



XV Reunión Científica Sociedad Española de Astronomía

La Laguna (Tenerife), 5-9 de septiembre de 2022

8 de septiembre de 2022

Destacada contribución española en el estudio de Marte y exoplanetas

- **Diversos instrumentos de firma española, a bordo de los 'rover' de Marte**
- **Las observaciones del James Webb Space Telescope y diversas misiones previstas en los próximos años serán clave en la caracterización de exoplanetas**

La astronomía española juega un papel fundamental en la exploración planetaria, tanto en el propio Sistema Solar como en la búsqueda de exoplanetas y el análisis de la posibilidad de vida fuera de la Tierra. En la XV Reunión Científica de la Sociedad Española de Astronomía que tiene lugar esta semana en La Laguna se han presentado los últimos avances en la investigación del planeta Marte y en el estudio de exoplanetas, que ha avanzado muy rápidamente en los últimos años y cuenta con perspectivas muy prometedoras.

Contribución española en la exploración de Marte

Las sucesivas naves orbitadoras, plataformas y vehículos autónomos que se han enviado a Marte en las últimas décadas, cargados de instrumentos científicos también autónomos, han permitido obtener ingentes cantidades de imágenes y datos que han multiplicado nuestro conocimiento sobre el planeta vecino. El desarrollo y operación de esos instrumentos científicos es en sí mismo una aventura fantástica. Y en estos desarrollos existe una importante contribución española.

El Perseverance, un 'rover' de la misión MARS 2020 de la NASA, incluye un instrumento SuperCam, una sofisticada combinación de técnicas analíticas remotas con contribución española. El equipo español, liderado por Fernando Rull de la

Universidad de Valladolid, ha desarrollado un complejo sistema de calibración que contiene más de 30 muestras de composición y estructura muy precisas que permite tanto la calibración individual de cada técnica como la calibración cruzada entre ellas.

El 'rover' Rosalind Franklin en la misión Exomars de la Agencia Espacial Europea (ESA) tendrá tres instrumentos analíticos que permitirán el análisis combinado de muestras a la escala del grano mineral. Uno de ellos es Raman, un espectrómetro dirigido por un equipo español y desarrollado en el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA), que analiza la luz dispersada por los materiales cuando son iluminados con un láser. Este proceso permite la identificación precisa de minerales y de orgánicos, lo que puede contribuir a la posible identificación de formas de vida no terrestre.

Rápido desarrollo en la búsqueda de exoplanetas

La búsqueda de exoplanetas es uno de los campos de investigación astronómica con más rápido desarrollo en los últimos años. Las misiones espaciales Kepler y TESS, que buscan planetas por el método de tránsitos, han descubierto y medido el tamaño (radio) de miles de exoplanetas, muchos de ellos en torno a algunas de las estrellas más brillantes y cercanas a la Tierra. Por otro lado, mediante el método de la velocidad radial, los espectrógrafos de alta resolución como CARMENES, HARPS o ESPRESSO han sido capaces de medir las masas de estos planetas. La medida del radio y la masa permiten conocer la densidad media de cada planeta y poder clasificarlos: desde gigantes gaseosos como Júpiter hasta planeta rocosos como la Tierra o Marte. Muchos de estos descubrimientos llevan sello y liderazgo español por la participación de los grupos de investigación del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) y del Instituto de Ciencias del Espacio (ICE-CSIC).

Investigación actual

Ahora mismo la investigación se centra en los planetas más accesibles a la instrumentación actual, la mayoría gigantes gaseosos. Las observaciones del Telescopio Espacial Hubble, las que acaban de comenzar desde el James Webb Space Telescope y las que se realizan desde tierra están desvelando gran cantidad de información sobre su composición y dinámica.

Hoy en día sabemos que en promedio cada estrella tiene por lo menos un planeta orbitando a su alrededor, posiblemente muchos más, y sabemos también que la mayoría de planetas de nuestra galaxia pertenecen a la categoría de supertierras y mini-Neptunos, que no existen en nuestro Sistema Solar. La caracterización

detallada de estos mundos, incluyendo la composición de sus atmósferas, es importante para entender los procesos de formación y evolución de los planetas.

Entre los miles de exoplanetas detectados hasta el momento, actualmente existen unos 40 que se consideran potencialmente habitables: están a la distancia adecuada de su estrella como para tener agua líquida en alguna parte de su superficie y tienen masas y radios parecidos a los de la Tierra o Venus.

Perspectivas prometedoras

Si la búsqueda de nuevos mundos en la Galaxia en las últimas dos décadas ha sido muy exitosa, las perspectivas para la próxima década son aún más prometedoras. Y también será destacada la participación de grupos españoles en todas las misiones espaciales e instalaciones terrestres previstas en este campo hasta bien entrada la década de 2030.

En el ámbito del descubrimiento de nuevos exoplanetas, la misión espacial PLATO, cuyo lanzamiento se prevé para 2026, permitirá encontrar planetas de largo período e incluso verdaderos análogos de nuestra Tierra. Desde el suelo, a los numerosos instrumentos para medir velocidades radiales precisas ya en operación, se les unirán proyectos futuros para la nueva generación de telescopios gigantes que permitirán medir las masas de exoplanetas cada vez más pequeños y alejados de sus estrellas.

Pero donde se esperan avances más espectaculares es en la caracterización detallada de exoplanetas. El telescopio JWST, que ya ha publicado los primeros y magníficos resultados, observará una muestra selecta de exoplanetas con tránsito y proporcionará datos sobre los compuestos químicos en sus atmósferas, así como la presencia de nubes o polvo. Más tarde, la misión espacial Ariel, con fecha de lanzamiento en 2029, usará esta misma metodología de forma extensiva y sondeará las propiedades atmosféricas de más de 1000 exoplanetas con tránsito. En paralelo, los espectrógrafos de alta resolución en tierra continuarán midiendo la presencia de ciertos compuestos químicos atmosféricos con gran precisión.

En un futuro más lejano, los telescopios o interferómetros extremadamente grandes, tanto en tierra como en el espacio, deberían desarrollar el uso de técnicas de imagen directa de exoplanetas para finalmente permitir la observación de atmósferas de planetas rocosos templados. Conceptos de misiones como LUVOIR o LIFE son buenos ejemplos. Quizá estas misiones, u otros instrumentos, conduzcan a la identificación sólida de moléculas de interés biológico, lo que será verdaderamente un hallazgo revolucionario.

Evolución de planetas y estrellas

Uno de los aspectos más interesantes del estudio de los exoplanetas es poder observar su evolución conjuntamente con la estrella a la que orbitan, desde su formación hasta que agota todos los posibles combustibles nucleares. “Esto nos permite tener acceso a información que no podemos adquirir de otro modo. Cuando estudiamos planetas alrededor de estrellas evolucionadas hacemos mucho más que observar el futuro de nuestro Sistema Solar y de nuestro planeta”, indica Eva Villaver, del Centro de Astrobiología (CAB, CSIC-INTA).

Cuando una estrella evoluciona, cambia. Y los fenómenos extremos a los que se ven sometidos los planetas que la orbitan nos permiten entender mejor una serie de fenómenos físicos. Podemos, por ejemplo, medir las fuerzas de marea, las mismas que afectan al sistema Tierra-Luna-Sol pero bastante más intensas, y que en el caso de estrellas gigantes pueden provocar que un planeta gigante acabe, literalmente, siendo engullido por su estrella. Estudiando estos sistemas podemos observar cómo se inflan los planetas gaseosos y determinar cómo se produce la evaporación de planetas debido a que la estrella es cada vez más caliente. También podemos esperar a que todo el sistema planetario se desestabilice y, como si se tratase de una mesa de billar gigante, determinar cómo los planetas pueden chocar entre sí, ser expulsados del sistema o lanzados hacia la estrella.

Poder conocer toda esta diversidad es clave para entender las posibilidades de vida fuera de nuestro planeta.

Imagen adjuntas:

Representación artística de un exoplaneta. Fuente: ESA.

Más información y gestión de entrevistas:

Anna Boluda

Responsable comunicación SEA

prensa@sea-astronomia.es

Tel. 619774516