

## Una investigación con participación Complutense detecta atmósfera de helio y una cola cometaria extensa en un exoplaneta gigante

- El descubrimiento, publicado en las revistas *Science* y *Astronomy and Astrophysics*, ha sido posible gracias a las observaciones con el espectrógrafo de alta resolución CARMENES del Observatorio de Calar Alto (Almería)

Madrid, 10 de diciembre de 2018. Científicos internacionales –entre los que se encuentran astrofísicos de la Universidad Complutense de Madrid– han detectado una **atmósfera de helio en el exoplaneta gigante WASP-69 b y una cola cometaria extensa**. Para la detección se ha utilizado el instrumento CARMENES, instalado en el telescopio de 3,5 metros del Observatorio de Calar Alto (Almería), gestionado por un consorcio del que la Universidad Complutense es miembro. Este espectrógrafo cubre simultáneamente el rango de longitud de onda visible y el infrarrojo cercano con alta resolución espectral. Esta doble cobertura ha permitido desvelar la composición de la atmósfera del 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, es decir, en el momento en que pasó frente a su estrella anfitriona, cuando 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”, señala **Lisa Nortmann**, investigadora del IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias) y autora principal del artículo publicado en la revista *Science* (6 de diciembre). La mayor duración de esa absorción permite a los científicos inferir la presencia de una cola, según confirma **David Montes**, investigador del Departamento de Física de la Tierra y Astrofísica de la Facultad de Ciencias Físicas que lidera el equipo de la Complutense. Este equipo de la UCM 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**. Se trata de 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 en torno 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 en torno 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 estrellas anfitrionas.** “Este es un primer gran paso hacia el conocimiento de cómo evolucionan las atmósferas 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 atmósfera 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 ahora 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](#)

**Video:** 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

**Ilustraciones:** 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,

#### 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)

[lnortmann@iac.es](mailto:lnortmann@iac.es)

Michael Salz

Hamburg Sternwarte (Alemania)

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

Javier Alonso-Floriano

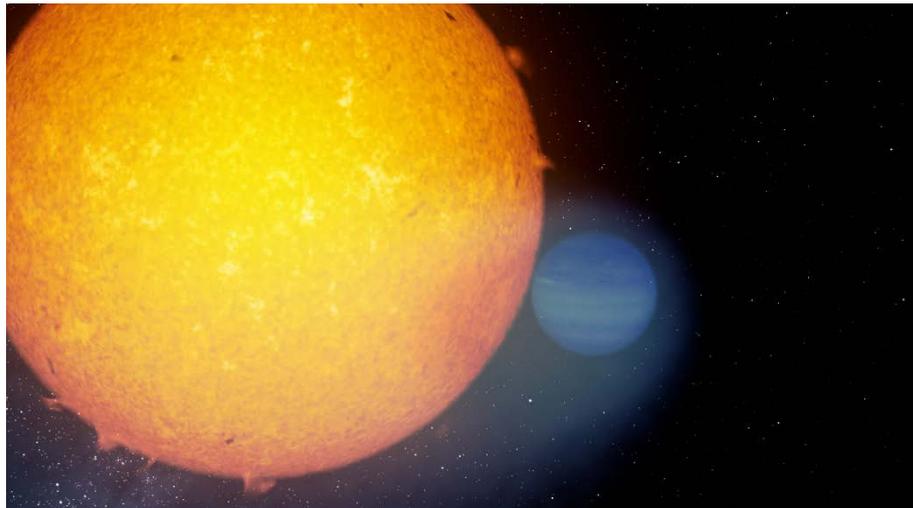
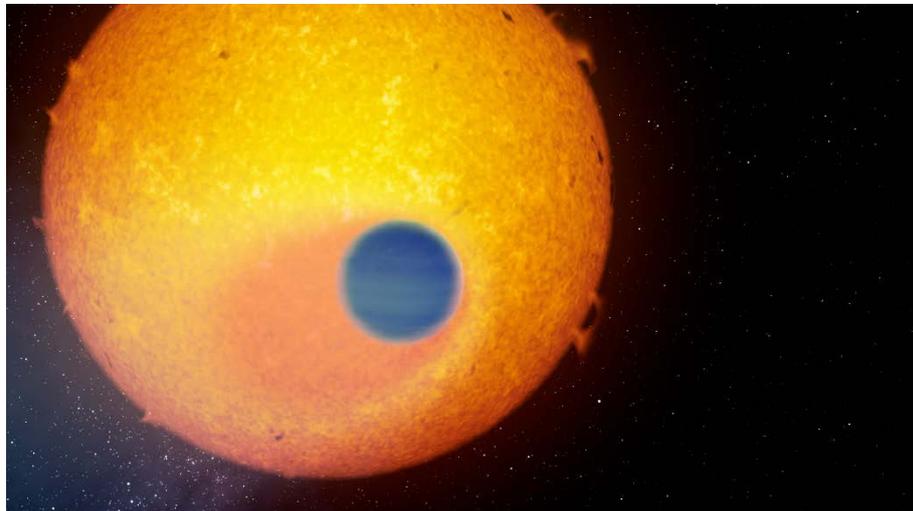
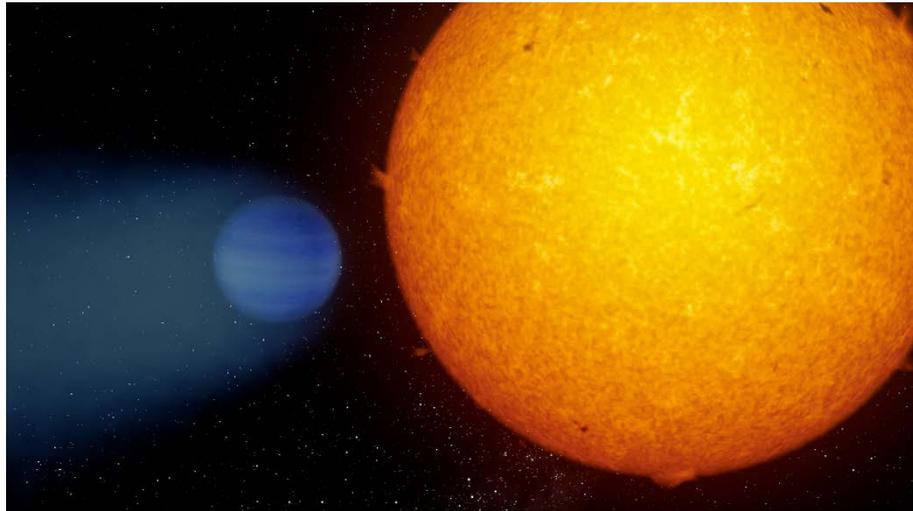
Leiden Observatory (Holanda)

Investigador invitado en CARMENES por parte de la UCM

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



# NOTA DE PRENSA



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.