

Matemáticos Actuales:

Laurent Lafforgue, la fuerza de la perseverancia



Laurent Lafforgue

Este gran matemático nació en Hauts-de-Seine, en la periferia sur de París, el 6 de noviembre de 1966. En lo que respecta a su primera educación, digamos que se inició en la escuela primaria Jules Ferry, en Antony, en el año 1972, pasando a continuación al Liceo Descartes, en la misma ciudad, cinco años después. En alguna entrevista ha mencionado aspectos de sus primeros años en la escuela:

Siempre me gustó el colegio, desde mis primeros años. Sin embargo, mis abuelos tuvieron que empezar a trabajar cuando solo tenían 12 años, aunque siempre respetaron mucho el conocimiento y la escuela, traspasando ese respeto a sus hijos y a sus nietos.

Finalizó con distinción el Bachillerato en el año 1984, obteniendo el primer premio en Matemáticas del Concurso General de ese año. En esa época alcanzaría fama por ganar la medalla de oro en la Olimpiada Internacional de Matemáticas de 1984, obteniendo asimismo medalla de oro en la competición de 1985.

Permanece los cursos 1984-86 en el liceo Louis-le-Grand en París preparándose para sus estudios universitarios, ingresando en la prestigiosa École Normale Supérieure en París en el mismo año 1986. Obtuvo su grado de Matemática en 1988. Comenzó entonces con entusiasmo la investigación en geometría algebraica y la teoría de Arakelov bajo la dirección del profesor Christophe Soulé

Se convirtió en *Encargado de Investigación* en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNRS) en 1990 y desarrolló su trabajo en el *Equipo de Aritmética y Geometría Algebraica* en la Université Paris-Sud en Orsay. Durante 1991-92 llevó a cabo el servicio militar en la École Militaire Spéciale de Saint-Cyr. Después de este año regresó a su puesto en la Universidad Paris-Sud en Orsay, donde obtuvo el doctorado en 1994 por su tesis *D-Stukas de Drinfeld*, escrita junto con Gérard Laumon, que fué su director de tesis. Por este excepcional trabajo fue galardonado con el *Premio Peccot* del Collège de France y fue invitado a impartir el reconocido *Curso Peccot*. Siguió trabajando en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas y en 1998 fue invitado a dirigir "Grupos y álgebras de Lie" en el Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Berlín. En el mismo año fue galardonado con la medalla de bronce del CNRS.

En 2000 fue ascendido *Director de Investigación* del CNRS, trabajando en el Departamento de Matemáticas de la Universidad Paris-Sud. Poco después fue nombrado profesor en el Instituto de Altos Estudios Científicos (Institut des Hautes Études Scientifiques) en Bures-sur-Yvette, Francia. De hecho, este año 2000 fue significativo para Lafforgue también en otro sentido, pues el 24 de mayo, en la

Conferencia del Milenio en el Collège de France, se le otorgó el premio 2000 Clay Research Award. En la reunión, Andrew Wiles anunció el premio a Lafforgue y Lavinia Clay le hizo entrega de la escultura Ferguson.

Se pueden resumir los logros de Lafforgue de este modo:

Laurent Lafforgue estableció las Correspondencias Langlands para una clase mucho más amplia que lo que se conocía hasta ese momento. Estas correspondencias conectan propiedades aritméticas y propiedades analíticas de algunas representaciones de grupos especiales llamadas representaciones automorfas. Fue ésta una conjetura formulada por Robert Langlands al final de la década de los 60. Para el rango 1, esta conjetura no es más que la ya tradicional "teoría del campo de clases" de Emil Artin. En rango 2 y para los campos numéricos, las primeras confirmaciones de la conjetura eran la prueba de la conjetura de Ramanujan por Pierre Deligne y la prueba por Langlands mismo de la conjetura de Artin a excepción de un caso. A principios de los años setenta, Vladimir Drinfeld atacaba las conjeturas en un contexto algebraico más general. Para ello, construyó variedades similares a las curvas modulares y mostró algunos casos de la conjetura de Langlands en la clasificación 2. Entonces, ya que estas variedades no permiten llegar a todas las representaciones deseables, Drinfeld introdujo el "chtoucas", un paso que le permitió demostrar la conjetura de Langlands en la clasificación 2. Esto permitió hacer accesible el caso general, después de superar formidables dificultades técnicas. La contribución crucial de Laurent Lafforgue para resolver esta cuestión es la construcción de compactificaciones de determinadas variedades de módulos. La prueba, que es monumental, es el resultado de más de seis años de denodados esfuerzos.

Pronto recibiría Lafforgue los más importantes premios por sus notables logros matemáticos. Se le otorgó el *Jacques Herbrand*, Premio de la Academia de Ciencias en 2001 y, a continuación, en el año siguiente, recibió lo que se considera el mayor honor para cualquier matemático, es decir, la *Medalla Fields*. Recibió la medalla en la ceremonia de apertura del Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Beijing, China el 20 de agosto de 2002.



Michael Rapoport escribe [6] (O [5]): -

Laurent Lafforgue fue galardonado con la Medalla Fields por su demostración de la Correspondencia de Langlands en el grupo lineal general GL_r sobre campos de funciones con característica positiva. Su acercamiento a este problema sigue la estrategia básica introducida hace veinticinco años por V. Drinfeld en su demostración de GL_2 . Ya la prueba de Drinfeld resultó extremadamente complicada. La prueba de Lafforgue es un esfuerzo que le llevó a generar varios cientos de páginas de razonamiento muy condensado.

Por su logro Lafforgue ha demostrado ser un matemático de una extraordinaria fuerza y perseverancia.

Allyn Jackson escribe [7]: -

Laurent Lafforgue ha logrado un enorme avance en el Programa de Langlands demostrando la correspondencia general Langlands para campos de funciones. El Programa Langlands, formulado por Robert Langlands en la década de 1960-1970, propone una red de relaciones de conexión entre representaciones de Galois y formas automorfas. La influencia del Programa Langlands ha crecido a lo largo de los años, siendo cada nuevo avance considerado como un importante logro. Las raíces del programa Langlands se encuentran en uno de los más profundos resultados de la teoría de números, la Ley de reciprocidad cuadrática, que fue probado por primera vez por Carl Friedrich Gauss en 1801. Esta ley permite describir, para cualquier entero positivo d , p números primos para que la congruencia $x^2 = d \pmod{p}$ tenga una solución. A pesar de las muchas pruebas de esta ley (Gauss ideó seis pruebas diferentes), sigue siendo uno de los hechos más misteriosos de la teoría de números. La búsqueda de generalizaciones de la Ley de reciprocidad cuadrática estimuló una gran cantidad de investigaciones en teoría de números durante el siglo XIX. Un punto importante de referencia es el trabajo de Emil Artin, que en el 1920s produjo la ley de la reciprocidad más general conocida hasta ese momento. Una de las motivaciones que subyacen tras el programa Langlands original es la de proporcionar una comprensión completa de las leyes de reciprocidad.

La correspondencia general Langlands para GL_n , probada por Lafforgue, proporciona una comprensión completa de las leyes de reciprocidad para los campos de funciones. Lafforgue ha establecido, para cualquier campo de funciones dadas, un vínculo preciso entre las representaciones de sus grupos de Galois y las formas automorfas asociadas con el campo. Fue un desarrollo basado en el trabajo del también medallista Fields de 1990 Vladimir Drinfeld, que en 1970 había demostrado la correspondencia general Langlands para GL_2 .

En 2003 se nombró a Lafforgue Caballero de la Legión de Honor y fue elegido para la Academia de Ciencias de París. También en 2003, la Sociedad Matemática Americana publica su importante texto *Chirurgie des grassmanniennes*. Sin embargo, un nuevo capítulo en su vida estaba a punto de comenzar, a saber, su participación apasionada en el problema de la educación [4]: -

Mi interés específico en el tema de la educación comenzó hace unos años, cuando firmé una petición en defensa del griego y del latín como materias académicas, que estaban en grave peligro. Impresionado por esta dramática situación, denunciada por un puñado de profesores, empecé a indagar más en el tema, en la lectura de libros escritos por personas de diferentes orientaciones ideológicas, unidas por su seriedad en el trabajo, y por su pasión por la escuela y el futuro de los jóvenes. La realización de estas lecturas me sacudió profundamente - ¡el latín y el griego eran sólo la punta del iceberg! - En Francia, incluso la enseñanza de la lengua francesa en sí estaba en riesgo. La nueva escuela francesa ya no tenía nada que ver con la que había conocido sólo veinticinco años atrás.

El 15 de mayo de 2004, pronunció Lafforgue el discurso *Un matemático y los clásicos* en una conferencia organizada para apoyar la enseñanza de latín y griego en las escuelas secundarias. A partir de entonces se convirtió en una persona

altamente involucrada en temas educativos. El martes 8 de noviembre de 2005 fue creado el Haut Conseil de l'Education (Alto Comité de Educación), en sustitución de otras diversas entidades educativas. Su mandato incluye la definición del contenido de los conocimientos y habilidades que todos los niños en Francia tendrán que haber adquirido a la edad de 16 años. También tiene el cometido de definir las especificaciones para los Institutos Universitarios para profesores. Jacques Chirac, presidente de la República Francesa, nominó a Laurent Lafforgue como miembro del Comité Superior de Educación, que celebró su primera reunión el jueves 17 de noviembre de 2005.

El día después Lafforgue pidió a la Comisión la renuncia por haber puesto en duda la necesidad de tener el asesoramiento de los llamados "expertos del Ministerio de Educación Nacional". En una carta dirigida al Presidente del Alto Comité de Educación, Lafforgue pidió [1]:

¿Tiene este Comité el deseo de "confiar a los mismos expertos, cuya política ha llevado al desastre actual a nuestras escuelas, la tarea de elaborar las políticas de futuro, o tendrá la voluntad saludable de romper radicalmente los lazos con todos los estos educadores actuales, y trabajar el asesoramiento sobre políticas de desarrollo que el gobierno puede utilizar para salvar a nuestro sistema educativo de una destrucción completa y definitiva? "

Debemos acabar esta biografía dando algunos detalles de los puntos de vista Lafforgue sobre educación. Animamos al lector a consultar el artículo [11] en detalle ya que da una excelente descripción de estos puntos de vista. Citamos solamente un párrafo del artículo, en donde se definen los problemas básicos de las escuelas en Francia:

Los estudiantes, todos los estudiantes, son las principales víctimas de la destrucción de la escuela. Esta destrucción es el resultado de las políticas educativas desarrolladas por todos los gobiernos de las últimas décadas. No son los profesores responsables de ello, porque son también ellos las víctimas: en primer lugar, porque se les ha impedido la enseñanza correcta, por la publicación de los currículos nacionales, cada vez más desorganizados, incoherentes y vacíos de contenido, y a continuación, porque los vacíos de conocimiento acumulados por los alumnos en el transcurso de los años han hecho que las condiciones de enseñanza sean cada vez más difíciles, y los han expuesto a los incidentes de incivilidad y de violencia cada vez mayor por parte de adolescentes que nunca han sido escolarizados en los conocimientos de primaria, en los hábitos de trabajo, o en el auto-control que resulta indispensable para el progreso de sus estudios, y, finalmente, porque la generación más joven de los profesores ha sufrido un programa educativo ya degradado, por lo que su propia comprensión es más incierta que la de sus mayores, y, con la excepción de algunos personajes bien templados, se ha desorientado por la formación absurda tan pródigamente distribuida por los centros de profesores.

Por último, citando el mismo artículo, vamos a ver cómo Lafforgue considera las matemáticas debe ser enseñado en las escuelas: -

Tomemos el ejemplo de las cuatro operaciones: suma, resta, multiplicación y división. Su enseñanza se ha visto considerablemente retrasada y abandonada en las últimas décadas, donde la mayoría de los niños de secundaria no saben las tablas de multiplicar y muchos estudiantes de secundaria no son capaces de sumar dos fracciones. Estas operaciones se

han descuidado debido a la aparición de las calculadoras y la creencia absurda de que una operación llevada a cabo por una máquina puede ser lo mismo que una operación llevada a cabo por el espíritu humano. Es obviamente el mismo resultado - suponiendo que se calcula correctamente y no se comete error de digitación -, y con la reserva evidente de que en muchas ocasiones la calculadora no reemplaza a un cálculo mental: Hace poco hemos recibido una carta de un abuelo cuya nieta había sido despedida después de varias horas como vendedora en un mercado, porque era incapaz de dar el cambio. Pero, sobre todo, una calculadora que se tiene programada para realizar determinadas operaciones sólo conoce las operaciones para las que se la ha programado. Considerando que estas mismas operaciones adquiridas y aprendidas por un estudiante se convierten en alimento para su espíritu, le facultan, las digiere, se hace suya, se agranda y despierta sus facultades matemáticas y el poder. Una familiaridad con los números, y de manera similar, con los objetos geométricos, permite entrar en la vivencia, poco a poco, del mundo de las matemáticas.

Artículos:

1. A Purge at the French High Committee for Education, *Press Release* (27 November 2005). <http://michel.delord.free.fr/laff-eng.html>
2. Background on 2002 Fields and Nevanlinna Awardees : Laurent Lafforgue, *American Mathematical Society*. <http://www.ams.org/ams/fields2002-background.html>
3. J I Burgos and X Xarles, Fields Medals (Spanish), *SCM Not. No. 18* (2003), 28-31.
4. L Doninelli (ed.); Major Interviews - Laurent Lafforgue, *Traces 11* (1 December 2006).
5. E M Friedlander, M Rapoport and A Suslin, The mathematical work of the 2002 Fields medalists, *Mitt. Dtsch. Math.-Ver.* (1) (2003), 11-16.
6. E M Friedlander, M Rapoport and A Suslin, The mathematical work of the 2002 Fields medalists, *Notices Amer. Math. Soc.* **50** (2) (2003), 212-217.
7. A Jackson, Lafforgue and Voevodsky Receive Fields Medals, *Notices Amer. Math. Soc.* **49** (10) (2002), 1264-1265.
8. G Laumon, The work of Laurent Lafforgue, in *Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Beijing 2002 1* (Higher Ed. Press, Beijing, 2002), 91-97.
9. Laurent Lafforgue : Research Interests. <http://www.cirs-tm.org/researchers/researchers.php?id=297>
10. D Mackenzie, Fermat's Last Theorem's First Cousin, *Science* **287** (5454) (2000), 792-793.
11. R A Raimi (trans.), *Laurent Lafforgue, Why the School* (2 January 2008). <http://www.math.rochester.edu/people/faculty/rarm/whyschool.html>
12. S Yasuda, The work of Laurent Lafforgue - Establishing the Langlands correspondence for the GL_r over function fields (Japanese), *Sugaku* **60** (4) (2008), 415-424.

Premios recibidos por Laurent Lafforgue:

Clay Award, año 2000
European Mathematical Society Prize, año 2000
Medalla Fields, 2002

Esta comunicación se basa en el artículo de
 J J O'Connor y E F Robertson,
 que publica la Universidad de St. Andrews, Escocia, en la dirección
<http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Lafforgue.html>

Matemática, Física, Astronomía
casanchi.com
marzo 2010