



100 AÑOS DE EXISTENCIA DE LA “TEORÍA DE LA RELATIVIDAD”

Marcelino Alvarez Villarroya

maralvilla@gmail.com

Dentro de muy pocos días, concretamente el 25 de noviembre, se va a celebrar en todo el mundo el centenario de la elaboración de una teoría, que cada vez que ha sido sometida a prueba la ha pasado con holgura, por muchas cifras de exactitud que se hayan calculado. Una teoría, que a pesar de todo, no explica la totalidad de la realidad, y que tiene una teoría “enemiga”, la mecánica cuántica, que también pasa con creces las pruebas a las que se somete, pero que tampoco explica la realidad total.

Las dos están condenadas a entenderse.

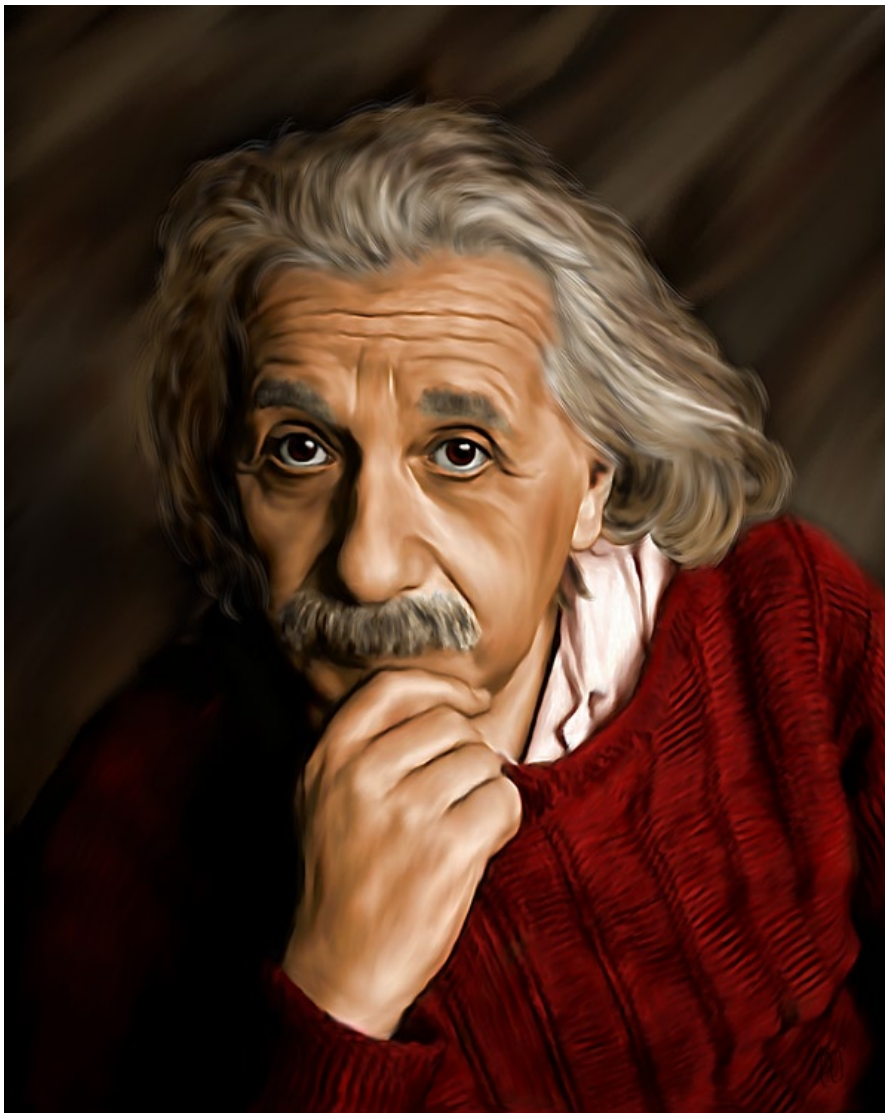
El 25 de noviembre de 1915, sumido en una crisis matrimonial y familiar, aguijoneado por una competencia sin respiro con el matemático alemán David Hilbert, agotado y agobiado por los dolores de estómago, Albert Einstein finalizó una serie de cuatro conferencias en la Biblioteca Pública Prusiana, en el corazón de Berlín,

con las ecuaciones que darían forma a la Teoría de la Relatividad General.

Su publicación, en apenas cuatro páginas, la convertiría en la teoría fundamental de la física de las grandes escalas, del mismo modo en que la mecánica

cuántica es la reina del mundo de las partículas subatómicas. Pero, tal como destacó recientemente la revista Science en una producción dedicada al tema, lo más desconcertante es que “mientras la mecánica cuántica fue un logro colectivo -de Bohr, De Broglie, Heisenberg, Schrödinger, Born, Dirac-, la relatividad general surgió completamente formada de la mente de una sola persona: Einstein”.

“Ya con la relatividad especial [formulada diez años antes, en 1905], Einstein había cambiado paradigmas sobre qué es el tiempo y el espacio -agrega Juan Pablo Paz, investigador del Conicet y premio Bunge y Born 2010, que investiga en computación cuántica-. Con la relatividad general terminó planteando que no hay tiempo absoluto, no hay espacio absoluto, sino que las propiedades del espacio y del tiempo dependen del contenido de materia del universo.”



Para concebir la teoría que pasó a ser el fundamento de la física moderna, el joven nacido en Alemania, hijo de un empresario poco habilidoso en asuntos financieros, que adquirió tardíamente el lenguaje y durante su niñez había sido un chico solitario y reflexivo, se basó en experimentos mentales, tal como lo había hecho una década antes.

El brote de creatividad de Einstein de 1905 fue asombroso. En tres artículos brillantes, planteó la hipótesis de que la luz está hecha de partículas (fotones) aunque en ese momento se la concebía como un fenómeno ondulatorio. Contribuyó a probar la existencia de los átomos. Explicó el movimiento browniano (el que se observa en algunas partículas microscópicas cuando están en un medio fluido). Revolucionó el concepto de espacio y tiempo, y descubrió la que se convertiría en la ecuación más famosa de la historia: $E=mc^2$.

Pero dos años más tarde, en noviembre de 1907, tuvo otra inspiración deslumbrante: “Estaba sentado en una silla en la oficina de patentes de Berna cuando de repente se me ocurrió una idea -reproduce Isaacson-. Si una persona cae libremente, no sentirá su propio peso”. Algo parecido a lo de Newton con la manzana, o Galileo con sus experimentos desde la torre de Pisa. Se dice (aunque es posible que sea leyenda urbana), que la idea se le ocurrió al ver caer a un obrero desde un andamio.

En otras palabras, lo que dijo Einstein es que no se puede distinguir experimentalmente si un cuerpo está acelerado uniformemente o si está sometido a la atracción de un campo gravitatorio. Más tarde calificaría este descubrimiento como “la idea más feliz” de su vida.

Según De Florian, (investigador del Conicet y de la Facultad de Ciencias Naturales de la UBA) cuando se planteó el problema de entender la gravedad, dio muchos pasos en falso, entre otras cosas, porque no conocía bien la matemática que necesitaba. Su gran hallazgo fue entender la gravedad no como una fuerza que se ejerce a velocidad infinita, como planteó Newton, sino como una deformación del espacio-tiempo. Es un concepto netamente geométrico. Algo totalmente contraintuitivo, pero que funciona. Marca un punto de diferenciación fundamental entre la física clásica y la moderna.”

Según Paz, “Lo que propuso Einstein fue formular

una teoría del campo gravitatorio relacionada con la geometría del espacio tiempo. Así, la materia y la energía, que generan lo que llamamos una fuerza de gravedad, en realidad lo que están haciendo es distorsionar el espacio y el tiempo a su alrededor de manera tal que los objetos que están alrededor se desplazan de forma diferente. La filosofía de la teoría de la relatividad general es que los objetos les dicen al espacio y al tiempo cómo curvarse, y la geometría del espacio y el tiempo les dicen a los objetos cómo moverse.” (Weeler)

Pocas teorías están tan probadas como la de la relatividad. “Gracias a la relatividad general, las órbitas de todos los planetas del sistema solar y de la Luna fueron medidas con una precisión tal que en cada momento sabemos dónde están con un error de menos de un centímetro”, cuenta Zaldarriaga, uno de los dos profesores argentinos [el otro es Juan Martín Maldacena] de la Escuela de Ciencias Naturales del Instituto de Estudios Avanzados de Princeton, precisamente el lugar donde trabajó Einstein cuando se trasladó a los Estados Unidos.

El único problema, es que la teoría cuántica está tan probada como la de la Relatividad, y siendo ambas ciertas, también son incompatibles. Hay por lo menos un premio Nobel esperando al que consiga reconciliarlas. Esperemos que no vuelvan a pasar 100 años mas.

No quisiera acabar sin hacer una referencia a alguna de las famosas frases de Einstein:

En los momentos de crisis, sólo la imaginación es más importante que el conocimiento.

Lo importante es no dejar de hacerse preguntas.

Todos somos muy ignorantes. Lo que ocurre es que no todos ignoramos las mismas cosas.

Referencias:

<http://www.lanacion.com.ar/1780274-una-idea-genial-la-teoria-de-la-relatividad-general-cumple-100-anos>

Ilustración de Albert Einstein by PaperDreamerArt (www.deviantart.com)