

EL UNIVERSO SE HACE DE LA VISTA GORDA

Javier Santaolalla

Una de las delicias de viajar y conocer el mundo es abrirse a otras culturas. Yo, cuando trabajaba en el Laboratorio Europeo de Física de Partículas (CERN), disfrutaba de mezclarme con personas de otras nacionalidades y entender nuestras diferencias. No son pocas, y descubrirlas es muy divertido. Aunque la mayor sorpresa me la llevé un día en que intenté explicarle a un nórdico una de las expresiones del idioma español: "hacerse de la vista gorda". Esta se aplica, por ejemplo, en casos de registro, aduana o inscripción. Alguien puede incumplir un punto del registro pero dejamos que pase, ya sea porque es amigo, o amigo de un amigo, quizás porque nos da dinero como compensación. Mi pobre interlocutor nórdico no entendía nada. Claro, esas cosas en su país no pasan. Pero qué felicidad la mía y qué giro del destino cuando descubrí que el universo también se hace de la vista gorda. Ya sé que suena raro, así que mejor lo explico.

Existe un fenómeno en física que parece un verdadero truco de magia. De hecho, uno en particular que además es el más popular de todos: el del mago y el conejo. Su funcionamiento es bastante conocido: se pone el mago con una chistera, muestra que está vacía, toma su varita mágica, le da un par de toques y... de repente ya no está vacía, tiene un conejo. Lo saca por las orejas y recibe una ovación.

Este es un truco clásico muy impactante. Porque todos sabemos que las cosas, como los conejos, no aparecen de la nada. No puede ser así, es imposible, está prohibido. De hecho, hay una ley que lo prohíbe, es la famosísima

Hilma af Klint, *Caos primordial*, No. 16,
de la serie *Wu-Rosen*, 1906-1907 ©

Parece curioso que ni el universo respete sus propias reglas. Se las salta allá donde le interesa.

Ley de conservación de la energía. Pero, ¿y si dijera que el universo, cuando le interesa, se salta la ley "haciéndose de la vista gorda" para crear nuevas partículas? El universo también tiene una chistera y de allí también saca conejos.

Miremos primero cómo lo hace el mago de los espectáculos. Su sombrero tiene dos fondos, uno que es el que se ve, y otro que es el doble fondo, escondido. Primero muestra el sombrero vacío. Luego saca el conejo del doble fondo, lo enseña y acaba el truco. La clave está en ese doble fondo.

La chistera del universo es el vacío. Hablo del vacío normal, el de toda la vida, ese que hace el charcutero cuando le pides "ponme el jamón al vacío que mi hijo se lo lleva a Alemania". Yo lo llamo el vacío *charcutero*, el cual consiste en sacar del espacio toda la materia. Por ejemplo, de una habitación habría que sacar sillas, mesas, el póster de Luis Miguel, el cubo de Rubik, todo. Luego habría que sacar el aire también. Ahora ya tendríamos el vacío charcutero. Pero en esta chistera también hay un doble fondo que permite sacar cosas escondidas, ese es el vacío *cuántico*. ¿Cómo lo hace? Todo es culpa del Principio de incertidumbre.

Este principio nos dice que dos magnitudes que están conjugadas no se pueden conocer con infinita precisión, están indeterminadas. Es más, cuanto más sabes de una, menos puedes saber de la otra. Como un globo de esos largos que usan los payasos, en los que si aprietas por un lado se hincha por el otro, y viceversa. Con estas magnitudes ocurre lo mismo. Por ejemplo, dos cantidades conjugadas son la posición y la velocidad. Según este principio, yo no puedo saber con exactitud dónde está una cosa y conocer a la vez su velocidad. Cuanto mejor sé su posición, peor voy a conocer su velocidad. Pues bien, hay otras dos magnitudes conju-

das que son más interesantes aún para nuestro caso: la energía y el tiempo.

En virtud de este principio, energía y tiempo tendrán un valor para una partícula, pero su indeterminación, su desconocimiento, no puede ser nula a la vez, y además están conectados: cuanto más pequeño es uno, más pequeño tendrá que ser el otro. Es decir, energía y tiempo tienen cierta libertad, dentro de los límites de este principio, para "bailar" en torno a sus valores centrales, los valores "reales". Pero esto lo podemos interpretar de otra manera muy interesante: durante un intervalo de tiempo muy corto, el dado por la indeterminación en el tiempo, y antes de ser observada, la energía puede ser mayor o menor que el valor que le corresponde; lo permite su indeterminación. Sí: la energía puede aumentar espontáneamente de modo que se puede crear energía de la nada. Sin aporte externo. Entonces, ¿quién dijo que la energía no se crea ni se destruye? Porque el universo sí puede hacerlo, gracias al Principio de indeterminación, que nos permite, por un tiempo suficientemente corto y mientras no se observe, saltarnos la ley más fundamental del cosmos, la Ley de la conservación de energía. Pero, además, recordemos la famosísima ecuación de Einstein: $E=mc^2$. Como energía y materia son intercambiables, dos caras de una misma moneda, y como el universo nos permite crear energía, en realidad lo que nos está permitiendo también es... ¡crear materia!

Todo esto, ¿no recuerda un poco al "luz verde, luz roja" de *El juego del calamar*? Uno puede hacer todo tipo de monerías en el corto tiempo que tarda el muñeco ese feo en darse la vuelta. En ese momento te paras y sigues las leyes.

Pues sí, el universo es igual, también lo hace. Por un pequeño intervalo de tiempo, mientras no miras, el universo “se hace de la vista gorda” y te permite saltarte las reglas y crear materia de la nada.

Estas partículas que salen de la nada son partículas subatómicas que antes no estaban ahí físicamente, como electrones, protones, piones, kaones, antipartículas, bosones de Higgs... Son partículas virtuales que existen durante un intervalo muy corto, el que les permite el Principio de incertidumbre antes de volver a destruirse. Partículas virtuales que se crean y se destruyen todo el tiempo, en continua efervescencia, como delfines que solo salen del agua

momentáneamente a respirar y vuelven a esconderse en las profundidades del océano.

Y estas partículas virtuales no se pueden medir, tienen una existencia efímera, casi fantasmagórica. Están como en el limbo, en una especie de falsa existencia inaccesible para nosotros. Pero como todo en el mundo de la magia... hay un truco. Si conseguimos aportar esta energía al vacío (la energía que las ha hecho posibles en el mundo virtual), podríamos arrancar estas partículas de sus garras y así observarlas, medirlas y estudiarlas. Y esto es lo que se hace en los aceleradores de partículas, como en el Gran colisionador de hadrones (el LHC) en Ginebra, Suiza. El LHC es un anillo de 27 kilómetros de longitud que se encuentra a cien metros bajo tierra en el CERN. Con potentes campos eléctricos y magnéticos los protones se aceleran hasta alcanzar altísimas energías, de forma que, al chocar, esta energía se invierte en arrancar partículas del vacío cuántico y dotarlas de una dosis de realidad física que nos permite estudiarlas y medirlas. Estas partículas que así recreamos nos dan pistas muy valiosas sobre el universo y su origen.

Parece curioso que ni el universo respete sus propias reglas. Se las salta allá donde le interesa, pero siempre por un corto tiempo, como haciendo la vista gorda, mirando para otro lado. Una vista gorda sin la cual no estaríamos aquí, no se habría formado la materia de la que están hechas las estrellas, los planetas o nosotros mismos.

Y así es como la ciencia no para de asombrarnos y recordarnos lo mágica que es la naturaleza, un mago que se saca de la chistera cualquier tipo de conejo, que burla la ley más fundamental de las leyes y que hace del vacío, de la nada, irónicamente, el lugar más rico del universo. **U**



Montaña mística, Carina Nebula, 2010. NASA, Hubble Heritage Team ©