

## En busca de la materia perdida

Aunque el Universo contiene una gran variedad de cosas interesantes, los astrónomos encuentran útil y fructífero reducir los ingredientes del cosmos a dos: materia y energía. Eso es lo único que cuenta si se quiere entender la estructura del Universo a la escala más grande.

En los últimos años los astrónomos han dedicado grandes esfuerzos a establecer inventarios del contenido del Universo. Las cifras más recientes —que se calculan combinando observaciones astronómicas con teorías— indican que el cosmos contiene 70% de energía oscura (agente aún misterioso que tiene el efecto de acelerar la expansión del Universo), 25% de materia oscura (cuya existencia se manifiesta por su efecto sobre la rotación de las galaxias, pero que no se ve al telescopio) y apenas 5% de materia común y corriente, de la que está hecho todo lo que vemos a nuestro alrededor y con nuestros telescopios.

Descubrir qué son la materia oscura y la energía oscura son dos de los problemas más apremiantes de la astronomía de hoy. La naturaleza de la materia común, en cambio, ya no es ningún misterio: está hecha de protones, neutrones y otras partículas, conocidas por los físicos colectivamente como bariones. Sin embargo, los objetos astronómicos que vemos con el telescopio porque emiten algún tipo de luz equivalen sólo a la décima parte de la materia bariónica que sabemos que existe en el Universo. Los 9/10 restantes —la materia oscura bariónica— son un misterio. Los astrónomos se han empeñado en detectarla. ¿Dónde se esconde?

Un grupo internacional de investigadores, dirigido por Fabrizio Nicastro, del Instituto de Astronomía (IA) de la UNAM, ha encontrado un posible escondite para la materia bariónica faltante. Usando el observatorio Chandra de rayos X, un telescopio espacial que capta radiación de alta frecuencia, este grupo, en el que participa Yair Krongold, también del IA, escudriñó la inmensa maraña de gas súper tenue que se extiende entre las galaxias. Otros astrónomos ya habían observado el medio intergaláctico en busca de la materia faltante, pero sus investigaciones revelaron sólo una parte del botín. El grupo de Nicastro se basó en simulaciones por computadora de la estructura del medio intergaláctico, que predicen que éste debería contener gases a temperaturas de un millón de grados centígrados además de los componentes más fríos que ya se habían examinado. El problema es que los gases del medio intergaláctico sólo se ven si algo los ilumina por detrás. Entonces se les puede estudiar analizando el efecto que tiene ese velo de gases tenues sobre la luz que lo atraviesa. El grupo eligió como fuente de luz una galaxia llamada *Markarian 421*, que emite ráfagas de rayos X muy intensas. Realizaron observaciones con el telescopio Chandra durante dos periodos de actividad de esta galaxia y encontraron el rastro esperado de los gases a 1 millón de grados que predice la teoría. Ese componente del medio intergaláctico, proponen los investigadores, podría contener la materia bariónica faltante. La conclusión depende de muchas suposiciones. En particular, hay que suponer que la región que exploraron Nicastro y sus colaboradores es representativa de todo el Universo. Para comprobarlo es necesario llevar a cabo observaciones similares en direcciones distintas. Empero, en otras direcciones no hay galaxias activas tan brillantes como *Markarian 421* y los telescopios de rayos X de hoy no sirven para completar el inventario de materia oscura bariónica en esas condiciones. Habrá que esperar a una nueva generación de observatorios espaciales de rayos X que ya está en preparación.

Sergio de Régules

## Metáforas

Como sabe cualquiera que haya visto la entrañable película *El cartero de Neruda*, una metáfora consiste en comparar una cosa con otra distinta, con el matiz de que una comparación estricta consiste, digamos, en decirle a una mujer que sus ojos son *como* dos luceros, mientras que la metáfora sería decirle que sus ojos *son* dos luceros.

Cuando la ciencia se divulga para un público general, como ocurre en nuestra revista *¿Cómo ves?*, se usan metáforas y comparaciones para tratar de hacer accesibles conceptos científicos que muchas veces son muy abstractos.

Por ejemplo, en vez de presentar las complicadas ecuaciones cuánticas que explican el movimiento de los electrones —esos híbridos de partículas y ondas— alrededor del núcleo de un átomo, en niveles de energía que se describen como “nubes de probabilidad”, se dice que los electrones se mueven en “órbitas” en forma similar a como lo hacen los planetas alrededor del sol.

El problema con estas metáforas, como muchas veces lo señalan los expertos, es que se da una imagen “distorsionada”, “menos precisa”, del concepto científico. Ni los electrones son pelotitas microscópicas ni el átomo es un sistema solar en miniatura.

Y sin embargo, ¿quién puede tirar la primera piedra? Para ser estrictos, tendríamos que aceptar que tampoco las “nubes de probabilidad” son realmente nubes: se trata, nuevamente, de metáforas que tratan de describir gráficamente lo que sólo puede representarse rigurosamente mediante ecuaciones y gráficas complejas que únicamente los expertos entienden.

Pero incluso esas ecuaciones, así como todas las otras formas en que la ciencia trata de representar, explicar y reproducir el comportamiento de la naturaleza (descripciones, modelos, simulaciones en computadora...), son sólo objetos que pertenecen a la misma familia que las metáforas. No son la naturaleza, sino cosas que se parecen, en mayor o menor grado, a ella, y que nos pueden ayudar a entenderla y predecir su comportamiento.

Muchos conceptos que hoy son centrales en ciencia fueron en un comienzo —y lo siguen siendo, sólo que ya no lo notamos— esencialmente metafóricos. ¿Existen realmente la energía, los genes, las especies, los enlaces químicos...?

La ciencia es, también, fundamentalmente una tarea de construir metáforas. Al igual que lo hace el poeta (o el divulgador científico), el investigador trata de fabricar representaciones que le permitan darle sentido a ese universo que está ahí, fuera de su cabeza. Quizá sea injusto, entonces, despreciar la labor de traducción y re-creación que hacen los divulgadores para comunicar esas metáforas al público. Después de todo, no todo mundo puede leer los poemas en su idioma original, pero todo mundo debería tener derecho a deleitarse con ellos.

Comentarios: mbonfil@servidor.unam.mx