

INFORMACIÓN EMBARGADA HASTA EL 22 DE AGOSTO, 12.00 HORAS CET

Kiyoshi Itô, premio Carl Friedrich Gauss

El recién creado premio Gauss para aplicaciones de las matemáticas le ha sido concedido, en su primera edición, al matemático japonés Kiyoshi Itô, de 90 años. El premio le será entregado durante la ceremonia de apertura del Congreso Internacional de Matemáticos, en Madrid, el 22 de agosto de 2006.

Carl Friedrich Gauss (1777–1855), uno de los mayores matemáticos de todos los tiempos, es conocido no sólo por sus logros en áreas muy abstractas de las matemáticas, como la teoría de números. Gauss también creó herramientas útiles para los físicos, los ingenieros o todo aquél que desee sacar conclusiones de medidas de todo tipo, con sus imprecisiones inevitables. Todos necesitarían recurrir al método “de los mínimos cuadrados”, de Gauss, para dar con las cifras correctas tras grandes cantidades de datos poco fiables.

Las matemáticas no consisten sólo en jugar con números. Tienen un impacto profundo en todas las ciencias, y, más o menos indirectamente, en la tecnología, los negocios y la vida cotidiana. El premio Gauss ha sido creado para contribuir a difundir esta idea entre el público. El premio se concede de forma conjunta por la Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV = Unión Matemática Alemana) y la Unión Matemática Internacional (IMU), y está administrado por la DMV. Consiste en una medalla y en un premio económico (valorado actualmente en 10.000 euros). El premio procede del excedente del Congreso Internacional de Matemáticos ICM'98 celebrado en Berlín. El premio será concedido por primera vez en el ICM de este año, en Madrid.

El ganador es el matemático japonés Kiyoshi Itô, de 90 años, cuyo tema de trabajo está sin duda conectado con la vida cotidiana: la casualidad, esos pequeños e impredecibles efectos que deciden sobre qué cara cae un dado o dónde se para la bola en la ruleta. Por supuesto es imposible predecir lo impredecible, pero la estadística puede determinar, por ejemplo, la probabilidad de sacar tres seis seguidos tirando un dado tres veces; lo que tardará una persona en arruinarse completamente en el casino si insiste en seguir jugando; o, ya más en serio, la probabilidad de que el éxito de un nuevo tratamiento médico se deba a un nuevo fármaco y no sólo a la casualidad.

La casualidad en que ha trabajado Itô, no obstante, es de un tipo especialmente puro y ‘salvaje’. Si cuando se arroja un dado lo impredecible está confinado en eventos discretos, bien definidos, la casualidad en que es especialista Itô puede aparecer en cualquier momento. Un ejemplo típico es el llamado movimiento browniano. Los pequeños granos de polen o las partículas de polvo muestran un movimiento errático debido a las colisiones con moléculas de agua invisibles, movimiento que puede ser visto bajo el microscopio.

El modelo matemático de este tipo de movimiento se llama proceso estocástico. Las fuerzas aleatorias que mantienen las partículas en movimiento son ciegas y sin memoria, lo que significa que no les importa la posición de la partícula a la que están empujando, y ni siquiera recuerdan cuándo la golpearon por última vez. Esto es completamente razonable si se piensa en las moléculas

de agua --¿cómo podrían recordar?--, pero al mismo tiempo convierte un camino browniano en un objeto matemático muy complejo. En términos técnicos no es diferenciable, y su longitud es infinita.

Pero ni siquiera esas propiedades impiden hacer estadísticas básicas. Así, se puede deducir que la distancia a la que cabe esperar que una partícula browniana esté de su posición inicial crece de forma proporcional a la raíz cuadrada del tiempo. Pero si las fuerzas clásicas (deterministas) y aleatorias actúan juntas, o si lo que se desea es controlar el camino que recorre de la partícula, por ejemplo para contrarrestar su movimiento aleatorio, las herramientas matemática clásicas fallan.

Kiyoshi Itô puso remedio a este problema cuando, a partir de los años cuarenta, desarrolló un formalismo matemático completamente nuevo llamado análisis estocástico. Permitted a los matemáticos no sólo formular esa mezcla de fuerzas deterministas y aleatorias en las llamadas 'ecuaciones diferenciales estocásticas', sino incluso, en cierto modo, resolver estas ecuaciones.

La teoría de Itô es lo bastante abstracta como para ser aplicable a campos muy alejados del movimiento de polvo en el agua. Las acciones en el mercado financiero están sujetas a fuerzas aleatorias no muy distintas de las que actúan en el movimiento browniano. Los banqueros que tratan de contrarrestar el efecto de estas fluctuaciones se ven forzados a negociar "en tiempo continuo", al menos en teoría. De las ideas de Itô emergió una estrategia para el mercado continuo, y una fórmula para calcular el precio de una acción. Hoy, la fórmula de Black-Scholes está en la base de casi todas las transacciones financieras que implican mercados de futuros; es más, le valió a dos de sus inventores el premio Nobel de economía 1997.

Más allá de posiciones de partículas y precios de valores, la teoría de Itô también es aplicable al tamaño de una población de organismos vivos; a la frecuencia con que aparece un determinado alelo en el bagaje genético de una población; o a otras cantidades biológicas aún más complejas. Gracias al trabajo de Itô los biólogos pueden estimar la probabilidad de que un gen domine toda la población, o de que sobreviva una determinada especie.

A los propios matemáticos les costó un tiempo apreciar la importancia de los resultados de Itô. Esto se debe en parte al aislamiento de Japón durante la Segunda Guerra Mundial. Hubo que esperar a 1954 para que Itô diera conferencias sobre sus logros en el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton.

Hoy nadie duda de que el análisis estocástico es una rama de la matemática rica, importante y fructífera, con un formidable impacto en "tecnología, finanzas o, simplemente, en la vida cotidiana".

Contacto: Martin Groetschel, groetschel@zib.de. Tel: +49 (30) 3657329 (Las declaraciones permanecerán embargadas hasta el 22 de agosto).