



Buscando vida en el más allá

Tema: Astronomía

Si bien el universo tiene un tamaño finito, porque sabemos que tiene una edad, está compuesto por miles de millones de galaxias, conteniendo cada una de ellas miles de millones de estrellas. En las últimas décadas se han detectado objetos que orbitan alrededor de miles de estrellas: los llamados exoplanetas. Cabe entonces preguntarnos: ¿existirá vida similar a la nuestra en tan vasta inmensidad?

Primer exoplaneta detectado

En 1995 dos astrónomos suizos, Michel Mayor y su estudiante Didier Queloz reportaron en un trabajo científico, el descubrimiento del primer exoplaneta del que se tiene noticias: un cuerpo del tamaño de Júpiter orbitando una estrella similar al Sol conocida como 51Pegasi. Este sistema fue renombrado como Helvetios y Dimidio en 2015, luego de una votación pública impulsada por la Unión Astronómica Internacional. La importancia del descubrimiento quedó plasmada en la asignación del premio Nobel de Física en 2019 a estos dos investigadores.

Su detección

Buscar objetos que orbitan estrellas que no son soles, es decir exoplanetas en sistemas exoplanetarios, se transformó en algo posible, aunque muy difícil. Los exoplanetas suelen ser mucho más pequeños que sus estrellas anfitrionas y para descubrirlos se requiere de técnicas precisas, entre las que se destacan dos: la variación de la velocidad radial de los exoplanetas (la velocidad con que un objeto celeste se acerca o se aleja del observador en Tierra); o su tránsito (cuando el exoplaneta pasa por delante de su estrella, la luz de ella disminuye levemente). Desde 1989 se han detectado más de 5.000 exos desde observatorios en la Tierra y el espacio, gracias a misiones de las agencias de EE.UU. y Europa. Pero el desafío no es solamente detectar estos cuerpos, sino estudiarlos en profundidad.

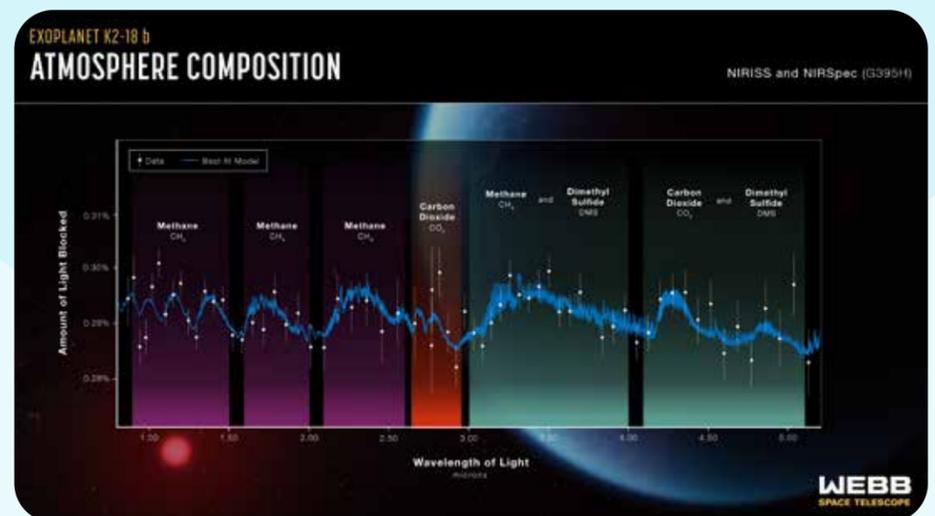
Segunda Tierra

Lo que realmente interesa es si son parecidos a nuestro mundo: el tamaño (no mayor que dos veces el diámetro de la Tierra), la masa (menor que 10 veces la masa de nuestro planeta), la presencia de atmósfera (su presión) y si se encuentran en la llamada “zona de habitabilidad”

(la distancia a la estrella para que, si hay agua en el planeta, esta pueda encontrarse en estado líquido), determinarían que este objeto reciba la denominación de “segunda Tierra”.

La presencia de agua es fundamental para la aparición y evolución de vida basada en la cadena del carbono, tal como la que conocemos en la Tierra. Porque lo que se busca no son “formas exóticas de vida” o fenómenos fotoquímicos (relación de la luz con la materia) desconocidos en su

atmósfera, sino lo que ya se conoce en nuestro ecosistema, donde la vida aporta determinadas sustancias a la atmósfera y cómo todo el planeta evoluciona frente a la presencia de dicha vida. Detectar oxígeno, nitrógeno, dióxido de carbono, vapor de agua o metano, en la atmósfera de un exomundo, es algo relativamente común con la técnica espectroscópica, y en la zona no visible del infrarrojo. Esta técnica se basa en el hecho de que no todos los elementos químicos absorben en la misma longitud de onda. Desde el lanzamiento del telescopio espacial James Webb (JWST) en 2021, la ciencia planetaria progresó de una manera importante. Al no estar limitados por la atmósfera terrestre, los telescopios espaciales pueden obtener imágenes más claras y captar diferentes tipos de radiación que ella absorbe.

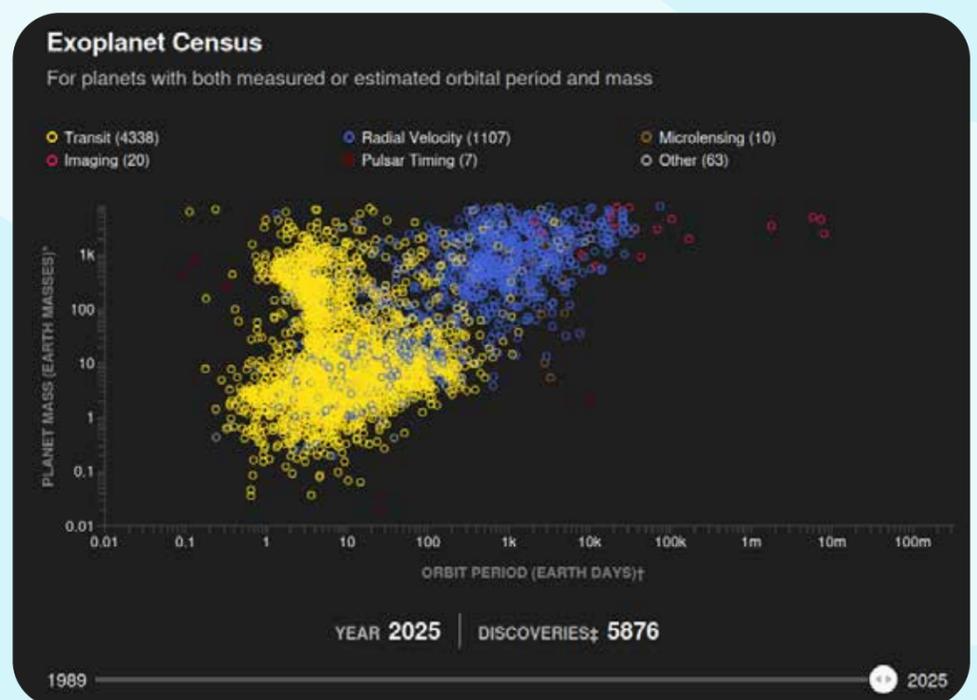


La espectrografía del exoplaneta K2-18 muestra los elementos detectados en su atmósfera, mediante el telescopio espacial Webb. Algunos elementos como agua y dióxido de carbono son importantes, pero no definen la presencia de vida. Otros como el DMS son producidos por materia viva en la Tierra.
(Fuente: James Webb Telescope)

Tema: Astronomía

Mundos Hycean

Para aventurarse en la búsqueda de la vida misma, los biomarcadores en atmósferas exoplanetarias son la clave y un difícil desafío. Recientemente, se ha propuesto una nueva clase de exoplanetas habitables, llamados “mundos Hycean”, definidos como mundos templados, cubiertos de océanos con atmósferas ricas en hidrógeno. Sus grandes tamaños y atmósferas extendidas, en comparación con los planetas rocosos de la misma masa, hacen que los mundos Hycean sean significativamente más accesibles a la espectroscopía atmosférica con el JWST. Como ejemplo, en uno de estos exoplanetas, el K2-18 b (K2-18 es el nombre de la estrella y la letra “b” identifica al primer exoplaneta detectado en el sistema), descubierto con el telescopio espacial Kepler en 2015, y candidato a mundo Hycean, observado con los instrumentos para espectroscopía a bordo del JWST en el infrarrojo, se revelaron detecciones de metano y dióxido de carbono, junto con la no detección de amoníaco, con un alto nivel de confianza. Esto es consistente con las predicciones químicas para un océano bajo una atmósfera templada rica en hidrógeno en K2-18 b. El espectro también sugiere posibles indicios de sulfuro de dimetilo (DMS), que se ha predicho como una biofirma observable en mundos Hyceanos, ya que la mayor parte del DMS en la atmósfera terrestre proviene del fitoplancton de ambientes marinos.



Este gráfico muestra que entre 1989 y 2025, se descubrieron 5.876 exoplanetas por distintos métodos (tránsito: en amarillo / velocidades radiales: en azul).
(Fuente: James Webb Telescope)

Conclusiones

Descubrir un biomarcador en un exomundo, no asegura de ninguna manera la presencia de vida. Solo nos da indicios de fotoquímica similar a la de nuestro planeta. Se requieren más observaciones para confirmar la presencia de DMS y descartar un origen geológico o químico del compuesto. Probablemente, el único indicio certero de la presencia de vida en otros mundos lo constituyan los denominados “tecnomarcadores”, asociados con moléculas que son producto de procesos tecnológicos, manipulación del mundo natural por parte de los seres humanos. Una tecnofirma en un exoplaneta podría estar vinculado con presencia de vida evolucionada en otra parte de la Galaxia. Pero ese es tema para otro artículo de Ciencia a Gotas.

BEATRIZ GARCÍA

Doctora en Astronomía (UNLP)
Investigadora del CONICET
Docente universitaria
Miembro de Colaboraciones Internacionales (Observatorio Pierre Auger y Proyecto QUBIC)
Ex presidente de la Comisión de Educación y Desarrollo de la Astronomía (IAU)
Autora del libro “Ladrones de Estrellas”

