

INVESTIGACIÓN

El experimento chileno que se adentra en los misterios de la energía oscura



Un estudio liderado por un académico de la U. Adolfo Ibáñez, publicado en el catálogo de Nature, replicó en un laboratorio el comportamiento de esta misteriosa fuerza tan desconocida como predominante en el universo y su expansión: se estima que corresponde al 70% del cosmos, pero no sabemos qué es.

Por Cristóbal Bley

El universo, como uno podría suponer, se compone de muchísima materia diferente, pero la gran mayoría del espacio, algo así como el 70%, es ocupada por algo que nadie sabe bien qué es. Tan misterioso es ese elemento que se le ha llamado energía oscura, una especie de fuerza que, según se descubrió a fines de los 90, sería la responsable de que el cosmos permanezca en expansión acelerada.

“La gravedad siempre es atractiva y, por lo tanto, uno esperaría que tras la explosión del Big Bang esa expansión se fuera frenando”, explica Felipe Asenjo, doctor en Física y profesor de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Adolfo Ibáñez (UAI). “Pero eso no es lo que pasa. Lo que observamos es que la expansión se está acelerando y no sabemos por qué”, afirma.

Una incógnita, eso sí, que se ha despejado matemáticamente. “Si le agregas un término adicional a las ecuaciones cosmológicas, puedes ajustar los datos de las observaciones para explicar esta expansión”, señala Asenjo. Pero todavía no consigue medirse experimentalmente, a pesar de que la energía oscura es una de las principales obsesiones de la comunidad física internacional.

Aunque en cosmología no hay cómo hacer experimentos —por ahora sigue siendo imposible replicar el universo en un laboratorio—, lo que se propone para estudiar conceptos como el de la energía oscura es usar sistemas análogos. “Son sistemas distintos, de fenómenos diferentes”, define el investigador, “pero que se describen con la misma matemática: así, se espera entender un sistema usando el otro porque las matemáticas son equivalentes”.

Encontrar una onda

Eso hizo Asenjo, quien lideró una investigación junto a Felipe Veloso y Julio Valenzuela, ambos



del Instituto de Física de la PUC, para replicar el comportamiento de la energía oscura. Es decir, encontrar una onda que, al igual que ella, tuviera una expansión de aceleración constante.

Para conseguirlo, desarrollaron un modelo análogo en el cual dispararon láseres con forma de anillo sobre una delgada superficie de aluminio. Tras esa interacción el metal explota en un estado de la materia llamado plasma, raro en la Tierra, pero el más abundante en el universo.

El plasma evoluciona en forma de ondas de choque –más rápidas que el sonido–, que se expanden de manera matemáticamente análoga a la evolución del universo. “Lo bonito fue que una parte de las ondas de choque que producimos, en vez de expandirse frenándose, como una explosión cualquiera, se expandió aceleradamente, tal como lo hace la energía oscura”.

Tras dos años de trabajo, la colaboración UAI-PUC se publicó en Communications Physics, parte del catálogo de la revista Nature. “La investigación resultó mucho mejor de lo que esperábamos”, reconoce Asenjo, y añade: “Estas ondas de choque realmente son capaces de modelar análogamente el estándar actual de la cosmología”.

Las ondas de choque que produjeron son “un fenómeno de física no lineal muy complicado,

Investigadores de la UAI y la PUC lograron replicar el comportamiento de la energía oscura en un laboratorio. Usando ondas de choque en plasma, el experimento valida matemáticamente cómo el universo se expande aceleradamente.

que podría pasarme la vida tratando de describir, pero que puedo ajustar con una teoría que hace el símil de energía oscura, y resulta muy bien”. Lo que hace pensar, dice Asenjo, “si realmente la energía oscura que observamos es algo fundamental en el universo o en realidad es un efecto muy complicado que, por su complejidad, aún no llegamos a entender”.

Más contradicciones que certezas

Por eso se sospecha que la energía oscura es solo la causa y que ahora toca dilucidar cuál es su origen. El problema es que con cada experimento surgen más contradicciones que certezas. Hace poco, un trabajo hecho con el DESI, un instrumento diseñado específicamente para estudiar la energía oscura en Arizona, encontró que la fuerza ejercida por ella había cambiado con el tiempo. Otra investigación, realizada en Corea del Sur, concluyó que su aceleración, además de no ser constante, estaba ralentizándose.

“Todos los años hay mejores mediciones y todos los años lo que entendemos por energía oscura cambia. Lo único que te puedo decir es que nadie puede decir con seguridad que realmente sabe lo que es la energía oscura”, cuenta el físico.

Ante tanta duda, al menos brilla la certeza del éxito que ha tenido el trabajo de Asenjo, Veloso y Valenzuela. “A la comunidad le gusta mucho por varias razones: porque es bonito reproducir algo que se observa a escalas universales en un laboratorio chiquitito, pero además porque involucra distintas áreas de la física, como fluidodinámica, física de plasmas, física experimental, relatividad general y cosmología. Es un experimento que entrega mucha libertad para tratar de hacer análogos de otros modelos cosmológicos, desde diferentes energías oscuras hasta otros universos que se han teorizado”, asevera el físico de la UAI.