

## Las vidas detrás de los teoremas

### Manuel de León y Laura Moreno Iraola



Cédric Villani en su cubículo, año 2015.

**Nota.** Estimados lectores, el sábado 21 de enero pasado apareció en la sección Café y Teoremas, del diario El País, el texto que a continuación reproducimos.

Se trata de una reseña de la edición en español del libro *Théorème Vivant*, de Cédric Villani. Fue realizada por los profesores Manuel de León y Laura Moreno Iraola. En ella nos comparten algunos detalles de la extraordinaria biografía de Cédric.

En el libro, cuyo título en español es *Cómo nace un teorema, Una aventura matemática*, Cédric Villani relata el proceso que recorrió hasta obtener el resultado que le valió la Medalla Fields en 2010. *Café y Teoremas* es una sección dedicada a las matemáticas y al entorno en el que se crean, coordinado por el Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT), en la que los investigadores y miembros del centro describen los últimos avances de esta disciplina, comparten puntos de encuentro entre las matemáticas y otras expresiones sociales y culturales y recuerdan a quienes marcaron su desarrollo y supieron transformar café en teoremas. El nombre evoca la definición del matemático húngaro Alfred Rényi:

Un matemático es una máquina que transforma café en teoremas.

La edición y coordinación de *Café y Teoremas* la realiza Ágata A. Timón G. Longoria.

Manuel de León es investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas en el ICMAT, Laura Moreno Iraola es miembro de la Unidad de Cultura Matemática del ICMAT.

No es fácil contar cómo se investiga en matemáticas. El famoso consejo de Albert Einstein -que, si no sabes explicárselo a tu abuela en unos minutos, es que tú tampoco lo entiendes- es difícil de aplicar; las abuelas deberían haber estudiado previamente muchas matemáticas sólo para conocer los objetos -abstractos, sin aparente relación con el mundo real- sobre los que se trabaja. Por ejemplo, Cédric Villani, uno de los matemáticos más famosos de nuestro tiempo tras ganar la Medalla Fields, trató de explicar su trabajo a una mujer que, tras un concierto, lo recogió en su coche y lo llevó a su casa, al verlo hacer autostop cerca de Lyon: "He desarrollado una teoría sintética de minoración de la curvatura de Ricci en los espacios métricos medibles separables, completos y localmente compactos". "¡Guau! ¿Y para qué sirve?", fue la respuesta de la conductora.

Con el objetivo de tratar de dar respuesta a esta pregunta y, más allá, compartir la naturaleza del trabajo en investigación matemática, Villani escribió hace diez años *Théorème Vivant*. El libro ha sido traducido al español como *Cómo nace un teorema, Una aventura matemática* y publicado, el pasado año, por la editorial *Los Libros de la Catarata*. La obra ya ha sido traducida al inglés, japonés, serbio e italiano.

"Apreciar un teorema de matemáticas es como mirar un episodio de Colombo: el razonamiento mediante el cual el detective delata al asesino es, al menos, tan importante como la solución del misterio en sí mismo", escribe Villani. Así, relata en este libro, a modo de diario, los pasos que fue dando durante casi tres años hasta dar con el resultado que le valió la Medalla Fields en 2010 con 37 años: el teorema sobre el amortiguamiento de Landau y la ecuación de Boltzmann. Para ello, contó con la colaboración de Clément Mouhot (Universidad de Cambridge), su compañero entonces en la École Normale Supérieure de Lyon y antiguo alumno suyo de doctorado.

El resultado sería publicado en la prestigiosa revista *Acta Mathematica* en 2011 en una segunda versión remitida al comité editorial. El primer manuscrito, enviado en 2009, fue rechazado, porque el editor no estaba convencido de que los resultados fueran definitivos. No había nada mal en el artículo, sino zonas grises que tuvieron que despejar, reescribiendo el artículo.

A lo largo del texto, el francés refleja la soledad que, en los primeros estadios de una investigación, conlleva este trabajo. "Días y noches pasaron en compañía del Problema. En mi quinto piso sin ascensor, en mi despacho, en mi cama... En mi sillón, tarde tras tarde, tomando una taza de té tras otra...", relata. Sin embargo, Villani sabía que su problema era muy difícil y que solo no lo lograría resolver. Necesitaba a alguien que conociera muy bien la teoría y que hubiera leído todos sus trabajos sobre la ecuación de Boltzmann. Clément Mouhot era el candidato perfecto.

También es parte del proceso de investigación asistir a encuentros científicos que ocurren por todo el mundo, para contar los resultados, conocer los últimos avances y debatirlos con sus pares. En el relato, Villani viaja desde Lyon hasta Kioto, Princeton, Praga o Hyderabad. A aquellos lugares acude con un compañero de viaje recurrente: el miedo escénico. "En el momento en el que doy la charla, me convengo a mí mismo de que todo va a ir bien", escribe.

Otro de los problemas que aterran a los profesionales creativos también se muestra en el libro: la búsqueda de la inspiración. En el caso de las matemáticas, saber cómo avanzar cuando las demostraciones se atascan. El célebre ma-

temático indio Ramanujan confiaba en que la diosa Namagiri pusiera sus fórmulas en su mente; el francés Henri Poincaré relataba que, en varias ocasiones, no fue en su despacho, enfrentado a la pizarra o un papel en blanco, sino desarrollando una actividad rutinaria, como subir a un autobús, cuando aparecían las soluciones en su mente. Seguramente haya más de lo segundo que de lo primero; de hecho, algo parecido le ocurrió a Villani, quien encontró la inspiración para corregir la demostración de uno de los teoremas del artículo en un tren.

La vida cotidiana de Villani también se cuela en el libro. En ciertos fragmentos introduce el debate sobre cómo compaginar vida profesional con la familiar y personal. Su mujer, la bióloga Claire Calmet y sus dos hijos están presentes en toda la narración y lo acompañan en la mayor parte de sus viajes. Otra incursión a la vida personal de Villani son las canciones que han sido la banda sonora de su trabajo, a las que dedica un capítulo de su diario. El texto de Villani es otra herramienta más de la que se ha servido a lo largo de su carrera profesional para romper estereotipos en las matemáticas. Si ya su peculiar imagen, con vestimentas más del siglo XVIII que actuales, broches de arañas incluidas, llamaba la atención dentro de la comunidad matemática, cuando la fama le llegó, decidí ponerla al servicio de la sociedad como político, activista y divulgador. Muestra, una vez más, de cómo las ideas preconcebidas son tantas veces equivocadas. 🍷

**Nota.** Estimados lectores, en la página 198 del libro *Mathematics for Human Flourishing*, de Francis Su, nos encontramos el siguiente acertijo.

Vale la pena intentarlo.

Advertencia: la solución viene en este mismo número del Boletín.

#### FIVE POINTS ON A SPHERE

Given any five points on a sphere, show that some four of them lie on a hemisphere that includes its boundary.

This is a great problem with an elegant solution.<sup>a</sup> So it's a nice final puzzle for this book, because it showcases what makes a beautiful problem: it's easy to state, it has a surprising conclusion, there are multiple ways to explore it, and you can think about it during idle moments of your day. Remember that math explorers are comfortable with struggle, and it's okay to just let a problem marinate in your brain. After a long struggle, when you finally discover a solution, you'll be delighted.

a. Putnam Mathematical Competition problem, 2002.

## Wikipedia opina

Cédric Patrice Thierry Villani (Brive-la-Gaillarde, Corrèze, Francia, 5 de octubre de 1973) es un matemático francés especializado en ecuaciones en derivadas parciales y en física matemática.

También es miembro de *La República en Marcha* y desde 2017 es diputado en la Asamblea Nacional.

Cédric Villani estudió en la Escuela Normal Superior entre 1992 y 1996, donde trabajó como asistente de cátedra. Recibió su doctorado en la Universidad París Dauphine en 1998, bajo la supervisión de Pierre-Louis Lions, e ingresó como profesor en la École Normale Supérieure de Lyon en el año 2000. Actualmente es profesor de la Universidad de Lyon y entre 2009 y 2017 fue director del Instituto Henri Poincaré, en París.

Villani ha trabajado en la teoría de las ecuaciones en derivadas parciales relacionadas con la física estadística, específicamente en la ecuación de Boltzmann. Junto a Laurent Desvillettes, fue el primero en probar cómo aparece la convergencia rápida para valores iniciales no próximos al equilibrio. También ha escrito libros relacionados con este tema en conjunto con Giuseppe Toscani y trabajó con Clément Mouhot en el estudio del efecto del amortiguamiento de Landau. Recibió la Medalla Fields en 2010 por su trabajo en el campo del amortiguamiento de Landau y la ecuación de Boltzmann.

Es autor junto a Edmond Baudoin del cómic (en francés) *Les Rêveurs lunaires: Quatre génies qui ont changé l'Histoire*. Es autor junto al compositor y pianista Karol Beffa del libro (en francés) *Les Coulisses de la création*, editor Flammarion, 2015. Durante el 2014, Cédric presentó un resumen sobre la memoria del agua en la UNESCO, junto a científicos como el premio Nobel Luc Montaigner y el químico cuántico Marc Henry.



September 5<sup>th</sup> to December 9<sup>th</sup>, 2022

Organizers:

Eddie Aamari (LPSM, CNRS), Catherine Aaron (LMBP, Université Clermont Auvergne)

Frédéric Chazal (LMO, INRIA), Aurélie Fischer (LPSM, Université de Paris)

Marc Hoffmann (CEREMADE, Paris Dauphine), Alice Le Brigant (SAMM, Paris 1 Panthéon Sorbonne)

Clément Levard (LPSM, Université de Paris), Bertrand Michel (LMJL, Ecole Centrale Nantes)



11 rue Pierre et Marie Curie  
75231 Paris Cedex 05  
France

## Geometry and Statistics in Data Sciences

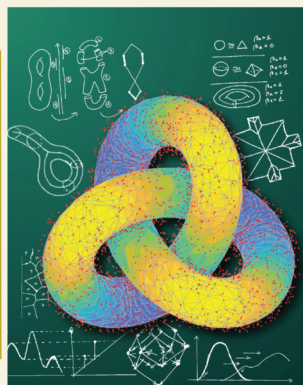
Thematic program with short courses, seminars and workshops

IESC Introducing School in Corsica  
September 5<sup>th</sup> to 9<sup>th</sup>, 2022

Non-Linear and High Dimensional Inference  
October 3<sup>rd</sup> to 7<sup>th</sup>, 2022

Geometry, Topology and Statistics in Data Sciences  
October 10<sup>th</sup> to 14<sup>th</sup>, 2022

Measure-theoretic Approaches and Optimal Transportation in Statistics  
November 21<sup>st</sup> to 25<sup>th</sup>, 2022



Program coordinated by the Centre Emile Borel (CEB) at IHP (Paris) and also accessible online  
Participation of postdocs and PhD students is strongly encouraged  
Registration is free however mandatory

Scientific program and registration on: <https://indico.math.cnrs.fr/category/998>  
Deadline for financial support: March 15<sup>th</sup>, 2022  
Contact: [gesta2022@ihp.fr](mailto:gesta2022@ihp.fr)

CEB organization assistant: Delphine Lépassier  
CEB manager: Sylvie Lhermitte  
[www.ihp.fr](http://www.ihp.fr)



Also supported by:

