



## Detección de una atmósfera de helio en el exoplaneta WASP-69 b indicando una cola cometaria extensa.

La Complutense participa en la investigación internacional dentro del consorcio CARMENES que esta permitiendo caracterizar atmósferas exoplanetarias.

- El análisis de las observaciones realizadas con el espectrógrafo de alta resolución CARMENES del exoplaneta gigante WASP-69 b durante un tránsito desvela una atmósfera extensa que arrastra una cola parecida a la de un cometa, formada por partículas de helio que escapan de su campo gravitatorio propulsadas por la radiación ultravioleta de su estrella.
- El equipo ha detectado helio también en otro planeta gigante HD 189733 b y el estudio similar realizado en otros exoplanetas indica que las detecciones de helio en atmósferas planetarias corresponden a los planetas que reciben mayores cantidades de rayos X y radiación ultravioleta extrema de sus estrella anfitrionas.
- Los descubrimientos se publican hoy en la revista *Science* y *Astronomy and Astrophysics*.

**Madrid, 6 de diciembre de 2018.** Para detectar la atmósfera del exoplaneta gigante WASP-69 b se utilizó el instrumento CARMENES, instalado en el telescopio de 3,5 metros del Observatorio de Calar Alto (Almería) y en el que la **Complutense** es uno de los miembros del consorcio. Este espectrógrafo cubre simultáneamente el rango de longitud de onda visible y el infrarrojo cercano con alta resolución espectral. Esto ha permitido desvelar la composición de la atmósfera de este exoplaneta y sacar conclusiones acerca de la velocidad de las partículas de helio que abandonan el campo gravitatorio del planeta y la longitud de la cola que producen.

El planeta fue observado durante un tránsito, momento en el que el planeta pasó frente a su estrella anfitriona. En este momento, parte de la luz estelar queda eclipsada por el planeta y su atmósfera. "Observamos entonces una mayor duración del tránsito y una mayor cantidad de luz estelar bloqueada en una región del espectro donde el gas helio está absorbiendo luz", señaló Lisa Nortmann, investigadora del IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias) y autora principal del artículo que publica hoy la revista *Science*. Y añadió: "La mayor duración de esa absorción nos permite inferir la presencia de una cola". El equipo de la **Complutense** liderado por el investigador **David Montes** del Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica de la Facultad de Ciencias Físicas ha participado en análisis espectroscópico necesario para descartar que las absorciones de helio detectadas no se deben a fenómenos relacionados con la actividad cromosférica de la estrella.

Pero este no es el único resultado descrito en el artículo. Los autores también han analizado otros 4 planetas de forma similar. Estos son los exoplanetas calientes HD 189733 b y HD 209458 b, que tienen una masa similar a la de Júpiter, el planeta gigante extremadamente caliente KELT-9 b y el exoplaneta cálido GJ 436 b, del tamaño de



Neptuno. El análisis no muestra exosferas extensas de helio entorno a los últimos tres planetas, lo que desafía las predicciones teóricas previas. El Júpiter caliente HD 189733b, en cambio, sí revela una fuerte absorción de helio, aunque este no forma una cola sino una envoltura entorno al planeta.

El equipo investigó también las estrellas anfitrionas de los 5 exoplanetas haciendo uso de los datos de rayos X de la misión XMM Newton de la Agencia Espacial Europea (ESA). Las evidencias señalan que las detecciones de helio en atmósferas planetarias corresponden a los planetas que reciben mayores cantidades de rayos X y radiación ultravioleta extrema de sus estrella anfitrionas. "Este es un primer gran paso hacia el conocimiento de cómo evolucionan las atmosferas de los exoplanetas a lo largo del tiempo y sobre cual podría ser el origen de la distribución de masas y radios de la población observada de Supertierras y sub-Neptunos", señala Enric Pallé, investigador del IAC y coautor de la publicación

Los resultados de estos estudios podrían significar que la radiación extrema de la estrella anfitriona puede despojar la envoltura gaseosa de los planetas gigantes (similares a Júpiter o Neptuno) y convertirlos en planetas rocosos con densidades similares a Venus o la Tierra.

"En el pasado, los estudios del escape atmosférico, como el que hemos visto en WASP-69b, se basaban en observaciones espaciales del hidrógeno en el ultravioleta lejano, una región espectral de acceso muy limitado y muy afectada por la absorción interestelar", señala Michael Salz, investigador de la Universidad de Hamburgo y primer autor de una publicación complementaria del mismo equipo que se centra en los detalles de la detección en HD 189733 b y que se publica en la revista *Astronomy & Astrophysics*. "Pero nuestros resultados –continúa- demuestran que el helio es un nuevo trazador muy prometedor para estudiar el escape atmosférico en exoplanetas".

Esta nueva línea de investigación permitirá que, en los próximos años, la comunidad dedicada a la caracterización de atmósferas de exoplanetas pueda comparar los procesos de evaporación en una amplia muestra de planetas y responder a preguntas como si los planetas con un periodo orbital ultracorto son en realidad los núcleos evaporados de antiguos Júpiter calientes.

Recientemente este equipo investigador ha detectado también utilizando observaciones de CARMENES vapor de agua en la atmosfera del exoplaneta HD 189733 b en este caso utilizando técnicas de correlación cruzada (Alonso-Floriano et al. *Astronomy & Astrophysics* 2018).

**CARMENES** es un espectrógrafo *échelle* de alta resolución para la búsqueda de exoplanetas terrestres alrededor de enanas tipo M a través del infrarrojo cercano y el visible. El instrumento ha sido desarrollado por un consorcio de 11 instituciones españolas y alemanas y es operado por [El observatorio de Calar Alto](#) (España). En España participan en el proyecto el Instituto de Astrofísica de Andalucía (CSIC), el Instituto de Ciencias del Espacio (CSIC-IEEC), la Universidad **Complutense** de Madrid (UCM), el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y el Centro de Astrobiología (CSIC-INTA). El instrumento fue diseñado para buscar planetas de tipo terrestre en la zona de habitabilidad de estrellas M, la región en torno a una estrella donde las condiciones permiten la existencia de agua líquida. Los resultados publicados hoy, demuestran la capacidad del instrumento para contribuir también al campo de investigación de las atmósferas de los exoplanetas.



Artículo 1: "**Ground-based detection of an extended helium atmosphere in the Saturn mass exoplanet WASP-69 b**", de Nortmann, L.; Pallé, E.; Salz, M.; Sanz-Forcada, J.; Nagel, E.; Alonso-Floriano, F. J.; Czesla, S.; Yan, F.; Chen, G.; Snellen, I. A. G.; Zechmeister, M.; Schmitt, J. H. M. M.; López-Puertas, M.; Casasayas-Barris, N.; Bauer, F. F.; Amado, P.; Caballero, J.; Dreizler, S.; Henning, T.; Lampón, M.; Montes, D.; Molaverdikhani, K.; Quirrenbach, A.; Reiners, A.; Ribas, I.; Sánchez-López, A.; Schneider, C.; Zapatero Osorio, M. R., que aparece en la [revista Science](#) el 6 de diciembre de 2018.

Artículo 2: "**Detection of He I 10830 Å absorption on HD 189733 b with CARMENES high-resolution transmission spectroscopy**" de Salz, M.; Czesla, S.; Schneider, P. C.; Nagel, E.; Schmitt, J. H. M. M.; Nortmann, L.; Alonso-Floriano, F. J.; López-Puertas, M.; Lampón, M.; Bauer, F. F.; Snellen, I. A. G.; Pallé, E.; Caballero, J. A.; Yan, F.; Chen, G.; Sanz-Forcada, J.; Amado, P. J.; Quirrenbach, A.; Ribas, I.; Reiners, A.; Béjar, V. J. S.; Casasayas-Barris, N.; Cortés-Contreras, M.; Dreizler, S.; Guenther, E. W.; Henning, T.; Jeffers, S. V.; Kaminski, A.; Kürster, M.; Lafarga, M.; Lara, L. M.; Molaverdikhani, K.; Montes, D.; Morales, J. C.; Sánchez-López, A.; Seifert, W.; Zapatero Osorio, M. R.; Zechmeister, M., que aparece en la [revista Astronomy & Astrophysics](#) el 7 de diciembre de 2018.

Artículo 3: "**Multiple water band detections in the CARMENES near-infrared transmission spectrum of HD 189733 b**" de Alonso-Floriano, F. J.; Sánchez-López, A.; Snellen, I. A. G.; López-Puertas, M.; Nagel, E.; Amado, P. J.; Bauer, F. F.; Caballero, J. A.; Czesla, S.; Nortmann, L.; Pallé, E.; Salz, M.; Reiners, A.; Ribas, I.; Quirrenbach, A.; Aceituno, J.; Anglada-Escudé, G.; Béjar, V. J. S.; Guenther, E. W.; Henning, T.; Kaminski, A.; Kürster, M.; Lampón, M.; Lara, L. M.; Montes, D.; Morales, J. C.; Tal-Or, L.; Schmitt, J. H. M. M.; Zapatero Osorio, M. R.; Zechmeister, M., [Astronomy & Astrophysics, 2018, en prensa](#)

- **Vídeo:** mostrando una representación artística del exoplaneta WASP-69 b y su atmósfera extensa de helio (azul tenue) a lo largo de su paso por delante de su estrella anfitriona. **Créditos:** Producido por Gabriel Pérez Díaz (IAC). Créditos completos incluidos al final del video. Licence: Creative Commons with Attribution

- **Imágenes:** todas las ilustraciones van acompañadas de su crédito correspondiente.

**Institutos del consorcio CARMENES:**

Max-Planck-Institut für Astronomie, [MPIA](#)

Instituto de Astrofísica de Andalucía, [IAA](#)

Landessternwarte Königstuhl, [LSW](#)

Institut de Ciències de l'Espai, [ICE](#)

Institut für Astrophysik Göttingen, [IAG](#)

Universidad Complutense de Madrid, [UCM](#)

Thüringer Landessternwarte Tautenburg, [TLS](#)

Instituto de Astrofísica de Canarias, [IAC](#)

Hamburger Sternwarte, [HS](#)

Centro de Astrobiología, [CAB](#)

Centro Astronómico Hispano-Alemán, [CAHA](#)



UNIVERSIDAD  
**COMPLUTENSE**  
M A D R I D

### Enlaces

- [Nota de prensa del IAC](#)
- [Nota de prensa del IAA](#)

### Contactos

#### Universidad Complutense de Madrid

*David Montes*

Tel. +34 913944932, +34 647476311

E-mail: [dmontes@ucm.es](mailto:dmontes@ucm.es)

#### **Autores Principales**

*Lisa Nortmann*

*IAC (España)*

*Inortmann@iac.es*

*Michael Salz*

*Hamburg Sternwarte (Alemania)*

E-mail: [msalz@hs.uni-hamburg.de](mailto:msalz@hs.uni-hamburg.de)

*Javier Alonso-Floriano*

*Leiden Observatory (Holanda)*

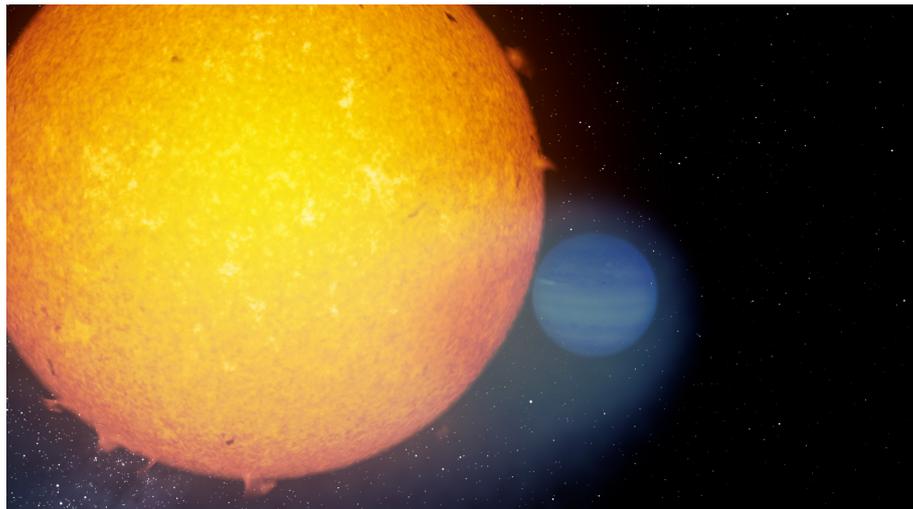
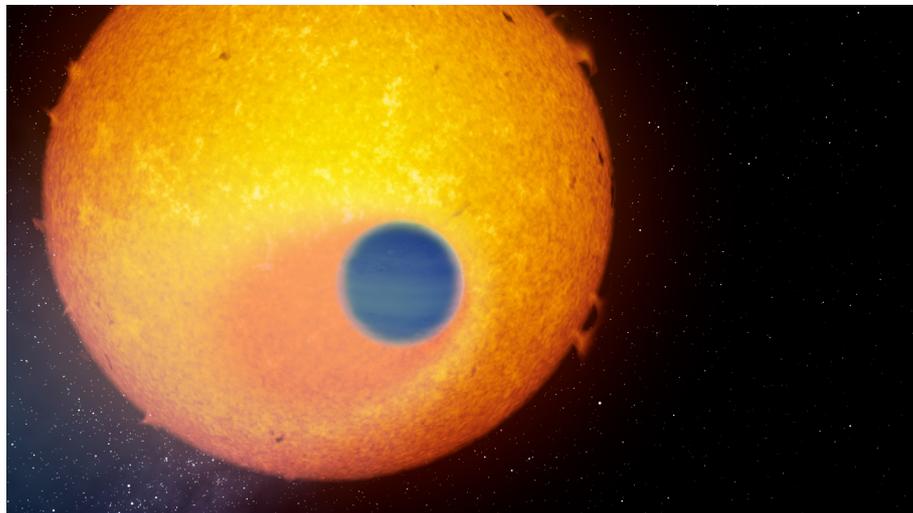
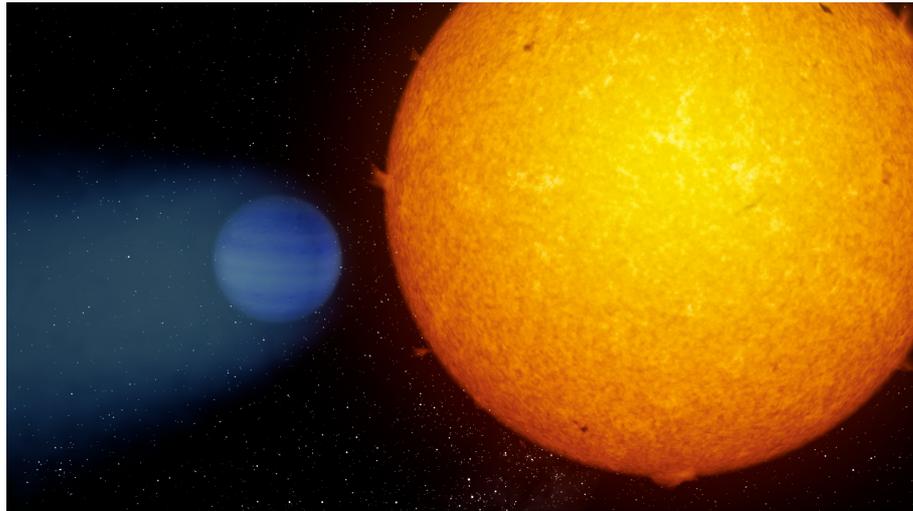
*Investigador invitado en CARMENES por parte de la UCM*

E-mail: [alonso@strw.leidenuniv.nl](mailto:alonso@strw.leidenuniv.nl)

**NOTA DE PRENSA**



# NOTA DE PRENSA



Representación artística del exoplaneta WASP-69 b y su atmósfera extensa de helio (azul tenue) en diferentes instantes de su paso por delante de su estrella anfitriona.  
**Crédito:** Gabriel Pérez Díaz (IAC). Licence: Creative Commons with Attribution,