



Hace unos meses, el Gran Telescopio CANARIAS (GTC) daba al equipo de Nicolas Lodieu un regalo esperado durante dos años: el espectro de un objeto que, sospechaban, podía ser revelador.

La historia comienza con una búsqueda “artesanal”. Uno a uno, Nicolas Lodieu, investigador del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) con una beca “Ramón y Cajal”, se empeñaba en llevar a cabo una búsqueda de un tipo determinado de objetos. Encontró un candidato que le pareció interesante.

Corría marzo de 2007, y Lodieu quiso obtener más datos sobre este objeto del que, por aquel entonces, sólo podían afirmar una cosa: tenía una metalicidad muy baja, no era una estrella ni tampoco una enana marrón, se encontraba precisamente en la frontera que une (o separa) ambos tipos de objeto.

Las estrellas tienen reacciones nucleares en su interior de manera continua, generan energía mediante la fusión del hidrógeno contenido en su núcleo. Esa energía emitida como luz nos permite distinguirlas.

Sin embargo, las enanas marrones son “estrellas fallidas”. Tal y como comenta Belén López (investigadora Consolider-GTC del CAB/CSIC-INTA), “se cree que [las enanas marrones] nacen de las nubes interestelares mediante procesos muy parecidos a los de las estrellas normales, pero carecen de la masa suficiente como para encender reacciones nucleares en su interior. Por eso no pueden ser consideradas verdaderas estrellas, y de hecho algunas de sus características recuerdan a las de los planetas gigantes”. Es decir, al tratarse de objetos fríos por su menor emisión energética, no son fácilmente observables.

Ni estrellas ni enanas marrones: subenanas

Se sabe que las subenanas pueden ser de tipo estelar (con reacciones nucleares en su interior) o de tipo subestelar (no queman hidrógeno en su núcleo) –para distinguirlas claramente, la comunidad astronómica prefiere definir las como “enanas subestelares pobres en metales” o “enanas ultrafrías con escaso contenido metálico”-.

Efectivamente, las subenanas se distinguen de la mayoría de las enanas marrones del entorno solar porque su contenido en metales es escaso (podría ser hasta diez veces menor que el del Sol). Aquí entra en juego la relación entre la masa del objeto y su metalicidad: la masa con la que nace una estrella determina su historia y, sobre todo, la duración de su vida; y cuantos menos metales tenga en su composición, entendemos que se formó hace más tiempo.

Sabemos que las estrellas con mucha masa tienen una vida más corta y agitada, mueren pronto y, al explotar, crean nuevos metales y los lanzan a la galaxia. De esos materiales nacen nuevas estrellas y éstas tendrán mayor riqueza en metales porque se han ido retroalimentando de los restos de estrellas anteriores.

Por tanto, en cuanto a la edad, la metalicidad baja, asociada a su pequeño tamaño, nos habla de un objeto viejo. Esta subenana en concreto, ULAS1350, es de tipo L, (lo que la coloca entre las subenanas más frías) tiene entre 1/3 y 1/10 de la masa del Sol y es, probablemente, de los primeros objetos que nacieron cuando se formó la Vía Láctea.

El papel del Observatorio Virtual

En la comunidad astronómica había muy poca gente haciendo búsquedas de este tipo de objetos. "Éste me llamó la atención –comenta Lodieu- porque tenía colores similares a una subenana L pobre en metales ya conocida. En marzo de 2007 sólo se habían descubierto dos, y este objeto que descubrí tenía los mismos colores que uno de ellos, por eso me pareció interesante. Estos objetos extremadamente antiguos pueden ser clave para entender la formación de la Vía Láctea".

Dos años después, este es el quinto objeto de su tipo descubierto hasta el momento. Pero, antes de iniciar el camino para hallar repuestas, era necesario caracterizarlo de forma más precisa ya que, una cosa es detectar un objeto y otra asegurarse de que, lo que detectamos, entra dentro de un determinado rango o clasificación.

Este proceso sólo puede llevarse a cabo comparando datos, una ingente cantidad de datos obtenidos por numerosas observaciones llevadas a cabo por cientos de astrónomos de todo el mundo que, una vez utilizados, ponen esta información al servicio de toda la comunidad a través de diversos archivos. En principio, una búsqueda de este tipo era un trabajo imposible: ¿dónde buscar?, ¿en qué rango?, ¿en qué archivo?, ¿en qué región del cielo? Porque además, este objeto se mueve (de eso hablaremos más adelante).

La solución vino con el Observatorio Virtual (OV), una iniciativa internacional que, en España, gestiona el Centro de Astrobiología (CAB/CSIC-INTA). El responsable del OV español, Enrique Solano (del LAEX-CAB/INTA-CSIC e Investigador Principal del equipo Consolider-GTC [OBSE RVATORIO VIRTUAL](#)

) explica que lo que se gana con esta herramienta es "interoperatividad y trabajar

independientemente del volumen de datos”.

Por un lado, la interoperatividad implica que no tenemos que ir archivo por archivo (casi cada telescopio tiene el suyo propio, cada uno con su funcionamiento individual), sino que hemos ofrecido al astrónomo la posibilidad de trabajar con un solo interlocutor que se encarga de repetir esa pregunta al resto de archivos y de facilitarle los datos de todas esas observaciones previas en todas las longitudes de onda disponibles.

Además, OV trabaja sin importar la cantidad de datos: tan sólo tardará más o menos tiempo, pero en todo caso, mucho menos que antes, cuando había que buscar uno por uno. Gracias a este rastreo con el OV se pudo completar toda la información disponible sobre esta subenana ultrafría.

El Gran Telescopio Canarias (GTC) y ULAS1350

Para conocer más sobre la naturaleza de este objeto era necesario obtener un espectro del mismo. Así que se utilizó el Gran Telescopio Canarias (GTC) con su instrumento OSIRIS, que trabaja en el rango visible, para observarlo: en tan solo 35 minutos se obtuvo la información necesaria para determinar gran parte de su naturaleza.

Estamos ante la subenana de tipo L más lejana descubierta hasta el momento: ULAS1350 (la quinta de su clase conocida hasta la fecha y la primera confirmada con el GTC) se encuentra en el halo de la Vía Láctea, a una distancia del Sol de entre 300 y 550 años luz (unos cien años luz más lejos que las otras subenanas descubiertas hasta ahora). Es cinco veces más fría que el Sol, ya que oscila entre los 1.000 y 2.000 grados centígrados.

Por otro lado, el equipo calculó el movimiento propio y la distancia que separa a ULAS1350 del Sol, lo que confirmó que es un objeto con velocidades típicas del halo de la Vía Láctea. El halo

es la zona circular esférica que envuelve a las galaxias, la que se considera más antigua, por tanto, aquí es donde se encuentran los objetos más viejos, como los cúmulos globulares. Se da la circunstancia de que la mayor parte de los objetos del halo rotan con órbitas perpendiculares al plano (ver Figura 1), por lo que es relativamente fácil detectar su movimiento. A veces, incluso cruzan el disco de la galaxia. Viajan a través del halo, cruzan el plano de la galaxia, vagan por el disco, y sólo cuando están más cerca de nosotros podemos detectarlas.

María Rosa Zapatero Osorio, investigadora del Centro de Astrobiología (CAB/CSIC-INTA) y miembro de los equipos Consolider-GTC [PLANETAS](#) -IAC y [OBJETOS SUBESTELARES](#) -IAC, afirma que "un espectro de mayor resolución mostrará si está más cerca de la naturaleza estelar o de la subestelar y si realmente es un almacén de información sobre el contenido prístino de la Vía Láctea". Y es que, aunque se ha obtenido mucha información sobre ULAS1350, aún falta confirmar, con el "test de litio", la naturaleza definitiva de este objeto.

Pero que hayamos visto pocas, no significa que su número sea escaso.

Más candidatas: hacia una taxonomía de las subenanas ultrafrías

Actualmente, las subenanas se "clasifican" por la temperatura de su superficie aunque, tal y como afirma Zapatero Osorio, "en un futuro, cuando el número de subenanas frías conocidas sea más alto y mejore nuestro conocimiento de las atmósferas ultrafrías, también se clasificarán teniendo en cuenta el contenido de metales de sus atmósferas".

Gracias a los "rastreos" realizados con el OV en los archivos de todo el mundo, se ha hecho una selección de más de 60 objetos que pueden ser subenanas ultrafrías.

El salto está, en definitiva, en que "antes se estudió manualmente una región del cielo de 234 grados cuadrados, y ahora hemos barrido miles de grados cuadrados de manera automática",

como dice Enrique Solano.

Seis de estos objetos ya han sido confirmados tras llevar a cabo observaciones y se están preparando nuevos programas de observación para seguir en esta línea de trabajo. Y eso no es todo: "Tendremos más candidatos para el futuro porque UKIDSS va a ampliar su cobertura del cielo y, junto a las aportaciones del GTC, se abrirá una nueva puerta que nos permitirá encontrar y estudiar más enanas de este tipo", apunta Nicolas Lodieu. El equipo ya ha obtenido tiempo con los telescopios VLT de ESO y con el GTC.

Pero ¿por qué es tan importante encontrar más subenanas ultrafrías? Cuanta más información tengamos y más objetos similares se encuentren, mejor podremos clasificarlos y conocerlos, saber cuál es el proceso de su longeva vida, cuáles eran los materiales que componían los primeros objetos de nuestra galaxia... En definitiva, conocer mejor el entorno de nuestra Galaxia.

Más información:

Equipo científico: N. Lodieu ^(1, 2); M. R. Zapatero Osorio ⁽³⁾; E. L. Martín ⁽³⁾; E. Solano ⁽³⁾; y M. Aberasturi ⁽³⁾

.

1-

Instituto de Astrofísica de Canarias, C/Vía Láctea s/n, E-38205 La Laguna, Tenerife;

2-

Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna, E-38205 La Laguna, Tenerife;

3

- Centro de Astrobiología (CSIC/INTA), 28850 Torrejón de Ardoz, Madrid).

[Artículo publicado en la revista *Astrophysical Journal*](#)

Notas de prensa relacionadas:

[- Instituto de Astrofísica de Canarias \(IAC\): "La última reliquia de la Vía Láctea"](#)

[- Centro de Astrobiología \(CAB/CSIC-INTA\): " Un equipo del CAB participa en el hallazgo de la subenana de tipo L más lejana descubierta hasta el momento"](#)

[- Instituto Nacional de Tecnología Aeroespacial \(INTA\): "Descubierto un objeto celeste con una décima parte de la masa del Sol"](#)

Enlaces:

[GTC](#)

[OSIRIS](#)

[Spanish virtual Observatory \(SVO\)](#)

[ESO VLT](#)

[UKIDSS](#)

[Sloan Digital Sky Survey](#)