

Descubierto un sistema planetario anómalo alrededor de la enana roja GJ 3512 que desafía nuestra comprensión sobre cómo se forman los sistemas planetarios

- Un estudio del consorcio [CARMENES](#) liderado por investigadores del IEEC en el ICE (CSIC) -en el que colabora el grupo de Astrofísica Estelar de la Universidad Complutense- ha descubierto un sistema planetario anómalo alrededor de la enana roja GJ 3512, ubicado a unos 30 años luz de la Tierra. Aunque la estrella tiene solo una décima parte la masa del Sol, posee al menos un planeta gigante gaseoso.
- Este planeta probablemente se formó a partir de la división en diferentes fragmentos de un disco inestable alrededor de la estrella cuando era aún joven. Esto contrasta con la forma en que se cree que se forman la mayoría de los planetas gigantes, donde estos crecen lentamente a medida que el gas cae sobre un núcleo sólido.
- La señal de un planeta se ha detectado claramente con ambos brazos, visible e infrarrojo, del espectrógrafo cazaplanetas CARMENES, instalado en el Observatorio de Calar Alto. Esto lo convierte en el primer exoplaneta descubierto sin ninguna ambigüedad por un espectrómetro infrarrojo de nueva generación.
- Esta investigación se presenta en el artículo '*A giant exoplanet orbiting a very-low-mass star challenges planet formation models*', de J. C. Morales *et al.*, publicado en [Science](#)

Madrid, 27 de septiembre de 2019.- Astrónomos del [consorcio CARMENES](#), liderados por Juan Carlos Morales, investigador del Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña (IEEC) en el Instituto de Ciencias del Espacio (ICE, CSIC), han descubierto uno, e incluso dos, planetas gigantes gaseosos orbitando alrededor de la cercana estrella enana roja GJ 3512. En este hallazgo ha participado activamente el grupo de Astrofísica Estelar de la UCM, dirigido por el profesor David Montes, en la determinación de los parámetros atmosféricos, como la temperatura, gravedad y metalicidad, así como en otros fundamentales como la masa y radio que son necesarios para caracterizar los planetas en la estrella. También en cuantificar la actividad cromosférica y en la determinación del periodo de rotación que es necesario para discernir entre exoplaneta y ruido estelar.

Para descubrir los planetas, los astrónomos han utilizado la técnica Doppler, que mide el movimiento de ida y vuelta de una estrella cuando la orbitan uno o más planetas. Las 140 observaciones revelan claramente un movimiento de la estrella causado por un compañero masivo, tanto en el brazo óptico como en el infrarrojo del espectrógrafo CARMENES. El brazo infrarrojo de CARMENES fue la principal contribución de los institutos españoles al consorcio y fue construido en el Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC). El instrumento está en funcionamiento desde 2016 y está colocado en el telescopio de 3,5 metros del Observatorio de Calar Alto, en Almería.

Con este descubrimiento, CARMENES consigue la primera detección de un exoplaneta utilizando únicamente un instrumento de nueva generación y de alta precisión en el infrarrojo cercano, lo que

pone en relieve una vez más el papel de liderazgo desempeñado por los investigadores europeos en el campo de los exoplanetas desde telescopios terrestres. Una detección anterior de un exoplaneta usando un espectrómetro infrarrojo requirió el uso de otras varias instalaciones para su confirmación [1].

«El Telescopi Joan Oró del IEEC en el Observatori Astronòmic del Montsec, de 80 cm de diámetro, jugó un papel importante en el descubrimiento, permitiéndonos determinar el período de rotación del sistema, que es de 87 días. Este es un dato importante para confirmar que la señal se debe a un planeta y no a actividad estelar, así como para estimar la edad del sistema», declara Enrique Herrero, investigador del IEEC a cargo de las observaciones con el Telescopi Joan Oró.

Los modelos de formación de planetas deberían ser capaces de explicar cómo los sistemas planetarios llegan a existir alrededor de estrellas como nuestro Sol, pero también alrededor de estrellas más pequeñas. Hasta ahora, el llamado «modelo de acreción del núcleo» para la formación de planetas se consideraba suficiente para explicar la formación de Júpiter y Saturno en nuestro sistema solar, y la de muchos otros planetas gigantes gaseosos descubiertos alrededor de otras estrellas.

El «modelo de acreción del núcleo» asume que los planetas se forman en dos fases: primero, se crean núcleos rocosos, del tamaño de unas pocas masas terrestres, en el disco protoplanetario; y luego, cuando se llega a una masa crítica, comienzan a acumular y retener grandes cantidades de gas hasta que alcanzan el tamaño de Júpiter, o más.

Las estrellas de baja masa deberían tener proporcionalmente discos livianos, por lo que la cantidad de material disponible en el disco para formar planetas también se reduce de manera significativa. La presencia de un gigante gaseoso alrededor de una estrella tan pequeña indica que el disco original era anormalmente denso [2] o que el escenario de acreción de masa sobre el núcleo no aplica en este caso. Además, este planeta está en una órbita excéntrica, que sugiere la presencia de otro planeta gigante que fue expulsado del sistema en el pasado, siendo ahora un cuerpo errante en el vacío galáctico.

Investigadores del IEEC, el Instituto Max Planck de Astronomía (MPIA) y otros institutos del consorcio CARMENES establecieron una colaboración con los grupos de formación de planetas del Observatorio de Lund (Suecia) y la Universidad de Berna (Suiza), todos ellos líderes mundiales en teoría de formación de planetas, con el fin de estudiar escenarios de formación plausibles para este sistema.

«Después de realizar múltiples simulaciones y tras largas discusiones entre los diferentes grupos para tratar de explicar el sistema, concluimos que nuestros modelos más actualizados nunca podrían explicar la formación de un solo planeta gigante, y mucho menos de dos», explica Alexander Mustill, investigador del Observatorio de Lund. Pero hay un posible escenario alternativo de formación de planetas que podría ser la solución.

El «modelo de inestabilidad del disco» defiende que algunos, o quizás todos, los planetas gigantes gaseosos pueden formarse directamente a partir de la autoacumulación gravitacional de gas y polvo, en lugar de requerir un núcleo que actúe como «semilla». Aunque este escenario es plausible, hasta ahora ha sido mayormente ignorado porque no explica otras tendencias observadas en la población de planetas gigantes gaseosos. Este nuevo descubrimiento de CARMENES está destinado a cambiar esta situación.

El consorcio CARMENES continúa observando la estrella para confirmar la existencia de un segundo objeto, posiblemente un planeta similar a Neptuno, con un período orbital más largo.

Gabinete de Comunicación
Avenida de Séneca, 2. 28040
Madrid

Teléfono: 91 394 36 06/+34 609
631 142

gprensa@ucm.es www.ucm.es



Además, los científicos no han descartado la presencia de planetas terrestres en órbitas templadas alrededor de GJ 3512. Más datos dirán si se trata finalmente de un sistema equivalente a nuestro sistema solar a pequeña escala.

Notas

[1] Técnicamente, la primera detección firme de exoplanetas mediante el uso de un espectrómetro infrarrojo de alta resolución fue hecha con CSHHELL en IRTF, y corresponde a un objeto masivo en el límite entre un planeta y una enana marrón (~13 veces la masa de Júpiter) orbitando a la estrella CI Tau. CARMENES es un instrumento de nueva generación construido específicamente para la búsqueda de exoplanetas. Desde que CARMENES inició sus operaciones, varios instrumentos similares entraron en operación en los principales observatorios del mundo, como el Telescopio Subaru y el Telescopio Canadá-Francia-Hawaii, ambos en Mauna Kea, Hawaii.

[2] La existencia de estos discos anómalos y masivos no está confirmada actualmente por las observaciones de las regiones de formación estelar.

El instrumento **CARMENES** es un espectrógrafo óptico e infrarrojo cercano de alta resolución construido en colaboración con 11 instituciones de investigación españolas y alemanas, y está operado por el Observatorio de Calar Alto (España).

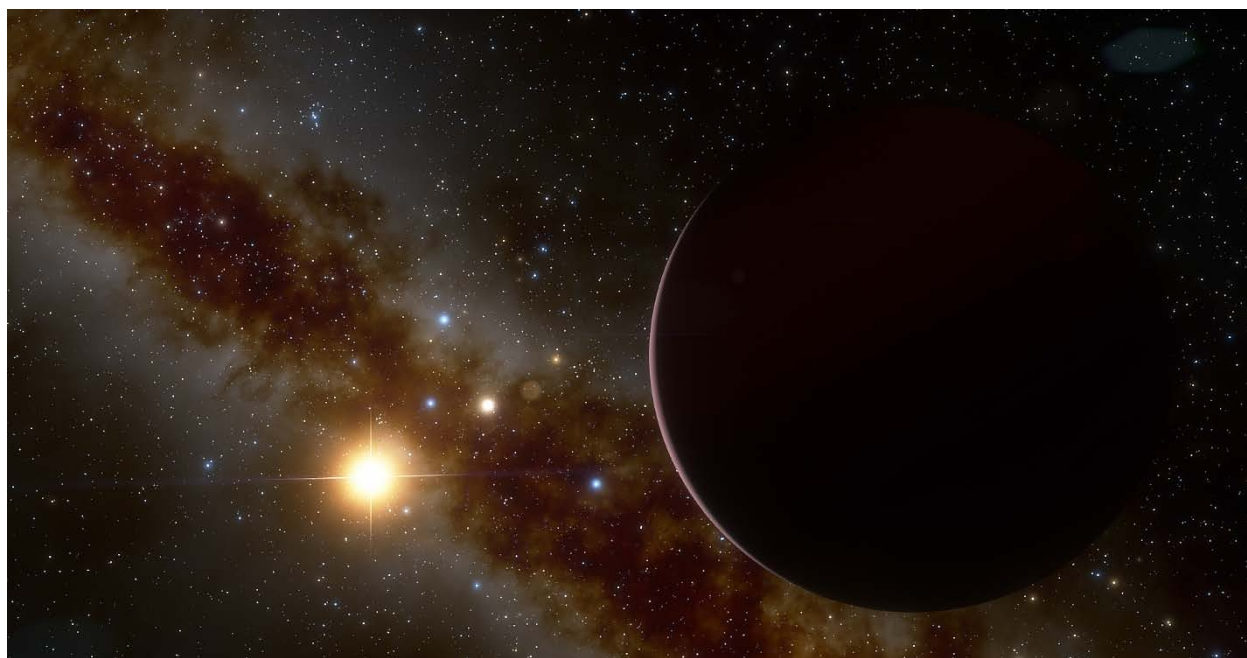


Figura 1: Representación artística del planeta gigante que se discute en el artículo orbitando alrededor de GJ 3512. Créditos: "CARMENES/RenderArea/J. Bollaín/C. Gallego"

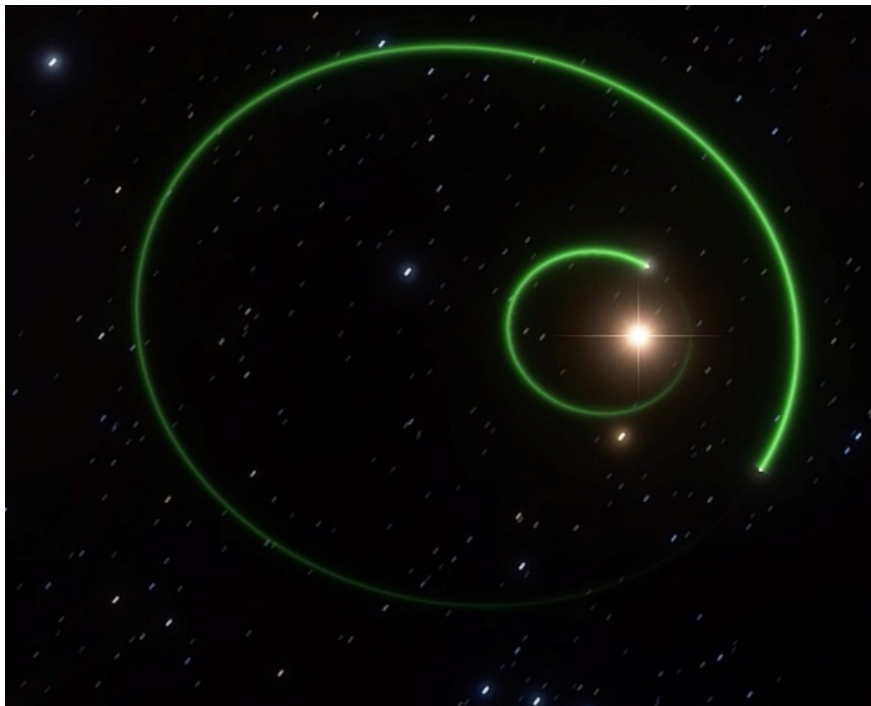


Figura 2: Representación artística de las órbitas de los planetas alrededor de GJ 3512. El planeta gigante que se discute en el artículo se representa en la órbita más interna, mientras que la más externa corresponde a la señal del posible planeta que también se encuentra en los datos pero que aún necesita confirmación.

Créditos: Guillem Anglada-Escude - IEEC/Science Wave, utilizando [SpaceEngine.org](https://spaceengine.org).
Licencia de distribución: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

Gabinete de Comunicación
Avenida de Séneca, 2. 28040
Madrid
Teléfono: 91 394 36 06/+34 609
631 142
gprensa@ucm.es www.ucm.es

