

Un descubrimiento astronómico revolucionario

Astrónomos descubren un raro sistema cuádruple: un par de enanas marrones orbitando a un par de enanas rojas jóvenes

20'agosto.'25.- Un equipo internacional de astrónomos ha descubierto un sistema estelar cuádruple jerárquico extraordinariamente raro, compuesto por un par de enanas marrones frías orbitando a un par de estrellas enanas rojas jóvenes. El sistema, denominado **UPM J1040-3551**, se encuentra a solo 82 años luz de la Tierra, en la constelación de Antlia, y ha sido publicado en la prestigiosa revista *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS)*.

La investigación —liderada por el profesor Zenghua Zhang, de la Universidad de Nanjing— cuenta con la participación de las doctoras Maricruz Gálvez Ortiz y Patricia Cruz Gamba, del **Centro de Astrobiología (CAB, INTA-CSIC)**, como coautoras.

Un sistema estelar único: UPM J1040-3551 AabBab

- **Aab:** dos estrellas enanas rojas (Aa y Ab; tipo M) con temperaturas de unos **3200 K** (unos **2900°C**) y masas de aproximadamente el 17% de la masa del Sol.
- **Bab:** dos enanas marrones (Ba y Bb, tipo T) con temperaturas mucho más frías de **820 K (550°C)** y **690 K (420°C)**, respectivamente, y masas estimadas de entre 10 y 30 veces la de Júpiter.

«Lo que hace único a este sistema es su estructura jerárquica, que garantiza la estabilidad orbital a largo plazo» —explica el profesor Zhang. «Cada par orbita internamente durante décadas y ambos pares orbitan entre sí en escalas de tiempo de más de 100 000 años».

Los dos pares están separados por unas impresionantes **1656 unidades astronómicas (UA)**, donde una **UA** equivale a la distancia entre la Tierra y el Sol. El par más brillante, **UPM J1040-3551 Aab**, consiste en dos estrellas enanas rojas de casi igual masa que aparecen de color naranja cuando se observan en longitudes de onda visibles. Con una magnitud visual de 14.6, este par es aproximadamente 100 000 veces más tenue que Polaris (la Estrella del Norte), en el espectro visible.

El par más tenue, **UPM J1040–3551 Bab**, está formado por dos enanas marrones mucho más frías que apenas emiten luz visible, siendo unas 1000 veces más débiles que el par Aab en longitudes de onda del infrarrojo cercano. La naturaleza binaria de **UPM J1040–3551 Aab** se sospechó inicialmente debido a un *fotocentro* oscilante durante las observaciones de Gaia y se confirmó por su brillo inusualmente alto —aproximadamente 0.7 magnitudes más brillante que una estrella individual con la misma temperatura a la misma distancia—, ya que la luz combinada de ambas estrellas —de igual masa— se duplica, efectivamente, en la emisión. De manera similar, **UPM J1040–3551 Bab** fue identificado como otro sistema binario gracias a sus medidas infrarrojas, anormalmente brillantes en comparación con las enanas marrones típicas de su tipo espectral. El análisis del ajuste espectral muestra que los modelos binarios se ajustaban mucho mejor que los de objetos individuales, apoyando la conclusión de *binariedad*.

OBJETOS FRÍOS Y MISTERIOSOS

Las observaciones espectroscópicas que permitieron caracterizar al sistema fueron lideradas por el **Dr. Felipe Navarete**, del **Laboratorio Nacional de Astrofísica** de Brasil. Utilizando el telescopio **SOAR (Southern Astrophysical Research Telescope)** —ubicado en el Observatorio Interamericano de Cerro Tololo (Chile) y operado por **NSF NOIRLab**—, el equipo obtuvo los datos ópticos del par estelar más brillante y espectros en el infrarrojo cercano del par más tenue.

«Estas observaciones fueron todo un reto debido a la baja luminosidad de las enanas marrones» —comenta el Dr. Navarete. «Pero gracias a las capacidades del telescopio SOAR, logramos recolectar la información espectroscópica necesaria para entender la naturaleza de estos objetos exóticos».

Las enanas marrones son objetos pequeños y densos de baja masa y en este sistema tienen tamaños similares al planeta Júpiter, pero con masas estimadas de entre **10 y 30 veces**. De hecho, en el extremo inferior de ese rango, estos objetos podrían considerarse como de «masa planetaria».

La **Dra. Maricruz Gálvez Ortiz** subraya la importancia singular de este hallazgo:

«Este es el **primer sistema cuádruple** jamás descubierto que contiene un par de enanas marrones tipo T orbitando alrededor de dos estrellas. Su descubrimiento nos proporciona un laboratorio cósmico único para estudiar estos objetos tan misteriosos».

RESOLVIENDO EL PROBLEMA DE LA DEGENERACIÓN EDAD-MASA

Las enanas marrones son objetos intermedios entre planetas y estrellas. A lo largo del tiempo, se enfrían, lo que complica la determinación de su edad y masa. Un objeto caliente puede ser joven y ligero o viejo y pesado. Este dilema, conocido como el problema de la degeneración edad-masa, ha sido un obstáculo importante en el estudio de estos cuerpos celestes.

«UPM J1040–3551 es especialmente valioso porque la emisión H-alfa de las estrellas indica que el sistema es relativamente joven, con una edad de entre 300 millones y 2 mil millones de años» —destaca el profesor Hugh Jones, de la Universidad de Hertfordshire. «Esto lo convierte en una referencia clave para datar otras enanas marrones».

OPORTUNIDADES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

El equipo sugiere que el sistema puede ser estudiado más a fondo con técnicas de imagen de alta resolución, lo que permitiría obtener **mediciones orbitales precisas** y determinar de forma directa las **masas dinámicas** de las enanas marrones.

«Este sistema ofrece una oportunidad doble para la ciencia: puede usarse tanto como referencia de edad como de masa» —añade el profesor Adam Burgasser, de la Universidad de California en San Diego. «Nos permitirá afinar los modelos de evolución y atmósfera de estos objetos tan poco comprendidos».

El descubrimiento del sistema **UPM J1040–3551** representa un hito en la comprensión de las enanas marrones y revela nuevos caminos en la formación de sistemas estelares múltiples cercanos al Sol.

SOBRE EL CAB

El [Centro de Astrobiología \(CAB\)](#) es un centro mixto de investigación del **INTA** y del **CSIC**. Creado en 1999, fue el primer centro del mundo dedicado específicamente a la investigación astrobiológica y el primer centro no estadounidense asociado al NASA *Astrobiology Institute* (NAI), actualmente NASA *Astrobiology Program*. Se trata de un centro multidisciplinar cuyo principal objetivo es estudiar el origen, presencia e influencia de la vida en el universo mediante una aproximación transdisciplinar. El **CAB** fue distinguido en 2017 por el Ministerio de Ciencia e Innovación como Unidad de Excelencia «María de Maeztu».

El **CAB** ha liderado el desarrollo de los instrumentos [REMS](#), [TWINS](#) y [MEDA](#), operativos en Marte desde agosto de 2012, noviembre de 2018 y febrero de 2021, respectivamente; así como la ciencia de los instrumentos raman [RLS](#) y [RAX](#), que serán enviados a Marte a finales de esta década como parte de la misión ExoMars y a una de sus lunas en la misión MMX, respectivamente. Además, desarrolla el instrumento [SOLID](#) para la búsqueda de vida en exploración planetaria. Asimismo, el **CAB** *colidera*, junto con otras tres instituciones europeas, el desarrollo del telescopio espacial PLATO y participa en diferentes misiones e instrumentos de gran relevancia astrobiológica, como MMX, [CARMENES](#), [CHEOPS](#), [BepiColombo](#), [DART](#), [Hera](#), los instrumentos [MIRI](#) y [NIRSpec](#) en [JWST](#) y el instrumento [HARMONI](#) en el [ELT](#) de [ESO](#).

MÁS INFORMACIÓN

Una figura con buena resolución y pequeña descripción:

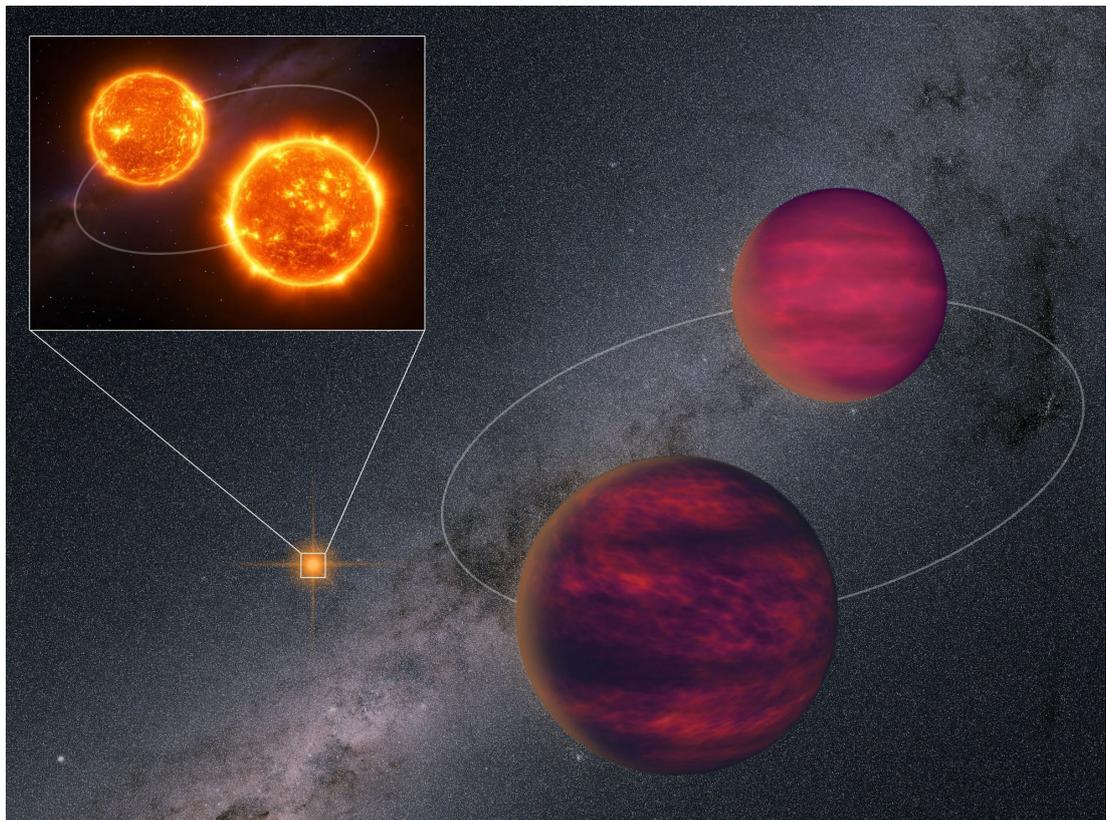


Ilustración artística representando el sistema **UPM J1040-3551** con la Vía Láctea de fondo, tal como la observa el satélite **Gaia**. A la izquierda, **UPM J1040-3551 Aa** y **Ab** aparecen como un punto anaranjado brillante en la distancia, con un recuadro que muestra en detalle a estas dos estrellas de tipo M orbitándose mutuamente. A la derecha, en primer plano, el par de **enanas marrones frías** — **UPM J1040-3551 Ba** y **Bb**— orbita entre sí durante décadas, mientras ambas giran conjuntamente alrededor de **UPM J1040-3551 Aab**, en una órbita inmensa

que tarda más de **100 000 años** en completarse. **Créditos de la imagen:** Jiaxin Zhong, Zenghua Zhang.

REFERENCIA Y DOI

Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (MNRAS)

<https://arxiv.org/abs/2505.24560>

<https://doi.org/10.1093/mnras/staf895>

CONTACTO

Investigadores del CAB:

- Maricruz Gálvez Ortiz

mcz@cab.inta-csic.es

- Patricia Cruz Gamba

pcruz@cab.inta-csic.es

FINANCIACIÓN

Proyecto financiado por varias entidades:

The Jiangsu Province fundamental research programme (BK20211143), the Program for Innovative Talents and Entrepreneur in Jiangsu (JSSCTD202139) and the science research grants from the China Manned Space Project con n.º: CMS-CSST-2021-A08.

NOIRLab, which is managed by the Association of Universities for Research in Astronomy (AURA) under a cooperative agreement with the National Science Foundation.

Agencia Estatal de Investigación (AEI/10.13039/501100011033) del Ministerio de Ciencia e Innovación, the ERDF ‘A way of making Europe’ —a través del proyecto PID2022-137241NB-C42— y también bajo el proyecto PID2022-137241NB-C41.

Polish National Science Center (NCN), bajo la beca SONATA n.º: 2021/43/D/ST9/0194.



Observatorio Virtual Español —financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Agencia Estatal de Investigación— (MCIN/AEI/10.13039/501100011033), con el proyecto PID2020-112949GB-I00.



UNIDAD DE CULTURA CIENTÍFICA DEL CENTRO DE ASTROBIOLOGÍA (INTA-CSIC)

divulgación@cab.inta-csic.es

(+34) 915202107

