

El País, 26 de mayo de 2000

Base, Sociedad, pág. 34 - Noticias

JAVIER SAMPEDRO Madrid **Un mecenas ofrece 1.300 millones por resolver los siete enigmas matemáticos del siglo La lista recoge los problemas cruciales para el desarrollo futuro de las ciencias exactas**

Exactamente cien años después de que el científico alemán David Hilbert definiera los 23 grandes problemas que la matemática del siglo XIX había sido incapaz de resolver, el empresario norteamericano Landon Clay ha ofrecido un millón de dólares (183 millones de pesetas) a quienes solventen cada uno de los siete enigmas fundamentales (1.300 millones en total) que, según su equipo de asesores, han derrotado a la matemática del siglo XX. De los 23 retos de Hilbert, 20 han sido resueltos o abordados satisfactoriamente, y dos ya no se consideran cruciales. El otro vuelve a aparecer en la nueva lista.

El empresario Clay es el fundador del Instituto de Matemáticas Clay, un centro con sede en Cambridge (Massachusetts) dedicado a los estudios avanzados en ciencias exactas. Su panel de asesores incluye a Andrew Wiles, el matemático de la Universidad de Princeton que logró en 1995 demostrar el escurridizo teorema de Fermat, un enigma que había traído de cabeza durante 350 años a los matemáticos de todo el mundo. Los otros asesores son Alain Connes, del Collège de France, Edward Witten, del California Institute of Technology, y Arthur Jaffe, de Harvard. Clay sabe muy bien dónde mete su dinero.

El empresario lanzó su oferta ayer en París, en los actos organizados por el Collège de France para celebrar el centenario de la lista propuesta por Hilbert en 1900, que ha marcado buena parte de la investigación matemática del siglo XX. Los siete enigmas, según los expertos que los han seleccionado, conducirán, una vez resueltos, a enormes avances en los campos del cifrado de datos (encriptado) y las ciencias aeroespaciales. También abrirán a las matemáticas áreas inexploradas.

"Los siete enigmas representan los grandes problemas no resueltos de la matemática del siglo XX", dijo ayer Wiles en París. "Esperamos que ofrecer un premio por ellos inspire y estimule a las futuras generaciones de matemáticos". En efecto, ganar 183 millones de pesetas por resolver un problema puede ser una buena fuente de inspiración. El Premio Nobel está dotado actualmente con 157 millones de pesetas. Jaffe añadió: "No hay límite de tiempo". La dificultad es de tal magnitud que ningún asesor de Clay espera que surja un ganador en un plazo breve. Algunos expertos independientes dudan incluso de que el instituto de Clay tenga que deshacerse de sus millones alguna vez.

Lo que sigue es una exposición informal de los enigmas. Los especialistas pueden consultar sus formalizaciones en la página web del Instituto de Matemáticas Clay <http://www.claymath.org>

1. El problema P contra NP. El matemático Stephen Cook, que formuló este problema en 1971, lo explica con el siguiente ejemplo. Es sábado por la noche y llega usted a una fiesta abarrotada de gente. La anfitriona le dice: "Creo que conoces a Rosa, aquella chica de la esquina que lleva un vestido rojo". A usted le bastará una fracción de segundo para verificar si

la anfitriona está en lo cierto o no. Pero si en vez de eso la anfitriona le hubiera dicho "mira por ahí a ver si conoces a alguien", usted puede tardar tres horas en hallar la respuesta. Por mentira que parezca, esta cuestión supone un problema enorme para los lógicos y para los científicos de la computación. La explicación de las siglas P y NP no ayuda mucho: se refieren a los tiempos "polinómico" y "polinómico no determinista".

2. La hipótesis de Riemann. Los números primos (1, 2, 3, 5, 7, 11...) no parecen seguir ningún patrón regular, pero el matemático alemán Georg Riemann propuso en el siglo XIX que su frecuencia guarda una estrecha relación con el comportamiento de una función matemática (llamada zeta). Las predicciones de Riemann se han confirmado para muchos casos, pero todavía se precisa una demostración general. Éste es el único de los siete problemas de Clay que ya estaba presente en la lista de Hilbert.

3. La teoría de Yang-Mills. Hace casi 50 años, los físicos Yang y Mills descubrieron ciertas relaciones entre la geometría y las ecuaciones de la física de partículas que luego resultaron de gran utilidad para unificar tres de las interacciones fundamentales de la materia en una sola teoría. A pesar de ello, nadie ha demostrado que las ecuaciones de Yang-Mills tengan soluciones compatibles con la mecánica cuántica.

4. Las ecuaciones de Navier-Stokes. Describen ciertos comportamientos de los fluidos, como las turbulencias provocadas por un avión a reacción o las ondas que forma una barca en el agua. Pero, insólitamente, nadie sabe cómo resolver estas ecuaciones.

5. La conjetura de Birch y Swinnerton-Dyer. Uno de los problemas de Hilbert planteaba si existe algún método para saber si las ecuaciones del tipo $x^n + y^n = z^n$ tienen soluciones que sean números enteros. Yu Matiyasevich demostró en 1970 que no hay ningún método general. Sin embargo, los matemáticos que dan nombre a esta conjetura propusieron algunos métodos parciales que están por demostrar.

6. La conjetura de Hodge. Los matemáticos han aprendido a investigar las formas de los objetos complicados a base de descomponerlos en multitud de bloques geométricos simples. Estos modelos son muy prácticos, pero hacen trampas al añadir algunos bloques que no tienen ninguna interpretación geométrica.

7. La conjetura de Poincaré. Las conclusiones que alcanzó Henri Poincaré, el rival francés de Hilbert, sobre las esferas en el espacio de tres dimensiones han resultado imposibles de trasladar al espacio de cuatro dimensiones. Los matemáticos llevan cien años intentándolo y no se rinden.

26/05/2000

Base, Sociedad, pág. 34 - Tipología indefinida (Articu)

El desafío de Fermat

J.M.AHRENS Madrid

Los enigmas constituyen una constante de las matemáticas. El más famoso fue formulado en 1637 por el francés Pierre Fermat (1601-1665). En un margen de un ejemplar de la Aritmética de Diofanto, el matemático anotó en latín su teorema y, acto seguido, afirmó haber descubierto una "demostración maravillosa". "Pero este margen es demasiado estrecho para contenerla", zanjó. El enunciado no vio la luz hasta que en 1670, muerto Fermat (sin haber dado la solución), su hijo Samuel publicó una edición con los comentarios de su padre, incluido el teorema. Éste sostiene que las ecuaciones del tipo $x^n + y^n = z^n$ carecen de solución cuando tanto x , y , z , como n son números enteros positivos y n es mayor que 2 (con $n=2$ resulta el teorema de Pitágoras). La sencillez de este enunciado y, sobre todo, la genialidad de Fermat -padre de la teoría de la probabilidad con Pascal, fundador de la teoría de los números y descubridor de los principios de la geometría analítica- convirtió la búsqueda de la "demostración maravillosa" en un desafío para los grandes matemáticos. Uno tras otro, durante siglos, formularon aproximaciones más o menos hábiles. Aunque ninguno dio con la respuesta, el reto, jaleado con todo tipo de premios, enriqueció a las matemáticas con aportaciones como la teoría de los ideales de Kummer.

El enigma se mantuvo hasta que en 1995, dos años después de un bochornoso anuncio en falso, Andrew Wiles, un profesor de 41 años de Princeton, se ganó el cielo pitagórico al hacer pública una demostración. Era el fruto de siete años de trabajo exclusivo, encerrado en su vivienda, sin ordenador ni teléfono. Una obsesión nacida a los 10 años, cuando Wiles, hijo de un teólogo de Oxford, descubrió en un tebeo el enigmático teorema. La solución, de enorme complejidad, relacionó el teorema con las curvas elípticas de la denominada conjetura de Taniyama y, según los expertos, dio un nuevo paso hacia la unificación de la matemática. Wiles, glorificado, ingresó en el Instituto Clay, el mismo que ahora ha seleccionado los siete grandes enigmas. Otra vez, el desafío.