

Descubren una 'cordillera neptuniana' en las gráficas de mundos extrasolares

Los exoplanetas como Neptuno se acumulan en una región particular cercana a sus estrellas, dejando otras casi como un 'desierto' o una 'sabana' donde escasean. Así lo revela un mapa con sus radios y periodos orbitales presentado por astrónomos europeos.

SINC

26/9/2024 13:32 CEST



Representación artística del desierto neptuniano (izquierda) y la sabana neptuniana (derecha) separados por la cordillera identificada en este trabajo. / © Elsa Bersier / ERC project SPICE DUNE.

Para estudiar la extensa población de **sistemas exoplanetarios**, los científicos analizan la distribución de los planetas conocidos en función, entre otros factores, de su **radio y período orbital**. A medida que aumenta el número de detecciones, esta distribución revela nuevos patrones y peculiaridades que los astrónomos intentan comprender y cuyo origen está íntimamente relacionado con los procesos de

formación y evolución planetaria.

Una de las regiones más desconcertantes es el llamado "**desierto neptuniano**", una ausencia casi total de planetas del tamaño de Neptuno en órbitas cercanas a sus estrellas. Se cree que esta escasez de '**exoneptunos**' calientes es el resultado de la intensa radiación estelar, la cual erosionaría sus atmósferas hasta el punto de eliminarlas completamente, convirtiendo estos planetas en esferas de hierro y rocas de tamaños planetarios.

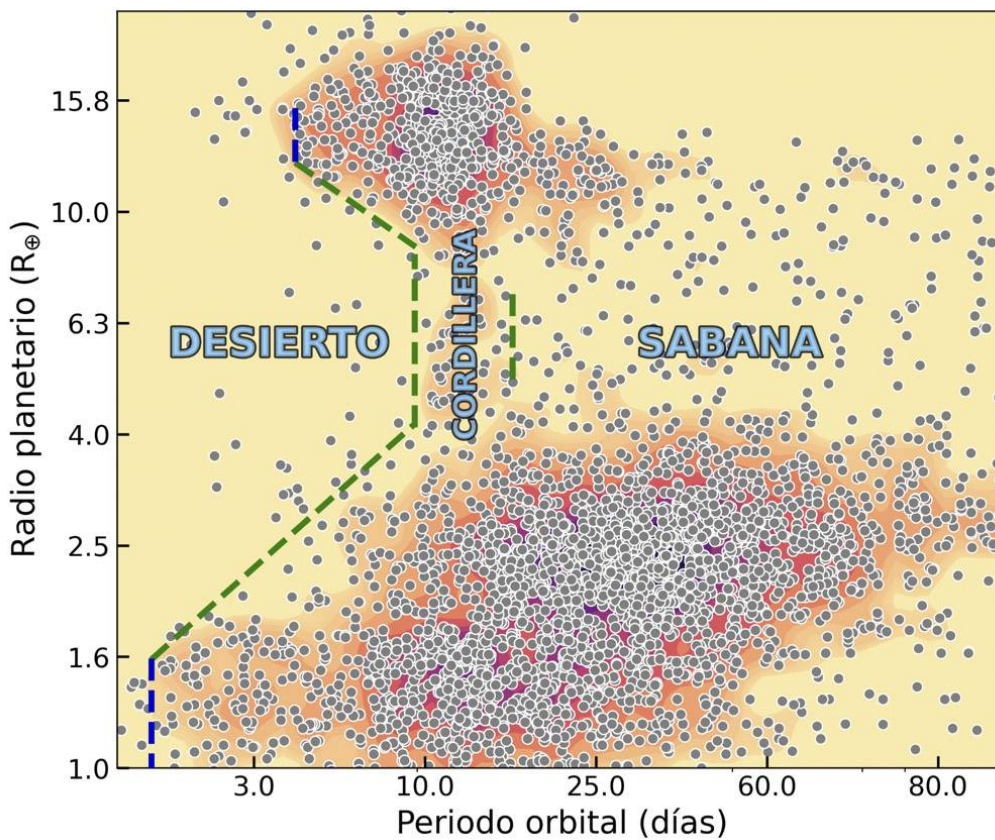
En la distribución de exoplanetas del tamaño de Neptuno en órbitas cercanas a su estrellas, según su radio y período orbital, se habían encontrado un 'desierto' y una 'sabana' neptunianas, y ahora una 'cordillera' en medio

Más allá de este inhóspito desierto se encuentra la "**sabana neptuniana**", una zona ubicada más lejos de la intensa radiación estelar donde los planetas neptunianos se encuentran ya con cierta frecuencia. En esta región, las condiciones ambientales son más favorables y permiten que los planetas mantengan sus envolturas gaseosas originales durante millones de años.

Una de las cuestiones más relevantes en la investigación exoplanetaria consiste en descubrir **cómo y cuándo esos exoneptunos llegaron a las órbitas cercanas** en las que se encuentran hoy en día, ya que las teorías de formación planetaria sugieren que estos planetas gigantes se formaron a distancias mucho mayores, más allá del desierto y la sabana, en órbitas similares a las de Júpiter y Saturno respecto al Sol. Por tanto, comprender cómo se pobló el desierto y la sabana se ha convertido en una cuestión clave en la investigación exoplanetaria.

Nueva 'cordillera neptuniana'

En este contexto, un nuevo estudio, publicado este mes en la revista *Astronomy & Astrophysics*, por investigadores europeos, se ha centrado en la transición entre el desierto y la sabana de estos exoneptunos. Los autores han encontrado ahí una concentración inesperada de planetas, la cual forma una marcada línea divisoria entre ambos regímenes. A esta característica la han denominado la “**cordillera neptuniana**”, una nueva estructura en la distribución de exoplanetas.



Distribución de los planetas conocidos en órbitas cortas en la que se muestra el desierto, la cordillera, y la sabana de neptunos. / A. Castro-González et al./A&A/CAB (INTA-CSIC)

El trabajo lo lideran astrónomos del Centro de Astrobiología (**CAB**, un centro mixto del CSIC y el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial o INTA) y la Universidad de Ginebra (Suiza), aunque también han participado las **universidades europeas** de Warwick (Reino Unido), Coímbra (Portugal) y París (Francia). Su investigación proporciona valiosa información valiosa sobre los procesos dinámicos y atmosféricos que dominan la evolución de los exoneptunos en órbitas cercanas.

“Encontramos que un gran número de planetas neptunianos orbitan sus

estrellas con períodos orbitales entre 3,2 y 5,7 días. Estimamos que la probabilidad de encontrar un planeta en esta región es unas 8 veces mayor que la de encontrarlo a distancias más cortas –en el desierto–, y unas 3 veces mayor que la de encontrarlo a distancias más largas –en la sabana–, lo que sugiere que estos planetas han estado sujetos a procesos específicos que los llevaron a esta región orbital tan particular”, explica el autor principal, **Amadeo Castro-González**, contratado predoctoral del INTA en el CAB.

“ *Estimamos que la probabilidad de encontrar un planeta en esta 'cordillera' es unas 8 veces mayor que la de encontrarlo a distancias más cortas (en el desierto) y unas 3 veces mayor que a distancias más largas (sabana)* ”

Amadeo Castro-González (CAB, INTA-CSIC)

El descubrimiento ha sido posible gracias al análisis de los datos de la **misión espacial Kepler** de la NASA corregidos de sesgos observacionales mediante técnicas estadísticas avanzadas. Los investigadores mapearon meticulosamente la relación entre radio y periodo de estos exoplanetas, revelando así las distintas regiones que definen el nuevo paisaje neptuniano. Este **mapeo exhaustivo** muestra los procesos complejos involucrados en la migración y evaporación atmosférica de estos planetas.

El descubrimiento ha sido posible gracias al
análisis de los datos de la misión
espacial Kepler de la NASA

“La calidad y sistematicidad de las observaciones de la misión *Kepler* han sido claves para poder realizar este estudio, así como los esfuerzos de seguimiento de sus planetas desde tierra, como los realizados por el CAB”, comenta el coautor e investigador de ese centro, **Jorge Lillo-Box**.

El equipo ha interpretado los resultados en el contexto de las **teorías de formación y evolución planetaria** y concluye que la acumulación de planetas en la cordillera neptuniana podría interpretarse mediante la existencia de dos mecanismos de migración que estarían poblando la cordillera y la sabana de manera distinta.

Dos dos tipos de migración

“Las evidencias observacionales actuales sugieren que una fracción sustancial de los planetas en la cordillera podrían haber llegado desde su lugar de nacimiento a través de un mecanismo llamado **migración de marea de alta excentricidad**, que es capaz de acercar los planetas a sus estrellas en cualquier etapa de su vida”, apunta otro de los autores, **Vincent Bourrier**, investigador de la Universidad de Ginebra.

“Por el contrario –añade–, los planetas en la sabana podrían haber sido traídos principalmente a través de otro tipo, la llamada **migración impulsada por el disco**, que ocurre justo después de la formación de los planetas. Estos procesos de migración, junto con la evaporación de las atmósferas planetarias, probablemente den forma a las distintas características observadas en el paisaje neptuniano”.

“ *Estos dos procesos de migración, junto con la evaporación de las atmósferas planetarias, probablemente den forma a las distintas características observadas en el paisaje neptuniano* ”

Vincent Bourrier (U. de Ginebra)

Nuevas investigaciones con espectrógrafos

Para desentrañar aún más los misterios de este paisaje neptuniano se están llevando a cabo diferentes programas de observación. La colaboración **HARPS-NOMADS**, un programa de observación liderado por el coautor **David J. Armstrong**, de la Universidad de Warwick, está utilizando el espectrógrafo de alta resolución **HARPS** del Observatorio Europeo Austral (ESO) para buscar nuevos planetas en el desierto, la cordillera y la sabana de ‘neptunos’ con el objetivo final de realizar estudios estadísticos de sus propiedades.

Algunos de estos nuevos planetas también serán objeto de seguimiento

con el espectrógrafo de alta resolución **ESPRESSO**, también de la ESO, en el contexto de la **colaboración ATREIDES**, liderada por Bourrier. Este programa tiene como objetivo realizar un censo exhaustivo de la orientación de las órbitas de los planetas, las cuales dependen del proceso de migración, y por lo tanto proporcionarán información relevante sobre la formación y evolución de los planetas neptunianos en su conjunto.

“Estos programas de observación serán completados en el futuro por nuevas búsquedas masivas de sistemas planetarios, como las que realizará el **telescopio espacial PLATO** de la Agencia Espacial Europea (ESA), y en la que España y el INTA-CAB han invertido una gran cantidad de recursos”, explica **David Barrado**, también coautor del artículo.

“El descubrimiento de la cordillera neptuniana supone un **cambio de paradigma** en la comprensión de uno de los interrogantes de mayor relevancia en la exploración exoplanetaria actual”, subraya Lillo-Box, además de “abrir una nueva puerta a nuestra comprensión sobre el origen y la formación de planetas como nuestro Neptuno”, concluye Castro-González.

Referencia:

A. Castro-González et al. "[Mapping the exo-Neptunian landscape - A ridge between the desert and savanna](#)". *A&A*, 2024.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS | NEPTUNO | EXOPLANETAS | UNIVERSO | KEPLER |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

