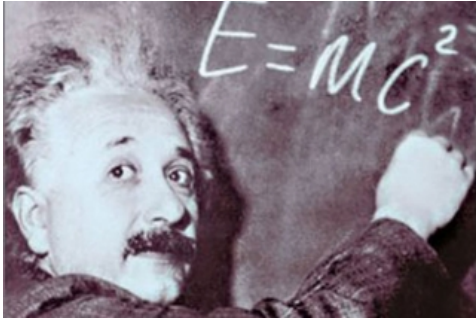


14 de marzo

¿Qué significa $E=mc^2$?

Viernes 14 de marzo de 2014 / Actualizado el lunes 17 de marzo de 2014

Se cumplen 135 años del nacimiento de Albert Einstein, el físico que revolucionó la ciencia con sus teorías acerca de la relatividad y la energía. Un docente-investigador de la UNL explica la ecuación más popular del siglo XX.



En 1905 Albert Einstein, un joven físico alemán nacionalizado suizo, publicó cuatro artículos que cambiaron las nociones teóricas que se tenían en física hasta ese momento. Sus trabajos fueron tan impactantes que el mundo científico consideró a 1905 como un "Annus Mirabilis", el año milagroso de Einstein.

"Estaba muy inspirado", dice con humor y envidia no disimulada Raúl Urteaga, docente de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas (FICH) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), e integrante del Instituto de Física de Santa Fe (IFIS-Litoral), UNL-Conicet.

De esos cuatro estudios germinales, el último donde se analiza la igualdad entre energía

y masa, alcanzó notoriedad mundial, convirtiéndose a una ecuación física en un ícono de la cultura pop que se reproduce en remeras, gorras, esculturas y hasta tatuajes en el caso de los más fanáticos.

Más allá de la fama, la fórmula no deja de ser compleja y son pocos los que pueden explicar el significado de estos cinco símbolos. ¿Qué quiere decir, que E (energía) es igual a m (masa) por c (velocidad de la luz) al cuadrado?

"La fórmula tiene un signo igual (=), eso da mucha información", comienza explicando Urteaga. "Einstein se dio cuenta que entre masa y energía había una correlación y observó que era algo propio de la naturaleza". Este descubrimiento lo realizó cuando estaba escribiendo su tercer trabajo llamado "Sobre la electrodinámica de cuerpos en movimiento", en el que analizaba la mecánica de los objetos a velocidades cercanas a la luz, que daría nacimiento a la teoría de la relatividad especial.

Einstein notó que cuando un objeto absorbía la energía de una onda electromagnética (luz), ganaba masa. "Hizo un experimento mental, una cuenta, y lo genial es que intuitivamente que la naturaleza debía ser así. Pero la luz no tiene masa sino energía, entonces llegó a la conclusión de que la energía puede ser equivalente a la masa. Esa es la ecuación".

Masa y bizcochos al cuadrado de c

Dado que a diferencia de Einstein la capacidad de intuición del resto de los mortales es bastante limitada, Urteaga ofrece un ejemplo cotidiano para entender la relación entre masa y energía y dimensionar los alcances de la ecuación.

"Supongamos que tenemos un gramo de materia, que pueden ser bizcochos, -también hechos de masa- y queremos saber cuánta energía producen. Con la ecuación sabemos que al gramo de masa hay que multiplicarlo dos veces por la velocidad de la luz, que es aproximadamente 1×10^9 Km/h. Hay que tener en cuenta que la velocidad de la luz es la más alta que puede tener cualquier cosa. "Es un número con muchos ceros, una energía gigante". Para saber cuánta energía se produce con el gramo de bizcochos Urteaga lo compara con el peso de un auto de dinamita. "Pensemos en el parque automotor de Santo Tomé, que puede tener 20.000 autos. Si cada auto pesa una tonelada, serían 20.000 toneladas. Ahora convirtamos esas toneladas en dinamita y lo que resulta es una bomba equivalente a la que cayó en Nagasaki. Siguiendo la ecuación de Einstein, vemos que con un gramo de materia se puede producir una bomba de Hiroshima". La energía atómica, utilizada entre otras cosas para producir bombas, fue uno de los primeros usos que se dio al descubrimiento de Einstein, algo que entristeció al físico, un reconocido pacifista. "Después de Hiroshima y Nagasaki, la fórmula tuvo una triste fama porque se la asoció con los fenómenos nucleares", indica Urteaga.

Fama y trascendencia

Al margen de estos usos, la ecuación $E=mc^2$ se popularizó, en particular durante los años 30, cuando Einstein se muda a Estados Unidos y comienza a dar clases en Princeton. En un artículo publicado en 1939 Einstein indica que era tal la fama que tenía, que la gente lo paraba por la calle para que explicase "esa teoría", pero él se excusaba diciendo que lo habían equivocado. "Lo siento, siempre me confunden con el profesor Einstein".

Para Urteaga la popularidad que alcanzó la ecuación radica en su simpleza. "La teoría de la relatividad tiene fracciones, raíces, es más complicada. Esta fórmula es tan simple que se hace famosa. También es conocida por lo que representa".

Hace poco más de un año, la vigencia de la ecuación se puso de manifiesto cuando científicos de un consorcio internacional construyeron un acelerador de partículas, llamado también la "máquina de Dios", para probar la ecuación de manera inversa, es decir, usando energía para crear masa. "Con semejante acelerador, de 29 kilómetros de circunferencia, buscaban crear una partícula, el bosón de Higgs que tiene mucha masa", explica Urteaga. Con humor, el físico agrega que a pesar de que hoy en día se puede aplicar la ecuación de Einstein para crear masa "sigue siendo más fácil salir a comprar un kilo de bizcochitos".

