



Un equipo, con participación del IAC, observa con éxito un exoplaneta empleando la tecnología LFC, conocida como 'peine de frecuencias láser'
El trabajo abre la puerta a la espectrometría de muy alta precisión, llamada a jugar un destacado papel en la búsqueda de planetas como la Tierra

Un equipo, con participación del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), ha probado con éxito la nueva tecnología de peine de frecuencias láser en la observación de un planeta fuera del Sistema Solar. El trabajo, que aparece publicado en el último número de la revista *Nature*, supone un importante avance en el uso de espectrógrafos, instrumentos claves para buscar planetas tipo la Tierra en 'zonas habitables' o medir la aceleración del universo. Según los investigadores, el peine láser –un desarrollo galardonado con el Nobel de Física en 2005-, resulta al menos cuatro veces más preciso que los actuales instrumentos. En el trabajo ha participado Rafael Rebolo, investigador principal del equipo Consolider-GTC

[OBJETOS SUBESTELARES](#)

-IAC.

Los espectrógrafos son instrumentos que descomponen la luz captada por los telescopios. De la misma forma que la lluvia descompone la luz en un arco iris, estos aparatos extraen todos los colores o longitudes de onda del brillo que emiten los objetos celestes. Con ello, logran determinar cuestiones como las velocidades de las galaxias, cuántos planetas orbitan en torno a una determinada estrella o cómo se expande el universo.

Si la precisión es una característica que se exige a todo instrumento de medición, más aún en aquellos que analizan objetos a millones de kilómetros de la Tierra: "Para que las frecuencias de luz puedan medirse de forma correcta, el espectrógrafo requiere ser calibrado", explica el investigador del IAC y coautor del trabajo Rafael Rebolo. "Hasta ahora calibrábamos los espectrógrafos utilizando lámparas de gases, principalmente torio y argón. Se trata de una técnica que ofrece datos bastante precisos, pero no perfectamente estables a largo plazo", añade.

Los nuevos retos de la Astrofísica, que ya mira al proyecto E-ELT (Telescopio Europeo Extremadamente Grande), requieren "precisiones en la longitud de onda mejores que la billonésima parte de un metro", señala el científico del IAC. Para lograrlo, el equipo trabaja desde hace varios años con la tecnología LFC (acrónimo de *Laser Frequency Comb*): "Es un complejo sistema láser que emite pulsos ultracortos, con una duración de menos de la billonésima parte de un segundo, que producen millones de colores perfectamente definidos. Las frecuencias de estos colores son controladas por un reloj atómico de precisión extrema", describe Jonay González Hernández, investigador post-doctoral del IAC.

Al dispersarse la luz del láser LFC a través del espectrógrafo, se dibuja un patrón similar a un peine de infinidad de colores situados a igual distancia unos de otros. "De esta manera, es posible conocer la longitud de onda que recibe cada uno de los píxeles detectados con gran precisión", indica el astrofísico.

Los investigadores del IAC y sus compañeros eligieron la estrella HD75289, una estrella joven

situada a más de 90 años luz de la Tierra, para comprobar cómo se comporta el peine de frecuencias. “La seleccionamos porque sabíamos que en torno a ella orbita un planeta. La idea era obtener un conjunto de medidas que revelase su presencia y demostrar que, con el LFC, se obtiene una curva de velocidad de la estrella más precisa que empleando los sistemas tradicionales. Así ha sido”, resume el investigador del IAC.

En busca de otras 'Tierras'

Los físicos John Hall y Theodor Hänsch, éste último coautor de este trabajo de *Nature*, fueron distinguidos con el premio Nobel de Física de 2005 por concebir la tecnología LFC. Su aplicación posterior en Astrofísica ha permitido el desarrollo de una técnica llamada a ser revolucionaria para la espectroscopía de alta precisión. “Se trata de un salto cualitativo en la búsqueda de planetas tipo Tierra en estrellas como el Sol”, indica Rebolo. Hay otros métodos para realizar esta búsqueda, como la fotometría de eclipses, pero las posibilidades de la espectrometría son enormes: “Es capaz de poner de manifiesto la presencia de planetas sea cual sea la orientación de su órbita alrededor de la estrella. No se requiere una alineación determinada como en el caso de los eclipses”, destaca.

Visto de otra manera: si un observador en otro punto de la galaxia quisiera detectar la Tierra en su órbita con el Sol, debería emplear un equipo lo suficientemente sensible para captar los cambios de velocidad en la estrella con una amplitud de tan sólo 9 centímetros por segundo. Esto es lo que logran los peines de frecuencias, lo que –según el equipo- hará posible la detección de exoplanetas con masas similares a la de la Tierra en zonas ‘habitables’, es decir, a distancias de su estrella cercanas a la posición terrestre. Esos planetas están entre los candidatos para encontrar vida fuera del Sistema Solar.

Este trabajo ha sido realizado con el espectrógrafo HARPS (acrónimo de Buscador de Planetas por Velocidad Radial de Alta Precisión), que se ubica en el observatorio de la Silla (Chile). Y ya esperan al peine de frecuencias láser en el espectrógrafo ESPRESSO, en fase de construcción para el telescopio VLT, que puede convertirse en “el instrumento más potente para buscar exoplanetas en estrellas cercanas”, señala Rafael Rebolo, que es co-director de este proyecto. El IAC también participa en el proyecto CODEX, un espectrógrafo propuesto para el telescopio E-ELT con el que se tratará de medir la aceleración del universo empleando un LFC.

Más información:

Nota de prensa del IAC: [Tecnología de vanguardia para encontrar 'otras Tierras' fuera del Sistema Solar](#)

Artículo científico- *Spectrograph Calibration at the cm/sec Level for Exoplanet Observation*,
Nature DOI: 10.1038/nature11092

Autores: Tobias Wilken, Gaspare Lo Curto, Rafael A. Probst, Tilo Steinmetz, Antonio Manescau, Luca Pasquini, Jonay I. González Hernández, Rafael Rebolo, Theodor W. Hänsch, Thomas Udem y Ronald Holzwarth

Contacto:

Rafael Rebolo; rrl@iac.es; 922 605 273 / 922 605 200;
Jonay González; jonay@iac.es; 922 605 751