

Dónde encontrar materia oscura



Un nuevo trabajo, realizado por el astrónomo norteamericano Matt Walker y el español Jorge Peñarrubia, muestra que la materia oscura está distribuida de manera uniforme en las galaxias enanas. Esto parece indicar que la materia oscura es menos fría de lo que se pensaba hasta ahora.

Materia oscura

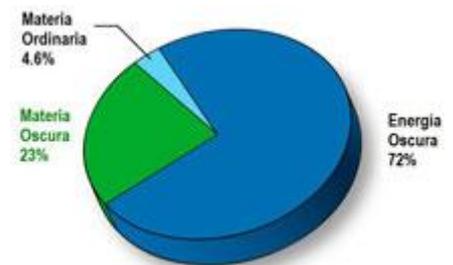
La materia oscura es el ingrediente principal de todas las galaxias, pero su naturaleza (junto con el de la energía oscura) sigue siendo uno de los

mayores misterios de la física contemporánea. Aunque la materia oscura nunca ha sido observada de manera directa, su existencia resulta imprescindible para que las estrellas se mantengan agrupadas en una galaxia o para que las galaxias permanezcan asociadas en cúmulos. Las observaciones astronómicas indican que casi una cuarta parte del Universo actual está constituido

por esta materia oscura. En las galaxias enanas, la materia oscura puede llegar a constituir el 99 % de su masa total. Aunque nadie sabe a ciencia cierta qué es la materia oscura, la opinión generalizada es que está constituida por partículas, más o menos exóticas, que están sujetas a la fuerza de la gravedad y que tienen poca agitación térmica, por eso se suele hablar de 'materia oscura fría'. En el modelo

cosmológico estándar (denominado 'Lambda-CDM'), tras la Gran Explosión (Big Bang) la materia oscura forma grandes nubes que, al interactuar con la materia ordinaria, forma las galaxias. La evolución que sigue el Universo según este modelo puede simularse mediante cálculos numéricos en potentes ordenadores llevando a la predicción, entre muchas otras, que la concentración de materia oscura debe aumentar conforme nos acercamos al centro de las galaxias.

La composición del Universo



Dos galaxias enanas

Para verificar esta predicción de la teoría del Big Bang, los astrónomos Matt Walker (Universidad de Harvard) y el español Jorge Peñarrubia (antes en la Universidad de Cambridge y ahora en el Instituto de Astrofísica



La galaxia enana de Fornax | ESO/DSS 2.

de Andalucía) han analizado la distribución de materia oscura en dos de las galaxias esferoidales enanas más próximas de la Vía Láctea: las situadas en las constelaciones australes de Fornax (el Horno) y de Sculptor (el Escultor). Cada una de ellas contiene entre uno y diez millones de estrellas, un número muy modesto cuando se compara con los 400.000 millones que contiene la Vía Láctea. Su proximidad, que permite alcanzar un mayor detalle en las observaciones, y su alto contenido en materia oscura, que acentúa sus efectos gravitatorios, hace de

las galaxias de Fornax y Sculptor unos candidatos ideales para llevar a cabo un estudio de este tipo. Sin embargo, según reconoce el propio Peñarrubia, las estrellas se mueven en el seno de estas galaxias como “abejas en un panal” y no siguen órbitas mucho más ordenadas que llevan en las galaxias espirales. Ello complica enormemente las medidas de la masa en diferentes regiones de las galaxias enanas.

Materia oscura: ¿no tan fría como se piensa?

Walker y Peñarrubia midieron las posiciones, velocidades y composiciones químicas de varios miles de estrellas y, gracias a estos datos, han llegado a demostrar que en ambas galaxias la materia oscura está distribuida de manera bastante uniforme sobre extensiones de varios centenares de años-luz. En ninguna de las dos galaxias encontraron que la concentración de materia oscura aumente conforme nos acercamos a sus regiones centrales, contradiciendo así algunas predicciones de la teoría estándar del Big Bang.



Distribución de materia oscura en el cúmulo Abell2744 | NASA,ESA, J. Merten (ITA, AOB) y D. Coe (STScI)

Las implicaciones de este trabajo tienen un gran alcance. Una posibilidad es que haya alguna interacción desconocida (y suficientemente intensa) entre la materia ordinaria y la oscura que propicie una redistribución de esta última desde el centro hacia las regiones más externas de las galaxias. Pero tampoco puede descartarse que quede algún fenómeno básico aún por comprender en la teoría del Big Bang. Es cierto que la versión estándar de esta teoría ('Lambda-CDM') tiene dificultades para describir la distribución

de masa en los cúmulos de galaxias y en el interior de las galaxias individuales. Sin embargo, el éxito de la teoría del Big Bang describiendo la distribución del Universo a gran escala está fuera de toda duda. En opinión de Peñarrubia, los nuevos resultados sugieren que la materia oscura quizás no sea 'fría', pues una cierta agitación térmica en el seno de esta materia podría explicar su distribución uniforme en galaxias. Naturalmente, el estudio de un número mayor de galaxias con diferentes características llevará a encontrar más pistas sobre la naturaleza de esta enigmática substancia. Este trabajo ha sido publicado en el número de octubre de la prestigiosa revista estadounidense The Astrophysical Journal.

También interesante

- Las constelaciones australes Fornax y Sculptor son dos de las diecisiete que fueron introducidas a mediados del siglo XVIII por el astrónomo francés Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762). Todas ellas hacen referencia a instrumentos científicos u objetos técnicos (por ejemplo: Horologium, el reloj; Circinus, el compás; Telescopium, el telescopio, etc.). La primera de las nuestras se refiere a un horno químico (fornax chemica, en latín), mientras que la segunda hace referencia al taller de un escultor.
- Las galaxias enanas de Fornax y Sculptor fueron descubiertas hacia 1937 desde Sudáfrica por el astrónomo norteamericano Harlow Shapley (1885-1972). Se encuentran a distancias de 290.000 y 460.000 años-luz, respectivamente, de la Tierra. Ambas forman parte del Grupo Local de galaxias y pueden ser consideradas como galaxias satélites de la Vía Láctea.
- Entre las hipótesis más generalizadas sobre la naturaleza de la materia oscura destacan las que consideran cuerpos astronómicos pequeños y/o fríos (p. ej. estrellas enanas, planetas o nubes gaseosas) y las que contemplan partículas elementales (neutrinos, partículas masivas débilmente interactivas o WIMPS, axiones, etc.)