

Wendelin Werner, en la matemática de los procesos estocásticos



Wendelin Werner

Nació en Colonia, Alemania, en 1966, donde residía su familia, que se trasladó a Francia en 1967. Tiene un hermano, Benjamín Werner, nacido en Munich, que es un destacado investigador en ciencias computacionales, y que también se traslada a Francia con toda la familia. Wendelin adquiere la nacionalidad francesa a la edad de 9 años.

Estudia en el Liceo Franco-Allemand del Buc, que se encuentra al sur-oeste de París, cerca de Versailles. Esta escuela, con una gran reputación de excelencia académica, se asentaba en las instalaciones del liceo Hoche de Versailles hasta 1981, cuando se trasladó a sus propias instalaciones. Después de dejar el Liceo Franco-Allemand, se inscribe en el Liceo Hoche, cerca del Palacio de Versailles, donde Werner prepara sus estudios universitarios. En 1987 se matriculó en la École Normale Supérieure_ENS, graduándose con una licenciatura en matemáticas en 1991, y habiendo estado ya especialmente interesado en la teoría de la probabilidad. Durante su permanencia en París, realizó la investigación para su doctorado en la Université Pierre-et-Marie-Curie, Universidad de París VI, con Jean-Francois Le Gall como su director de tesis.

Se le designó en 1993 investigador permanente en el Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), justo antes de que defendiera su tesis sobre el movimiento browniano plano, por la que se le concedió el doctorado. Trabajó en el CNRS hasta 1997, año en el que fue nombrado profesor de matemáticas en la Universidad Paris-Sud 11. Continuó realizando investigaciones en el Laboratorio de Matemáticas de la Facultad de Ciencias de Orsay, un laboratorio gestionado conjuntamente por la Universidad de París-Sud y el CNRS. Además, en 2005 fue nombrado profesor de matemáticas en la École Normale Supérieure.

Son notables las contribuciones matemáticas de Werner, que le han permitido recibir numerosos premios de gran prestigio. En 1998 fue galardonado con el Premio Rollo Davidson de la Universidad de Cambridge, que se concede anualmente a los investigadores que inician su carrera en la probabilidad, por los fideicomisarios de la Rollo Davidson. En 1999, Werner fue galardonado con el premio Doisteau-Émile Blutet de la Academia de Ciencias de París y fue honrado con una invitación a

dar el famoso Curso Peccot en el Collège de France. En julio de 2000 recibió el premio de la Sociedad Matemática Europea, en el Congreso Europeo de Matemáticas de Barcelona. Este premio reconoce la excelente contribución matemática realizada por investigadores jóvenes no mayores de 32 años. Fue galardonado también con el premio Fermat en 2001, por el Instituto de Matemáticas de Toulouse:

... por sus trabajos sobre los exponentes de intersección del movimiento browniano y su impacto en la física teórica.



Premio Loeve. Entrega el premio David Aldous

Su trabajo continuó siendo reconocido con nuevos premios y en 2003 se le concedió el premio Jacques Herbrand de la Academia de Ciencias de París. Recibió el Premio Internacional de Line y Michel Loeve de probabilidad en la Universidad de California, Berkeley, en 2005. Este premio, otorgado cada dos años, reconoce las contribuciones extraordinarias de los investigadores en probabilidad que sean menores de 45 años. La Society for Industrial and Applied Mathematics otorga el premio George Polya de 2006 conjuntamente a Werner y a sus colaboradores Greg Lawler, de la Universidad de Cornell y Oded Schramm de la Microsoft Corporation:

Lawler, Schramm y Werner reciben el premio por su trabajo pionero en el desarrollo y aplicación de la estocástica evolutiva de Loewner (SLE). Es de gran importancia el riguroso establecimiento de la existencia e invariancia conforme de los límites de escala críticos de un número modelos de redes bidimensionales que se plantean en la física estadística.

También en 2006 Werner recibió el premio más prestigioso que puede recibir un matemático, es decir, la Medalla Fields. La cita dice que la Medalla se le otorga:

... por sus contribuciones al desarrollo de la estocástica evolutiva Loewner, la geometría del movimiento browniano bidimensional y la teoría conforme de campos.

En una entrevista concedida después de haber sido galardonado con la Medalla Fields se le preguntó a Werner si podía explicar, en términos simples, alguno de los problemas en los que había trabajado. He aquí su respuesta:

Tome vd unas tijeras y corte completamente al azar una forma en un pedazo de papel. ¿Qué se puede decir acerca de esta figura?. Parte de la cuestión es dar sentido a la noción de “completamente al azar”, porque hay un número infinito de posibilidades. Una de las motivaciones para estudiar este tipo de preguntas viene de la física: Si se tiene en cuenta un sistema físico cualquiera y se considera la elevación de su temperatura, después de ciertos valores de la misma se produce un cambio repentino de su comportamiento macroscópico: el líquido se convierte en vapor, el hierro pierde su magnetización espontánea, etc. Se ha observado empíricamente que cuando un sistema se encuentra exactamente a una temperatura “crítica” tal, el sistema puede mostrar características macroscópicas al azar. Por ejemplo, si el sistema es plano, a continuación las dos fases pueden coexistir y las líneas que separan las regiones correspondientes a cada una de las fases son entonces bucles aleatorios, al igual que los cortados por las tijeras.



La medalla Fields en 2006. Ceremonia a la que asiste el Rey de España

El primero de los premios importantes que hemos mencionado es el premio Rollo Davidson, asociado a la universidad de Cambridge. En 2001 Werner fue invitado a impartir la Segunda Conferencia Rollo Davidson en el Churchill College de Cambridge. Dio la conferencia *Curvas planas. azar y invariancia conforme*, y su

resumen para esta charla da una excelente idea de uno de los proyectos de investigación en el que estaba involucrado en ese momento:

Entender el comportamiento de ciertas curvas aleatorias naturales infinitas en el plano es una pregunta aparentemente simple que ha servido para plantear preguntas profundas, algunas de las cuales aún permanecen sin resolver. Por ejemplo, los físicos teóricos han predicho (y esto sigue siendo un problema abierto) que el número de $a(N)$ de las curvas fractales de longitud N en la red cuadrada $\mathbf{Z} \times \mathbf{Z}$ crece asintóticamente como $C^N \cdot N^{11/32}$ para alguna constante C . En términos más generales, los físicos teóricos ... han hecho predicciones sobre la existencia y los valores de los exponentes críticos para varios sistemas bidimensionales en física estadística (como los pasos fractales, la percolación crítica e intersecciones de paso aleatorio simple) con las consideraciones relacionadas con varias ramas de las matemáticas (teoría de la probabilidad, variable compleja, teoría de representación de álgebras de Lie infinitas).

En abril de 2005 Werner impartió las 4^{as} conferencias conmemorativas en Matemáticas Thomas Wolff, en el Instituto de Tecnología de California. El título de su serie de conversaciones fue *Sistemas aleatorios continuos bidimensionales*, y otra vez el resumen de estas conversaciones da una buena idea de los temas que desarrollaba en colaboración con Greg Lawler y Oded Schramm:

La teoría de la probabilidad y la mecánica estadística a menudo se centran en el comportamiento de un funcional de un sistema aleatorio grande, con entradas aleatorias microscópicas que a veces interactúan entre sí. En muchos casos, la salida está cerca de ser determinista cuando el sistema es muy grande. En "casos críticos", sin embargo, el resultado puede ser al azar, a cualquier escala. La aleatoriedad microscópica da lugar a una aleatoriedad del continuo macroscópico lo que es natural para tratar de entenderlo matemáticamente. Esto resulta ser bastante difícil, en general, pero en algunos casos, es posible gracias a una estructura matemática adicional, y se pueden relacionar estas estructuras al azar con otras partes de las matemáticas. Un ejemplo está dado por el límite de escala de sistemas críticos bidimensionales de partículas, con partículas interactuando a nivel local. La comprensión de estos fenómenos se relaciona con el análisis complejo y la teoría de la representación, según lo predicho por los físicos teóricos. Se han logrado avances matemáticos con una mejor y más rigurosa comprensión de estos modelos en los últimos años.

Werner ha sido invitado a dar varias otras renombradas conferencias, además de las indicadas anteriormente, tales como la del seminario Mark Kac en Utrecht, las conferencias James Simons y Marilyn en el Instituto de Tecnología de Massachusetts, la conferencia Levy en Barcelona, y las conferencias Goran Gustafsson en Estocolmo. Ha dictado conferencias magistrales en numerosas congresos internacionales, entre ellos los de Bangalore, India, y Río de Janeiro, Brasil.

Finalmente citamos la introducción a la conferencia que Charles M Newman dio en el Congreso Internacional de Matemáticos de Madrid, que describe aquellas contribuciones de Werner que le habían llevado a la obtención de la Medalla Fields en este Congreso [3]:

Hay una serie de aspectos de la obra de Werner que agregan a placer en este evento. Uno de ellos es que se formó como probabilista, especialidad en la que obtuvo el doctorado en 1993 bajo la supervisión de Jean-François Le Gall, en París, con una tesis acerca del Movimiento Browniano plano ... Hasta ahora, la teoría de la probabilidad no se encontraba entre los temas galardonados con la Medalla Fields y por eso estoy enormemente contento de estar aquí para presenciar un cambio en esta historia. ... El trabajo de Werner, junto con el de sus extraordinarios colaboradores, como son Greg Lawler, Oded Schramm y Stas Smirnov, implica importantes aplicaciones de la probabilidad y de la Teoría Conforme de Mapas a las cuestiones fundamentales de la Física Estadística ...

Una segunda fuente de placer es mi creencia de que esto, junto con otros trabajos de los últimos años, representa un hito en la interacción entre las matemáticas y la física en general. Es decir, los matemáticos, como Werner no sólo están proporcionando rigurosas pruebas de diversos hechos que existen planteados en la literatura de la física, sino que, más que eso, están proporcionando una nueva comprensión conceptual de los fenómenos básicos - en este caso, una imagen geométrica directa de la estructura intrínsecamente de azar de los sistemas físicos en sus puntos críticos (al menos en dos dimensiones). Un ejemplo sencillo pero importante es la percolación ...

Una tercera fuente de placer se refiere a la naturaleza de colaboración de gran parte de la obra de Werner. Los diferentes estilos de trabajo personal pueden dar como resultado Matemáticas hermosas y productivas. Pero el estilo altamente interactivo, desarrollado por Werner, junto con Lawler, Schramm y sus otros colaboradores, es un ejemplo de liderazgo que nos atrae a muchos de nosotros, ya que al mismo tiempo que engrandece el alma nos lleva a trabajar como un todo mas fuertemente que la suma del trabajo de las partes individuales. Es un signo prometedor para que podamos ver nuevas Medallas Fields para este tipo de trabajos.

Por supuesto Werner ha seguido recibiendo honores después de la adjudicación de la Medalla Fields. Por ejemplo, en 2008 fue elegido miembro de la francesa Academia de las Ciencias y, en enero de ese mismo año, lo fue de la American Mathematical Society Coloquio profesor, dando a su serie de conferencias sobre *Invariancia conforme probabilística de Imágenes*, en el Centro de Convenciones de San Diego.

No podemos terminar estas notas biográficas in mencionar que Wendelin Werner ha tenido una sorprendente actividad como actor cinematográfico, fuera del campo de las matemáticas, interviniendo como actor en la película de 1982 *La Passante du Sans-Souci*. Asimismo, ha participado en cuestiones políticas, como la publicación de una carta abierta al presidente de Francia Nicolas Sarkozy de Francia en febrero de 2009. La carta critica las políticas del gobierno de Sarkozy, que han llevado, en opinión de Werner, a una ruptura de la confianza entre el gobierno y los investigadores.

Referencias:

1. L Chen and J-F Le Gall, A Probability-Rich ICM Reviewed, *Bull. Inst. Math. Statistics* (March 2007).
2. L Chen and J-F Le Gall, A Probability-Rich ICM and Wendelin Werner's Work, *Imprints, Institute for Mathematical Sciences, University of Singapore* (March 2007), 1-2.
3. C M Newman, The work of Wendelin Werner, *Proceedings of the International Congress of Mathematicians, Madrid, Spain, 2006* (European Mathematical Society, 2007), 88-93.

Basado en el artículo de JJ O'Connor y EF Robertson
http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Biographies/Werner_Wendelin.html
casanchi.com
2013