

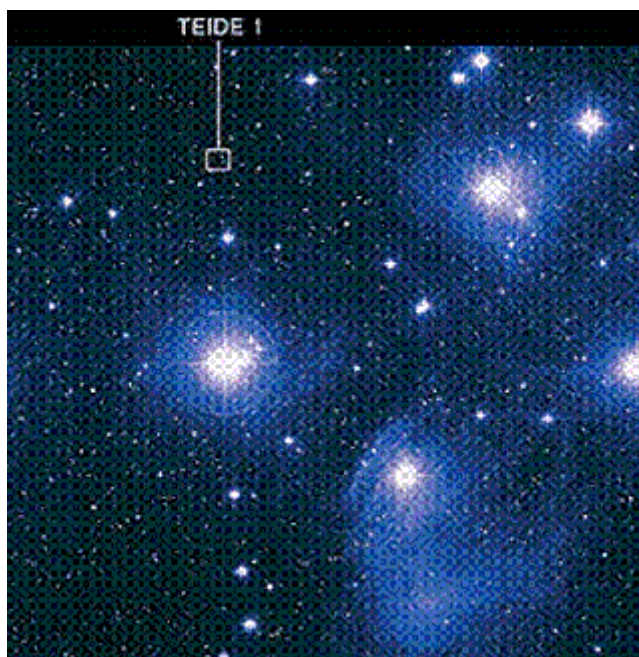
# TEIDE 1, LA PRIMERA ENANA MARRON JOVEN

Maria Rosa Zapatero Osorio (CAB-CSIC-INTA)

**M**arcó un antes y un después en la historia de las enanas marrones: su descubrimiento representó un cambio en nuestra manera de comprender los cuerpos subestelares, objetos que carecen de reacciones nucleares de relevancia debido a su pequeña masa. Teide 1 fue reconocida como la primera enana marrón joven; se formó, evolucionó y reside en el cúmulo estelar de las Pléyades a una distancia de unos 120 pc del Sistema Solar. Con Teide 1 (descubrimiento publicado en septiembre de 1995) y Gl 229B (la segunda enana marrón cuyo hallazgo apareció tres meses después por un equipo estadounidense), las enanas marrones pasaron de ser meros objetos predichos teóricamente a constituirse en cuerpos reales capaces de cobijar planetas en su entorno y que habitan en los cúmulos (cunas) de las estrellas, en el disco fino y grueso de la Galaxia, y en las órbitas alrededor de las estrellas de la vecindad solar.

Debido a su temperatura superficial fría y su reducida luminosidad intrínseca, las enanas marrones han eludido durante décadas su detección. Descubrimos a Teide 1 observando en las bandas R e I y empleando cámaras CCD de gran campo en los telescopios IAC80 (Obs. del Teide) e INT (Obs. del Roque de los Muchachos). Nuestro grupo adquirió las imágenes con el telescopio IAC80 el día de Reyes de 1994, mientras que un equipo británico hizo lo propio con el INT unos siete años antes. Esta diferencia temporal nos permitió realizar estudios astrométricos y reconocer los miembros de las Pléyades por su movimiento propio además de por su fotometría. Teide 1 presenta unos colores ópticos muy rojos y un brillo relativamente débil que la distingue fácilmente entre las miles de fuentes que aparecen en las imágenes, lo que unido a un movimiento propio en común con las Pléyades nos permitió identificar a este cuerpo como el candidato a enana marrón más fiable hasta entonces conocido.

El siguiente paso para confirmar la naturaleza de Teide 1 era la espectroscopía. Con los datos espectroscópicos obtenidos en el visible con el telescopio WHT (Obs. Del Roque de los Muchachos) pudimos medir la velocidad radial de Teide 1 y su temperatura superficial (o tipo espectral). Además, algunas líneas espectrales confirmaron la baja gravedad superficial de la atmósfera de Teide 1, compatible con una fase de evolución de colapso gravitatorio y con una edad de 120 millones de años, la edad de las Pléyades. La velocidad radial también es consistente con la velocidad típica de las Pléyades en su conjunto en relación al Sol. Todas las pruebas



Localización de Teide 1 en Las Pléyades (recuadro).

indicaban, sin lugar a dudas, que Teide 1 era un miembro del Cúmulo. Es más, con un tipo espectral M8 (temperatura efectiva en torno a 2400 K), Teide 1 se convirtió en su día en una de las diez fuentes más frías jamás conocidas.

**“Teide 1 fue durante un tiempo el cuerpo de menor masa identificado en imagen directa fuera de nuestro sistema planetario”**

Su pertenencia a las Pléyades nos permitió fijar la distancia, la composición química (solar) y la edad de Teide 1. Empleando los modelos de evolución estelar y subestelar más novedosos de la época, determinamos su masa en 55 veces la de Júpiter. Teide 1 tiene una masa por debajo de la frontera subestelar confirmando esta fuente como una verdadera enana marrón y convirtiéndola en una referencia obligada en todos los trabajos de enanas marrones jóvenes. Teide 1 fue durante algún tiempo el cuerpo más pequeño identificado con imagen directa fuera de las fronteras de nuestro sistema planetario. La teoría predice que las enanas marrones de esta masa son incapaces de quemar litio mediante reacciones nucleares en ningún momento de su evolución; este hecho es una de las bases de la prueba del litio para examinar la naturaleza subestelar de cuerpos de luminosidad y temperaturas reducidas. Las observaciones espectroscópicas tomadas con el telescopio Keck I demostraron que Teide 1 ha conservado el contenido inicial de litio de la nube molecular progenitora, y probaron la ausencia de reacciones nucleares energéticas. Estas observaciones confirmaron la naturaleza subestelar de Teide 1, así como la eficacia de la prueba espectroscópica del litio.

El descubrimiento de Teide 1 en una pequeña región de las Pléyades apuntaba a una población relativamente numerosa de cuerpos subestelares en el cúmulo. Se han hallado enanas marrones en las Pléyades con masas de apenas 25 "júpiteres" y temperaturas superficiales de 1500 K, lo que responde a un censo poblacional creciente hacia masas pequeñas. En otras regiones del cielo, como Orión, con edades entre 25 y 100 veces inferiores a la de las Pléyades, donde la juventud es un punto a favor que hace a los cuerpos subestelares más brillantes y fáciles de detectar, hemos desvelado la existencia de enanas marrones con masas próximas a la quema del deuterio (12-13 júpiteres) y planetas aislados (que no giran alrededor de estrellas). Hoy por hoy, S Ori 70, con una masa de tan solo 3-7 júpiteres y una temperatura superficial de 1000 K, ha desbancado a Teide 1 como el cuerpo de menor masa observado directamente más allá del Sistema Solar. El origen de estos cuerpos tan poco masivos y aislados sigue siendo un misterio.

**Maria Rosa Zapatero Osorio (CAB-CSIC-INTA)**

**Este artículo aparece en el número 31, julio 2010, de la revista "Información y Actualidad Astronómica", del Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC)**