

Obituario**William P. Thurston (1946–2012)****Gustavo Rubiano¹**

William Paul Thurston (Washington DC, 1946), uno de los grandes matemáticos del siglo XX, cuya visión geométrica revolucionó el entendimiento de la topología, falleció el pasado 21 de agosto en la ciudad de Rochester (Estados Unidos), a los 65 años de edad, aquejado de un melanoma, según lo afirmado por su hijo, y también topólogo, Dylan.

Después de graduarse como matemático en New College, Florida, en 1967 (escribió su tesis como una visión intuitivista de la topología), recibió su doctorado en la Universidad de California, en Berkeley, en 1972. El director de su tesis doctoral, *Foliations of three-manifolds which are circle bundles*, fue el gran matemático Morris W. Hirsch. Después de obtener fama como un pensador original, Thurston fue aceptado en 1974 como profesor de matemáticas en la Universidad de Princeton, a la temprana edad de 27 años. A partir de su tesis, y hasta mediados de los años setenta, sus primeros trabajos revolucionaron el estudio de los objetos geométricos conocidos como foliaciones. Thurston prácticamente agotó el tema de las foliaciones en variedades tridimensionales, resolviendo la mayoría de los problemas existentes, por lo que muchos de los profesores aconsejaban a sus estudiantes no investigar en este campo.

MSC: 01A70

Recibido: 18 de octubre de 2012 Aceptado: 9 de noviembre de 2012

¹ Departamento de Matemáticas, Universidad Nacional de Colombia.
gnrubiano@unal.edu.co

A partir de mediados de la década de 1970, también revolucionó los campos de la geometría y de la topología en dimensiones bajas.

Talvez el logro más conocido de Thurston es la demostración del teorema de hiperbolización² para variedades de Haken (el cual establece una conexión entre las estructuras topológica y geométrica). Este teorema muestra cómo ciertas variedades de dimensión tres pueden llevar siempre una geometría hiperbólica (es decir, una métrica riemanniana que hace a la variedad isométrica a un cociente del espacio hiperbólico tridimensional \mathbb{H}^3).

Este difícil teorema condujo a una de las contribuciones más importantes de Thurston: *la conjetura de geometrización* (para variedades compactas de dimensión 3, es decir, espacios que localmente se ven como el espacio habitual en que vivimos) la cual, de ser cierta, implicaría la Conjetura de Poincaré. Esta conjetura sólo sería demostrada en toda su generalidad casi 30 años después por Grigori Perelman, como parte de su trabajo para demostrar la otra gran conjetura: la de Poincaré³. Thurston dijo al respecto: “Llegué a un convencimiento total de que la conjetura era cierta, pero era frustrante no conseguir una demostración completa. Fue una satisfacción cuando Grigori Perelman la demostró en su forma más general”. Por este logro, Perelman fue galardonado con la Medalla Fields, que famosamente se negó a recibir.

Thurston fue durante muchos años la figura dominante en el estudio de la topología y de la geometría de 3 dimensiones. En 1982 Thurston recibió la Medalla Fields, uno de los más altos honores en matemáticas, en parte por su demostración de la conjetura de geometrización para una gran clase de variedades llamadas ‘variedades de Haken’.

Como lo explica de manera sucinta Manuel de León:

... *Thurston se centró a lo largo de toda su carrera en la búsqueda de la simplicidad de los objetos matemáticos. Sus investigaciones trataban de descomponer los espacios geométricos en piezas más sencillas que permitieran entender mejor la naturaleza del espacio original, pero que fueran más manejables.*

En general, una foliación es una descomposición de un espacio en trozos más pequeños, llamados hojas. Podemos imaginarla como un conjunto de cortes (o lonchas finas) del espacio original en pedazos, todos

² José María Montesinos, *Calidoscopios y 3-Variedades* (Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2003).

³ Donald O’Shea, *The Poincaré Conjecture: In Search of the Shape of the Universe* (2007); la reseña de este libro se puede consultar en *Boletín de Matemáticas* 19(1), 91 (2012).

con una misma dimensión (el resultado recuerda a las capas que forman un pastel de milhojas). Conocer estas posibles descomposiciones (lo que puede ser extraordinariamente complicado) ayuda a entender las propiedades del espacio de partida.

A finales de los años setenta Thurston comenzó el estudio de las ocho posibles estructuras geométricas que pueden existir en un espacio de tres dimensiones —ahora denominadas ‘geometrías de Thurston’—. Es el trabajo que condujo a la conjetura de la geometrización, y que se prolongaría en un impresionante tour de force a lo largo de 20 años

En 1991 Thurston retornó a Berkeley, donde fue director del Mathematical Sciences Research Institute [<http://www.msri.org/web/msri>]. En 1996 se trasladó a la Universidad de California, en Davis, y en 2003 a la de Cornell, donde trabajó hasta el último de sus días.

El enfoque intuitivo de Thurston en la matemática, fue en parte una reacción al estilo formal que prevalecía en la década de 1970, que hacía hincapié en rigurosas demostraciones a expensas de la claridad de la exposición. Su estilo era bastante intuitivo y poco convencional para la época, y muchos de los matemáticos establecidos no lo apreciaban. Eso cambió rápidamente cuando las ideas de Thurston comenzaron a transformar campos enteros de la matemática.

Dedicó sus últimos años a la educación y a la divulgación de la matemática. Es célebre su trabajo conjunto con el famoso diseñador de moda Dai Fujiwara de Issey Miyake en el año 2010, inspirado en las posibles formas del universo (ver el video: *Interview with Dai Fujiwara and Professor William Thurston at the Issey Miyake Fashion Show in Paris* en YouTube).

Fue un expositor increíble, que tenía el don poco común de ser capaz de describir el proceso del pensamiento matemático, además de los resultados de ese proceso y la intuición subyacente.

Su hermoso ensayo de 1994, *On proof and progress in mathematics* [<http://arxiv.org/abs/math/9404236>], es una lectura obligada para aquellos que tenemos la fortuna de estudiar y enseñar la matemática. Su visión de la matemática queda reflejada en sus propias palabras:

Muchas personas tienen la impresión de que las matemáticas son un tema austero y formal que tiene que ver con reglas complicadas y confusas para la manipulación de números, símbolos y ecuaciones; algo parecido a cómo es la preparación de una declaración de impuestos. Las buenas matemáticas son todo lo contrario a esto. Las matemáticas son un arte de la comprensión humana Nuestros cerebros son dispositivos

complicados, con muchos módulos especializados que trabajan detrás de escena para darnos una comprensión integrada del mundo. Los conceptos matemáticos son abstractos, por lo que pueden asentarse en nuestro cerebro de muchas maneras diferentes. Un concepto matemático dado podría ser inicialmente una ecuación simbólica, una imagen, un patrón rítmico, una película corta o, mejor aun, una combinación integrada de varias representaciones diferentes.

William Thurston desarrolló una intensa labor de formación: tuvo 33 estudiantes y 165 descendientes.

Sus trabajos no publicados se pueden consultar en: *The Geometry and Topology of Three-Manifolds by William P. Thurston* [<http://library.msri.org/books/gt3m>].

Distinciones y premios

- 1974–1975: Alfred P. Sloan Foundation Fellowship.
- 1976: Oswald Veblen Prize in Geometry.
- 1978: Elegido miembro de la American Academy of Arts and Sciences.
- 1979: Alan T. Waterman Award.
- 1982: Medalla Fields. Citación: *Revolutionized study of topology in 2 and 3 dimensions, showing interplay between analysis, topology, and geometry. Contributed idea that a very large class of closed 3-manifolds carry a hyperbolic structure.*
- 1983: Elegido miembro de la National Academy of Sciences.
- 2005: AMS Book Prize por su libro *Three-Dimensional Geometry and Topology* (1997).
- 2012: AMS Leroy P. Steele Prize for a Seminal Contribution to Research.

“... Soy feliz cuando puedo admitir, al menos para mí, que mi pensamiento es confuso, y trato de superar la vergüenza que podría revelar la ignorancia o la confusión. A través de los años, esto me ha ayudado a desarrollar claridad en algunas cosas, pero sigo siendo confuso en muchas otras. Disfruto de preguntas que parecen honestas, incluso cuando reconocen o revelan confusión, en lugar de preguntas que parecen estar diseñadas para proyectar sofisticación ...”. W. P. Thurston