

**Jueves
24
de marzo**

Segundo de Secundaria Ciencias. Física

¿Estamos solos en el Universo?

Aprendizaje esperado: describe las características y dinámica del sistema solar.

Énfasis: conocer sobre algunas de las misiones espaciales que han detectado sistemas solares lejanos.

¿Qué vamos a aprender?

En esta sesión, conocerás algunas de las misiones espaciales que han detectado sistemas solares lejanos, así como los misterios de saber si hay vida en otros planetas. También, estudiarás conceptos nuevos relacionados con el Universo.

¿Qué hacemos?

Inicia con las siguientes preguntas y reflexiona:

- ¿Qué son las misiones espaciales?, ¿qué han descubierto?, ¿para qué se envían?, ¿cómo funcionan?
- ¿Existirán más planetas?, ¿qué habrá en ellos?, ¿de qué estarán hechos?

Como especie nos gusta indagar, conocer y dar explicación a los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, incluso lo que en apariencia no está tan cercano a nosotros, como lo es el Universo. El interés en el espacio viene desde hace miles de años atrás, desde distintas civilizaciones como la egipcia, los griegos, los mayas, en la era moderna se puede mencionar a Copérnico, Kepler o Galileo Galilei.

En particular, por siglos, filósofos, científicos e incluso escritores de ciencia ficción se han preguntado si estamos solos en el Universo. El preguntarnos si hay vida más allá de la Tierra nos hace pensar que esta debe haberse establecido en un lugar físico, y el candidato ideal bien podría ser un planeta como el nuestro. Por ejemplo, en el siglo XVII, Giordano Bruno, filósofo italiano defensor temprano del heliocentrismo copernicano, compartió la idea de que, si las estrellas fijas eran similares al Sol, podrían estar acompañadas también de planetas. De tal manera que desde hace muchísimo tiempo se preguntan si hay otros sistemas solares con planetas parecidos al nuestro.

Un sistema planetario está compuesto por un conjunto de planetas que orbitan a una o varias estrellas. Nosotros giramos en torno a la estrella Sol, por lo tanto, a nuestro sistema planetario se le nombra sistema solar y solo existe uno. La manera más correcta de nombrar a los sistemas planetarios que no son nuestro sistema solar es como sistemas planetarios extrasolares. Por ejemplo, la estrella Cervantes forma un sistema planetario extrasolar ya que tiene cuatro planetas de nombres Dulcinea, Rocinante, Quijote y Sancho que orbitan alrededor de ella.

La definición sobre lo que es un planeta ha sido ampliamente discutida entre la comunidad científica. La Unión Astronómica Internacional, que es la asociación encargada de clasificar los cuerpos celestes, acordó en 2006 que un planeta debía cumplir con lo siguiente para ser considerado como tal:

- Es un cuerpo celeste que orbita al Sol.
- Tiene una masa suficientemente grande para que su propia gravedad la haga adquirir una forma esférica.
- Ha despejado otros objetos en la vecindad de su órbita.

Se llaman exoplanetas a aquellos planetas que orbitan alrededor de otras estrellas, es decir, cualquier planeta que esté fuera de los confines de nuestro sistema solar. Por ejemplo, el sistema planetario extrasolar de la estrella HR8799 y sus cuatro exoplanetas.

El primer exoplaneta que orbita una estrella similar al Sol se descubrió en 1995. Se trata del exoplaneta 51 Pegasi b, planeta del sistema de la estrella 51 Pegasi, parte de la constelación de Pegaso y está a aproximadamente 50 años luz de la Tierra. Los astrónomos que lo descubrieron, Michel Mayor y Didier Queloz, recibieron el premio Nobel en Física de 2019 en honor a esto.

Es complicado estudiar los exoplanetas ya que no son fácilmente detectables con telescopios convencionales, debido a que la luz de la estrella de su sistema los oculta.

Una forma que los investigadores tienen para detectar exoplanetas es observando el movimiento de las estrellas. Cuando una estrella es parte de un sistema planetario, presenta un movimiento tambaleante ya que la masa de sus planetas ejerce una influencia gravitacional y no permite que esté fija. Como en la siguiente animación.

1. Animación, influencia gravitacional.

<https://bit.ly/3r7e2kn>

Cuanto más tambalea la estrella, más grande son los planetas que la orbitan. Este principio es el que está detrás de la técnica de detección de velocidad radial.

La gran mayoría de los exoplanetas han sido detectados mediante técnicas indirectas como esta u otras, como la del tránsito, que consiste en observar cambios en la intensidad de luz de una estrella debido a que un planeta transitó frente a ella y la cubrió parcialmente.

Al estudiar el periodo de tiempo entre los tránsitos, los astrofísicos pueden determinar qué tan cerca o qué tan lejos se encuentra el planeta de su estrella. Esta técnica es muy efectiva para encontrar gran cantidad de exoplanetas en áreas grandes, pero a veces arroja falsos positivos, por lo que es recomendable utilizarla acompañada de otros métodos como el de la velocidad radial.

Reflexiona en lo siguiente:

¿Crees que todos los planetas incluidos los exoplanetas deben estar unidos a estrellas?, o ¿piensas que podrían estar vagando por el espacio?

Actualmente existen una gran cantidad de misiones y proyectos que están en búsqueda de exoplanetas, tanto aquellas que lo hacen desde telescopios en la Tierra como aquellas que investigan desde observatorios astronómicos en el espacio.

La misión más importante en la búsqueda de los exoplanetas fue realizada por medio del observatorio espacial Kepler, el cual fue lanzado en 2009 por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio, NASA por sus siglas en inglés.

Durante los nueve años que estuvo en funcionamiento, el observatorio Kepler utilizaba la técnica de tránsito para identificar exoplanetas de nuestra galaxia, la Vía Láctea, que estuvieran a una distancia óptima de su estrella para que hubiera la posibilidad de desarrollarse vida en ellos. A esta región se le conoce como zona de habitabilidad.

La zona de habitabilidad corresponde a una región que le permite a un planeta mantener agua en estado líquido; si el planeta estuviera muy cerca de la estrella, la temperatura sería muy elevada y el agua se evaporaría, si estuviera muy alejada, la temperatura sería muy baja; se congelaría. Por ejemplo, la Tierra está situada en la zona de habitabilidad del sistema solar y la vida se pudo desarrollar tal y como la conocemos.

Además, hay otros criterios que están involucrados para considerar que un exoplaneta pudiera albergar vida, como la rapidez de su rotación, que sean rocosos, que tengan una atmósfera con suficiente presión atmosférica, así como la excentricidad de su órbita y la inclinación de su eje, que recordemos también tienen un efecto en el clima.

No podemos estar seguros aún si estamos solos en el Universo, aunque de acuerdo con estudios a partir de la información recabada por la misión espacial Kepler, se estima que la mitad de las estrellas con temperatura similar a la del Sol pudieran tener un planeta rocoso que fuera capaz de mantener vida, así que hay probabilidades de que la vida no solo exista en nuestro planeta.

Actualmente hay al menos cincuenta proyectos que buscan exoplanetas desde la Tierra de manera profesional y aficionada, y cuatro que lo hacen desde el espacio. Los de mayor importancia en la actualidad son el Satélite de Sondeo de Exoplanetas en Tránsito o TESS y el satélite caracterizador de exoplanetas o CHEOPS.

El TESS es un proyecto de la NASA y del Instituto tecnológico de Massachussets, que tiene por objetivo ubicar exoplanetas con la técnica de tránsito, como la misión Kepler, pero ampliando el área de búsqueda 400 veces más. Ha estado en operaciones desde el 25 de julio de 2018 y entre los descubrimientos que se han hecho a través de él, está la identificación de TOI 700 d, el primer exoplaneta de tamaño similar a la Tierra y situado en la zona de habitabilidad. Además, realizó el hallazgo de TOI 1338 b, un exoplaneta que forma parte de un sistema planetario binario, es decir, que circunda a dos estrellas, a 1,300 años luz de distancia de la Tierra. Al 31 de enero de 2021, TESS ha logrado identificar exitosamente 107 exoplanetas y 2,453 que aún están siendo analizados en espera de confirmación.

El observatorio espacial CHEOPS es operado por la Agencia Espacial Europea y está enfocado en el análisis de sistemas con exoplanetas ya confirmados para tratar de encontrar la densidad de exoplanetas nombrados supertierras, es decir, exoplanetas rocosos de masa igual o hasta 10 veces mayor que la de la Tierra. Al observar el tránsito de estas supertierras, los investigadores podrán conocer su radio, estructura interna e hipotetizar acerca de cómo se formaron. CHEOPS comenzó su funcionamiento en abril de 2020 y los primeros resultados mostraron una gran precisión y desempeño, por lo que hay expectativas muy altas con respecto a lo que se puede aprender a través de él.

Te sorprenderá saber que se han encontrado alrededor de 4,500 exoplanetas hasta ahora, los cuales se localizan en una región relativamente pequeña de nuestra galaxia. Tan sólo la misión Kepler en sus 9 años de actividad, logró detectar 2,662 exoplanetas y otro monto igual que aún se siguen investigando para dictaminar si lo son o no.

Se han identificado exoplanetas con composiciones que van desde muy rocosas, como la Tierra y Venus, hasta muy ricas en gases, como Júpiter y Saturno. Los exoplanetas se componen de elementos químicos similares a los de los planetas de nuestro sistema solar, pero las mezclas de dichos elementos pueden diferir. Algunos planetas pueden estar predominantemente formados por agua o hielo, mientras que otros están compuestos por hierro o carbono. Se han identificado mundos de lava cubiertos de mares fundidos, planetas hinchados como espuma de poliestireno o planetas que prácticamente solo son un núcleo denso.

Los exoplanetas tienen una amplia variedad de tamaños, desde gigantes gaseosos más grandes que Júpiter hasta pequeños planetas rocosos de tamaño cercano al de la Tierra o Marte. Pueden estar lo suficientemente calientes como para hervir metal o en congelación profunda. Pueden girar alrededor de dos estrellas a la vez u orbitar sus estrellas tan rápidamente que un año dura sólo unos pocos días.

Los exoplanetas son impresionantes, algunos tienen características en común y otros son tan diferentes. Con el avance de la tecnología los detalles que se obtengan serán mayores. El conteo podría elevarse a decenas de miles dentro de una década a medida que se aumenta el número de la resolución y capacidad de los observatorios espaciales.

En 61 años pasamos de enviar el Sputnik 1, el primer satélite artificial que era una esfera de aluminio, a enviar misiones espaciales como lo es Kepler para buscar otros planetas parecidos a los nuestros; de enviar a solamente un número contado de personas a la Luna, a pensar en un futuro establecernos en otro lugar distinto a la Tierra.

En pleno siglo veintiuno las investigaciones continúan y no se detendrán, seguramente vivirás muchos eventos e hitos como estos y tendrás la oportunidad de ser parte del proceso.

Es un poco difícil que la visita a exoplanetas ocurra en nuestro tiempo de vida, la mira está puesta en la Luna y Marte como posibles hogares alternativos para la humanidad en un futuro no tan alejado.

Lo más increíble es que, sí se está visualizando que exista el turismo espacial, al menos a una órbita no tan alejada de la Tierra. También, se planea regresar a la Luna antes de 2024 y realizar investigaciones en la superficie lunar que permitan prepararnos para la llegada a Marte en aproximadamente 15 años.

Observa el siguiente video para conocer sobre la Estación Espacial Internacional.

2. Estación espacial internacional y exploración con rovers.

<https://www.youtube.com/watch?v=C6KVtYwAx-o>

La Estación Espacial Internacional fue enviada a órbita el 20 de noviembre de 1998 y desde entonces ha albergado a 241 personas, entre astronautas, investigadores y hasta turistas. Es considerado como una plataforma para alcanzar el objetivo de habitar fuera de la Tierra ya que en esta, se realizan gran cantidad de investigaciones que están relacionadas con el bienestar de los seres humanos en condiciones distintas a las de nuestro planeta.

Vivir más allá de la Tierra puede significar un gran reto para el ser humano, quienes no estamos adaptados a dichas condiciones. Por esto, aquellos que van a viajar al espacio requieren de una larga preparación en muchos sentidos.

Se requiere una larga preparación, tanto de las condiciones para que esos sitios sean habitables como de las personas que habitarán esos lugares. Ahora es posible vivir una larga temporada fuera de la Tierra en condiciones de poca gravedad o de ingravidez total. Sin embargo, esto, a la larga trae consigo problemas metabólicos y fisiológicos para los seres humanos. Además de la parte biológica, existe el cuestionamiento de si un ser humano podría permanecer por mucho tiempo en un espacio tan pequeño como el de una nave espacial considerando su desarrollo emocional y mental.

Incluso, surgen más preguntas como las siguientes:

- ¿Cómo tendría que ser una nave capaz de llegar a Marte y volver, trayendo a la tripulación sana y salva?
- ¿Cuánto combustible se necesita?
- ¿Cómo tendrían que estar diseñadas las bases para albergar a los seres humanos?
- ¿Cuánto tiempo resistirían las personas en Marte?

Muchos de los experimentos que se realizan actualmente en la ISS contribuirán a despejar esas dudas. Todos estos experimentos y misiones espaciales han traído también numerosos avances en ingeniería de materiales, medicina y mucha de la tecnología que se utiliza hoy en día.

Los astrónomos y científicos continúan aprendiendo del espacio exterior y lo hacen en beneficio de la humanidad. Sin duda alguna hoy en día es cuando más presente tenemos la importancia de la ciencia en todos los ámbitos; necesitamos recurrir al pensamiento crítico que propicia la ciencia y tener más especialistas en sus disciplinas. Quizás tú podrías ser el próximo astrónomo, astronauta, ingeniero o biólogo.

Con esto, has concluido la sesión. Recuerda que la información es conocimiento, así que imagina cuanto hace falta por saber y descubrir.

El reto de hoy:

Redacta en tu cuaderno una reflexión acerca de por qué piensan que es importante estudiar el universo y las posibilidades de vida que tiene. Finalmente, elabora un breve resumen de lo que aprendiste en esta sesión.

¡Buen trabajo!

Gracias por tu esfuerzo.

Para saber más:

Lecturas

<https://www.conaliteg.sep.gob.mx/>