

Biografías

En esta edición de la Revista, incluiremos un bosquejo de la obra del ganador del recientemente creado *Premio Carl Friedrich Gauss por aplicaciones de la matemática*, el matemático Japonés de 90 años, Kiyoshi Itô. El premio fue entregado durante la ceremonia inaugural del Internacional Congress of Mathematicians en Madrid (ICM), el pasado 22 de Agosto, la misma ceremonia donde se otorgaron las Medallas Field.

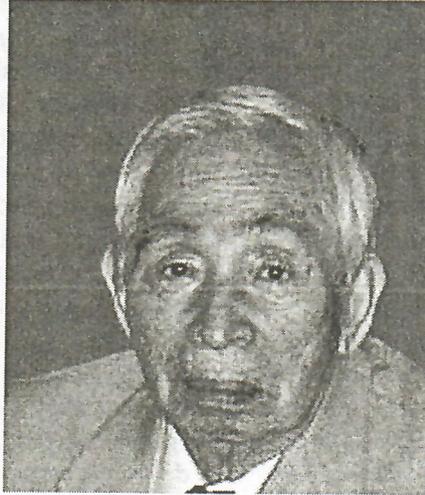
Pese a que, dada su avanzada edad y su estado de salud, no pudo asistir a la entrega, envió como representante para recibirlo, a su hija, quien durante una emotiva ceremonia agradeció en nombre de su padre tan honrosa distinción y no dejó de aclarar que a pesar que este premio era por las aplicaciones en otros ámbitos de la ciencia que había tenido la teoría que su padre desarrolló, Kiyoshi Itô, no dejaba de sentirse un matemático puro.

También incluimos una descripción del Premio Gauss, traducción de comunicado de prensa de ICM del 22 de Agosto del 2006:

Carl Friedrich Gauss (1777–1855), uno de los grandes matemáticos de todos los tiempos, es conocido no sólo por sus logros en campos muy abstractos como la teoría de números, sino también porque creó herramientas que le sirven tanto a físicos como a ingenieros, o a cualquiera que quiera sacar conclusiones de mediciones de todo tipo donde la falta de precisión es inevitable. Todos ellos usan el famoso método de Gauss de los cuadrados mínimos, para encontrar el número correcto escondido detrás de toda data con error de medición.

La Matemática no es sólo jugar con los bloques elementales inventados para ese propósito. Tiene un profundo impacto en virtualmente todas las ciencias y, más o menos indirectamente en tecnología, economía y la vida cotidiana. Para mejorar la percepción pública de este hecho es que se ha creado el Premio Gauss. Este premio lo otorgan en conjunto, la Unión Matemática Alemana (Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV)) y la Unión Matemática Internacional (IMU) y es administrado por la DMV. Consiste en una medalla y un monto de 10.000 Euros. Este premio fue entregado por primera vez este año en el ICM en Madrid, y como dijimos el beneficiario fue:

Kiyoshi Itô



Nació en Japón, en 1916. Su trabajo matemático está sin duda conectado con la vida cotidiana. Es azar lo que decide en que forma esos pequeños e impredecibles efectos hacen rodar una bola en la ruleta o el número que saldrá al tirar un dado. Por supuesto que es imposible predecir lo impredecible, sin embargo se puede hacer estadística para determinar, por ejemplo, la probabilidad de obtener tres seis seguidos cuando se tira un dado tres veces, el tiempo aproximado que le llevará a una persona estar en la ruina si sigue apostado en el casino, o mas seriamente, cual es la chance de éxito de un nuevo tratamiento médico debido a una nueva droga.

La clase de azar en la que trabajo Itô, es sin embargo, particularmente “salvaje” y pura. En lugar de estudiar las chances al tirar dados, donde lo impredecible esta confinado a eventos discretos bien separados, él se dedicó a estudiar la clase de situaciones aleatorias que pueden ocurrir en cualquier momento.

El prototipo de esto, es el llamado movimiento Browniano. Pequeños granos de polen o partículas de polvo tienen un movimiento errático que se puede ver en el microscopio y que se debe a las colisiones con moléculas de agua que son invisibles.

El modelo matemático que corresponde a este tipo de movimiento se llama proceso estocástico. Las fuerzas aleatorias que mantienen la partícula en movimiento son ciegas y no tienen memoria, no les importa la posición actual de la partícula, la están empujando todo el tiempo y ni siquiera se acuerdan

cuando fue la última vez que actuaron. Esto es completamente razonable si uno piensa en moléculas de agua;

¿Cómo podrían recordar algo, si son solo moléculas de agua?!, pero al mismo tiempo la partícula en movimiento traza lo que se llama un camino Browniano, que es un objeto matemático muy complicado. En términos técnicos, es una curva nunca diferenciable y de longitud infinita. Estas propiedades poco deseables, no evitan que uno pueda hacer estadística básica. Así, se puede deducir que la distancia esperada recorrida por la partícula Browniana desde su posición inicial crece proporcionalmente a la raíz cuadrada del tiempo transcurrido. Pero si las fuerzas aleatorias y las clásicas (o determinísticas) actúan al mismo tiempo o si se quisiera controlar el recorrido de la partícula, las herramientas de la matemática clásica no tienen utilidad

Esto fue solucionado por Kiyoshi Itô quien, comenzando en 1940, desarrolló un formalismo matemático completamente nuevo llamado análisis estocástico, que permitió a los matemáticos formalizar esta mezcla de fuerzas aleatorias y determinísticas en las llamadas ecuaciones diferenciales estocásticas y más aún, resolverlas, al menos en algún sentido.

La teoría de Itô es lo suficientemente abstracta para ser aplicada a situaciones mucho más complicadas que el movimiento de una partícula de polvo en el agua.

Los precios de 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 los efectos de estas fluctuaciones se ven forzados a comerciar en “tiempo continuo”, al menos en teoría.

De las ideas de Itô, surgió la estrategia para el comercio continuo y en definitiva una fórmula para calcular el precio de alguna opción llamada la fórmula de Black-Scholes. Esta está presente en casi todas las transacciones financieras que involucran opciones o contratos futuros; más aún, fue una de las muchas razones por las que dos de sus inventores obtuvieron el premio Nobel de economía en 1997.

Más allá de la posición de las partículas o los precios de las acciones, la teoría de Itô se aplica también al tamaño de una población de organismos vivos, a la frecuencia de cierta allelela dentro del pool genético de una población, y a cuatificadores biológicos mucho más complicados. Gracias a los resultados de Itô, los biólogos pueden calcular la probabilidad con la cual un gen dominará en una población completa o si ciertas especies sobrevivirán.

A los matemáticos mismos les tomó bastante tiempo apreciar la importancia de los resultados de Itô. Esto se debió, en parte, al aislamiento de Japón durante la Segunda Guerra Mundial. No fue hasta 1954, que comenzó a dar conferencias sobre sus logros en el famoso Institute of Advanced Studies en Princeton.

Hoy en día no hay dudas que el análisis estocástico es una rama importante, rica y fructífera de la matemática con un impacto formidable en la tecnología, la economía o simplemente en la vida cotidiana de la gente.

Colaboración de la Dra. Carina Boyallán.
Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF).
Universidad Nacional de Córdoba.