconocía la teoría espectral de Hilbert-Riesz, la representación de grupos o la teoría de Lie.

Esta percepción de la paralización de la matemática francesa motivó en 1935 la creación del grupo "Nicolas Bourbaki", fundado por André Weil (hermano de Simone Weil), Henri Cartan, Claude Chevalley, Jean Dieudonné, Jean Delsarte, René de Possel, Jean Leray y Szelem Mandelbrojt; grupo nacido para la redacción de textos que sustituyeran a los utilizados en las universidades francesas, aunque fue mucho más lejos pues actualizó y renovó la matemática. En 1942 Schwartz se uniría al grupo al que perteneció hasta la retirada obligatoria a los 50 años. Aunque consciente de errores cometidos por los bourbakistas, siempre reconoció la pro-

funda influencia del grupo Bourbaki por la claridad de su lenguaje, el rigor en la redacción y la utilización sistemática de las estructuras matemáticas.

Schwartz venía trabajando desde hacía algún tiempo sobre un problema clásico de aproximación de funciones. El curso impartido por Dieudonné le hizo conocer una serie de nuevas y potentes herramientas, lo que le permitió comenzar a obtener unos interesantes resultados. Dieudonné se mostró entusiasmado y le propuso continuar con estos trabajos, como tema de tesis doctoral. En 1942, por el peligro que corría Schwartz por ser judío tras la ocupación alemana de la Francia de Vichy, su director de tesis, Georges Valiron, le presionó para que defendiese su tesis doctoral, titulada *Sommes de Fonctions Exponentielles Réelles*, en la Universidad Louis Pasteur - Strasbourg (en Clermont-Ferrand). Pagó los gastos de la publicación de su tesis en la Librería Hermann, siendo nombrado doctor el 9 de enero de 1943.

Su precaria situación personal y el embarazo de su mujer a mediados de 1942 le obligaron a abandonar la actividad matemática oficial en 1943. Fichados por la policía, cambiaron su identidad y huyeron a la zona ocupada por los italianos, creyendo que la persecución contra los judíos sería menos terrible. Describió la angustia y el absurdo de ser detenido y deportado en las redadas de la brigada antijudía con las siguientes palabras:

*"...nunca me sentí verdaderamente judío...El poder ser deportado como judío por el mero hecho de estar circuncidado, me parecía verdaderamente absurdo..."*

Fue profesor de la Universidad de Grenoble (1944 -1945). Más tarde es nombrado profesor ayudante en Nancy (1945-1952) para pasar posteriormente a la facultad de ciencias de París (1953-1959) donde fue nombrado profesor titular. A continuación, pasa a ser profesor en París VII y en la EP (1959-1969). Por último, es adscrito a tiempo completo en la EP de 1969 a 1980.

Retornemos a la teoría de las distribuciones. Tras varios años de reflexión, inspirado por la lectura de un artículo de Choquet y Deny, Schwartz tiene, en una noche de 1944, la iluminación: ve de repente la noción de "función generalizada" que denominará "distribución", que responde a toda una serie de cuestiones y permite, en particular, dar un sentido a los cálculos de Paul Dirac. Se vuelca entonces en el trabajo de redacción y construye una teoría completa, coherente con to-

das las herramientas de análisis funcional necesarias para definir correctamente las extensiones de las operaciones naturales sobre las funciones: derivación, producto tensorial, convolución, transformación de Fourier, etc.

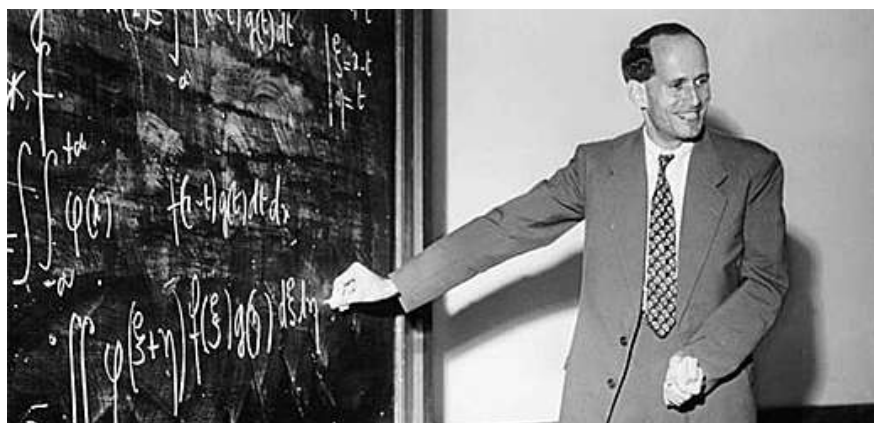
A decir verdad, los físicos en una gran mayoría siguieron haciendo los cálculos de Dirac-Heaviside sin interesarse demasiado por su justificación matemática. En cambio, la "física matemática" (en particular la teoría cuántica de campos la ha comprendido bien y adoptado las distribuciones). Por otra parte, Schwartz escribió un manual "Métodos matemáticos para las ciencias físicas" que ha sido traducido al inglés, español, japonés y ruso. Conviene subrayar que la gran sencillez de la obra de Schwartz hace que con frecuencia los usuarios no se percaten de su extraordinaria amplitud y presencia

Ahora bien, donde más utilizadas son las distribuciones son sobre todo en matemáticas puras y aplicadas. Han desem-

placiones a las ecuaciones diferenciales estocásticas.

Por otra parte, su talento y amor por la enseñanza (a todos los niveles) era fuera de serie, coincidiendo todos los testimonios: subyugaba literalmente a sus estudiantes. El poeta y matemático Jacques Roubaud ha esbozado un magnífico retrato del Schwartz-enseñante en su obra "Mathématique". Sus frutos como profesor pueden advertirse, en parte, en la relación de sus doctorandos, entre los que destacan, siguiendo el orden cronológico, Leopoldo Nachbin, las medallas Fields Alexander Grothendieck y Jacques-Louis Lions, André Martineau, Bernard Maurey, Bernard Beauzamy y Gilles Pisier.

Sus compromisos políticos y humanitarios constituyen una faceta clave de su personalidad. En su juventud - hasta 1947 - militó en un partido trotskista. Esta militancia le ocasionará graves dificultades, durante más de cuarenta años, para la obtención del visado de entrada en Estados Unidos,



peñado un papel crucial en el desarrollo de las ecuaciones en derivadas parciales. Desde 1969, Schwartz coorganizaba (al principio con Charles Goulaouic y luego con otros) un gran seminario sobre ecuaciones en derivadas parciales que ganó rápidamente un prestigio y que ha continuado celebrándose cada año hasta el momento presente en la EP.

Hacia 1964, Schwartz se vuelca en la teoría de las medidas de Radon que desarrolla sobre los espacios topológicos generales, después más gradualmente se inclina hacia la teoría de las probabilidades sobre los espacios de dimensión infinita (por ejemplo, los espacios de funciones o de distribuciones). Su interés en los últimos años se decantó hacia las probabilidades, en particular desintegración de medias, procesos de Markov, semi-martingalas con valores en una variedad diferencial o analítica y sus

incluso en 1950 para ir a recoger la medalla Fields. En 1954 participó activamente en apoyo de la descolonización francesa de Vietnam y en 1956 en la descolonización de Túnez y Marruecos.

Por otro lado, en esa época se involucró intensamente en el conflicto argelino, sobre todo contra el uso sistemático de la tortura por las fuerzas francesas. Vivió la tortura y muerte de su alumno Maurice Audin, que obtuvo el título de doctor después de su asesinato en una sesión de tortura, pues la lectura, examen y aprobación de su tesis doctoral se hizo poco después de su muerte. Escribió un famoso artículo en *L'Express* contra la práctica de la tortura por el gobierno. Su implicación le costó el secuestro de su hijo Marc-André, quien, además, sufrió una ignominiosa campaña de descrédito. Marc-André se suicidaría en 1971.

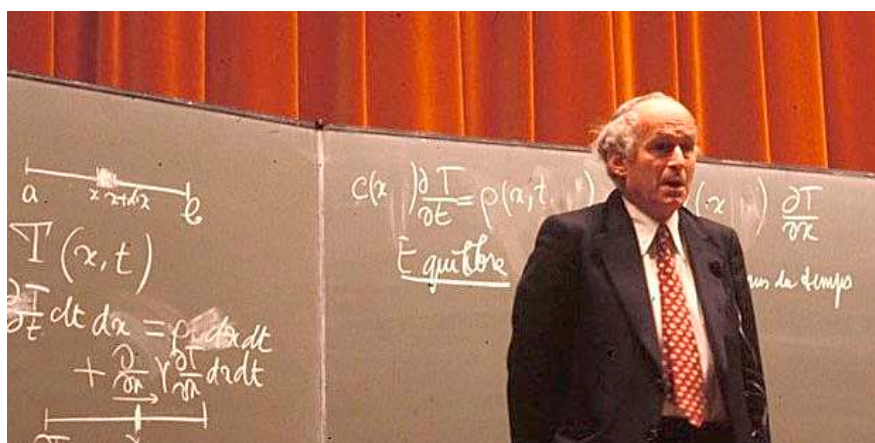
## Recuperando la memoria del matemático francés Laurent Schwartz (1915-2002)

En 1960, firmó con Jean-Paul Sartre, Simone de Beauvoir y otros 118 intelectuales franceses un manifiesto (manifiesto de los 121) a favor del derecho moral de la juventud francesa a negarse a participar en la guerra de Argelia. Schwartz fue cesado como profesor en la EP por el ministro de Defensa y pasó el curso 1962-63 en Nueva York. Finalmente, se alcanzó un acuerdo con dicho Ministerio para su readmisión en el curso 1963-64. Al parecer ninguno de sus colegas aceptó ocupar su puesto.

Junto con Henri Cartan y Michel Broué fue uno de los principales promotores y animadores del Comité de Matemáticos, que ha desarrollado una incesante labor en defensa de los matemáticos perseguidos en cualquier lugar del mundo y bajo cualquier sistema político. Sus campañas a favor de matemáticos chilenos, rusos, checos, uruguayos, marroquíes, etc., alcanzaron una gran repercusión y obtuvieron resultados concretos importantes. Además, fue uno de los más destacados activistas contra la guerra de Vietnam (1955-1975), siendo miembro del Tribunal Russell, creado para oír y examinar la evidencia de crímenes de guerra contra la población civil en Vietnam. Presidió el International Bureau for Afghanistan, fundado en 1979, a raíz de la invasión soviética de Afganistán, promoviendo actividades contra la intervención soviética.

Schwartz fue uno de los integrantes del pequeño grupo que denunciaron al genocida Saloth Sar, conocido como Pol Pot, dictador camboyano y líder de los Jemeres Rojos desde 1960 hasta su muerte en 1998. También fue miembro del Comité por la Liberación de Bangladesh.

En 2006, cuatro años después de la muerte de Schwartz, se constituyó un tribunal internacional para juzgar a los líderes supervivientes del régimen genocida de Pol Pot. Sigue vigente su testimonio de que la moralidad en política es algo esencial.



Pero sus combates no acaban ahí, luchó denodadamente por la reforma de la universidad. En primer lugar, estaba a favor de la selección en la universidad, incluso cuando los movimientos estudiantiles iban en la dirección contraria. En la EP, invirtió una energía considerable para modernizar y diversificar la enseñanza ofreciendo diferentes opciones a los alumnos,

suscitando de esta forma más vocaciones científicas que anteriormente. A comienzos de los años 80, fundó con otros la asociación Calidad de la Ciencia Francesa (QSF, siglas en francés) para luchar contra la utilización creciente de criterios no científicos en el reclutamiento de enseñantes, que provocaba un gran número de reclutamientos locales de calidad discutible.

Hacia 1981, tras la elección del presidente Mitterrand, Schwartz fue encargado de elaborar un informe sobre la universidad francesa (en el marco de la Comisión del Balance). Las numerosas recomendaciones del informe han dado lugar, entre otras, a la creación y puesta en marcha inmediata de un Comité Nacio-

nal de Evaluación (CNE) de las universidades. Schwartz se convirtió en 1985 en el primer presidente del CNE cuya creación había recomendado.

Fue Miembro de la Academia de Ciencias de París desde 1975, estando en posesión de numerosos premios y distinciones,

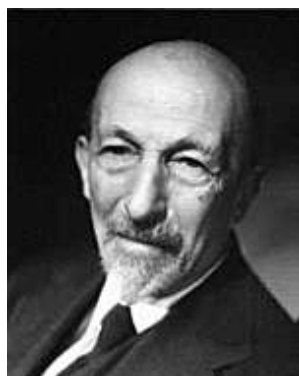
tanto nacionales como internacionales.

Si hubiera que definir con una sola palabra a Laurent Schwartz, esta sería "rigor matemático de un gran matemático, buscando siempre la mayor generalidad posible para sus resultados, y perfeccionando sus redacciones sin cesar."

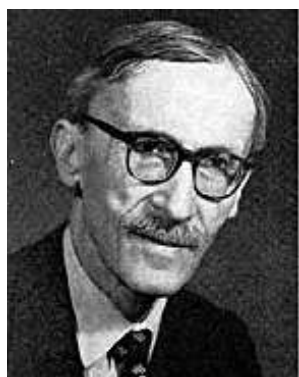
Laurent Schwartz murió el 4 de julio de 2002 en París y está enterrado en el cementerio de Autouillet. Nada mejor para terminar que las palabras que escribió Michel Broué tras su fallecimiento: "Ha muerto un hombre luminoso, en todos los sentidos del término. El que haya fallecido a los 87 años no disminuye en nada nuestra inmensa tristeza."

## Referencias

- M. López Pellicer, 2016. Laurent Schwartz (1915-2002). Resumen de su vida y obra matemática. Rev.R.Acad.Cienc.Exact.Fís.Nat. (Esp) Vol. 109, N°. 1-2, pp 51-60
- F. Bombal, 2003. Laurent Schwartz, el matemático que quería cambiar el mundo, La Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, Vol 6.1, 177-201
- J.O'Connor y E. F. Robertson, 2017. Laurent Moise Schwartz, MacTutor History of Mathematics archive, 2017. <http://www-history.mcs.st-andrews.ac.uk/Biographies/Schwartz.html>
- [https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Laurent Schwartz](https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Laurent_Schwartz)
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Laurent Schwartz](https://es.wikipedia.org/wiki/Laurent_Schwartz)
- <https://datos.bne.es>
- <https://www.academie-sciences.fr>
- J. Chandrasekharab, 1998. The Autobiography of Laurent Schwartz, Notices of the American Mathematical Society, Vol. 45, N. 9, 1141-1147.
- G. Pisier, 2004. Discours prononcé en séance publique le 13 janvier en hommage à Laurent Schwartz (5 mars 1915 - 4 juillet 2002)
- <https://www.college-de-france.fr>



Jacques Hadamard



Paul Lévy