

Spain

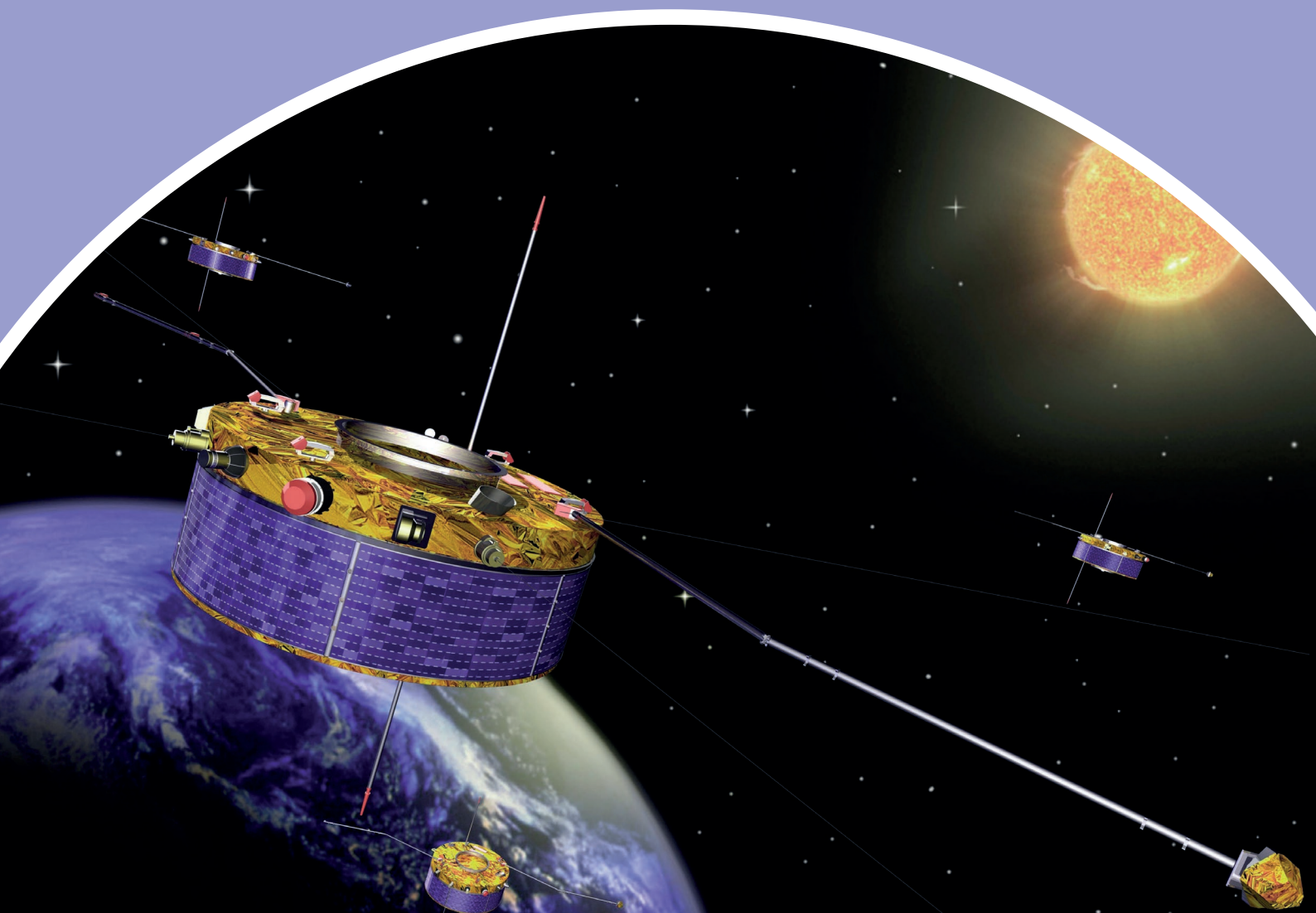


DETECCIÓN DE EXOPLANETAS
Escondidos en la luz

DE-P-03

Comunicación interplanetaria

Ondas electromagnéticas,
sonido y distancias espaciales



SUMARIO

- 3** Datos básicos
- 4** Introducción
- 6** Actividad 1. ¿Hay alguien a la escucha?
- 11** Actividad 2. La música de los planetas extrasolares
- 15** Actividad 3. Agencia de viajes a planetas extrasolares
- 19** Enlaces de interés

DE-P-03

Comunicación interplanetaria

Ondas electromagnéticas, sonido y distancias espaciales

5ª Edición. Mayo 2020

Guía para el profesorado

Ciclo
Primaria

Edita
Esero Spain, 2020 ©
Parque de las Ciencias. Granada

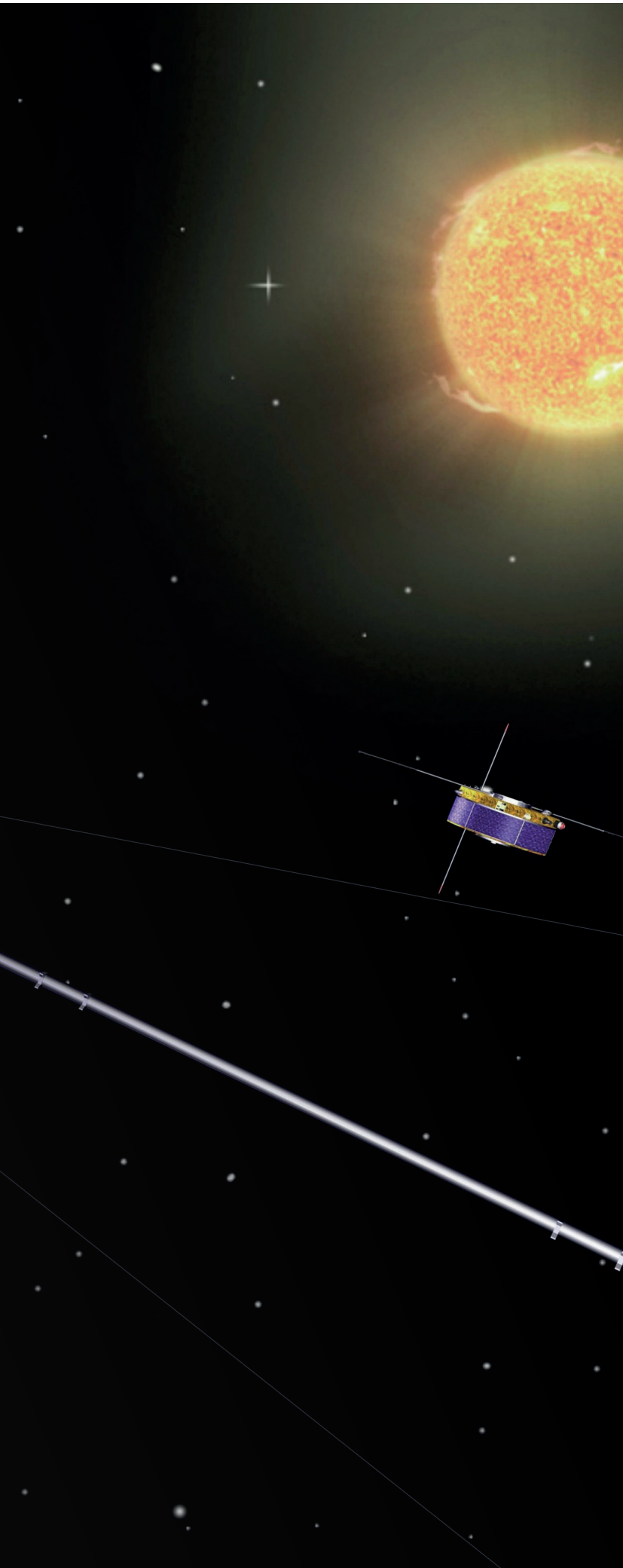
Traducción
Dulcinea Otero Piñeiro

Dirección
Parque de las Ciencias, Granada.

Créditos de la imagen de portada:
Representación artística de los satélites CLUSTER
NASA

Créditos de la imagen de la colección:
ESA/ NASA/ UCL (G. Tinetti)

Basado en la idea original:
ARE WE ALONE?
The search for planets beyond our solar system
Oficina ESERO UK
Autores: Sue Andrews y colaboradores ESERO UK



Objetivos didácticos



Actividad 1

¿Hay alguien a la escucha?

Aprender:

- que las ondas electromagnéticas viajan por el espacio.
- que los científicos captan esas ondas usando radiotelescopios.
- que esas ondas se traducen entonces a sonidos.
- a trabajar siguiendo el método científico mediante la formulación de predicciones, la realización de experimentos sin sesgos, y la recopilación e interpretación de datos.

Actividad 2

La música de los planetas extrasolares

Aprender:

- que los sonidos se producen por vibraciones.
- que el tono de un sonido se puede cambiar.
- que los exoplanetas pueden transitar ante el disco de sus estrellas siguiendo un patrón regular.

Actividad 3

Agencia de viajes a planetas extrasolares

Aprender:

- que los planetas extrasolares y sus estrellas se encuentran a millones de años-luz de distancia del Sistema Solar.
- que las condiciones ambientales que se dan en esos planetas son diversas.
- que los seres vivos están sometidos poco a poco a cambios. Algunos de estos cambios pueden suponer una mejor adaptación al entorno.
- que en otros sistemas planetarios podría haber formas de vida diferentes a las de la Tierra.

Exoplanetas: escondidos en la luz

Introducción

- La Tierra es el único lugar que conocemos que tiene vida. Es especial porque está cubierta de agua en forma líquida debido a que se encuentra a la distancia correcta de nuestra estrella, el Sol, en la "zona de habitabilidad", ni demasiado caliente ni demasiado fría. Pero ¿podría haber otra "Tierra" en algún lugar de la inmensidad del espacio orbitando a su propia estrella. ¿Tendrá condiciones para albergar vida? Los instrumentos modernos están ayudando a científicos a aprender más sobre estos mundos alienígenas y las atmósferas que los rodean. El primer exoplaneta descubierto se parece a lo que conocemos como "Júpiter caliente", un planeta gigante que orbita cerca de su estrella. Lo descubrió el profesor Michel Mayor de la Universidad de Ginebra en 1995. Entonces fue considerado una revolución para la astronomía. En 2018 se han conseguido localizar casi 4000 exoplanetas y el contador sigue activo.

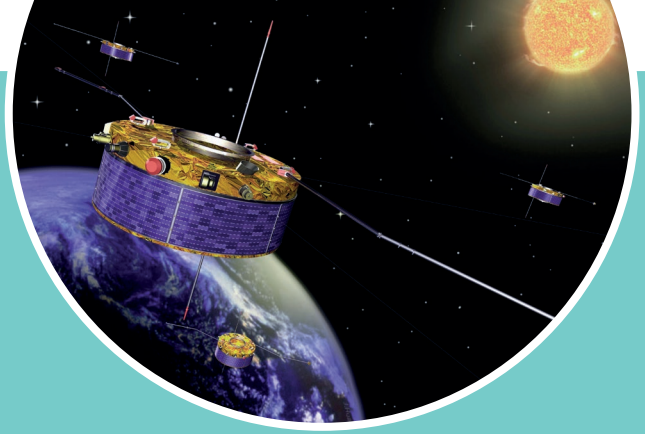
En las últimas dos décadas los expertos se han focalizado en la caza de planetas pequeños como el nuestro.

La mayoría de los exoplanetas no pueden ser observados directamente porque su visibilidad es muy débil comparada con la estrella alrededor de la cual orbitan pero los científicos se las han ingeniado para detectarlos a distancia. Uno de estos métodos consiste en registrar los movimientos de la estrella, perturbados debido a la traslación del planeta y así se puede medir su masa.

En ciertas ocasiones tenemos suerte y podemos ver al planeta pasar delante de su estrella, un pequeño eclipse que nos revela el tamaño del planeta. Eso es precisamente lo que va a medir desde el espacio la misión CHEOPS.

CHEOPS es un telescopio espacial de la Agencia Espacial Europea que será lanzado al espacio en el 2018. Será capaz de medir el radio de los exoplanetas con una precisión hasta ahora desconocida.

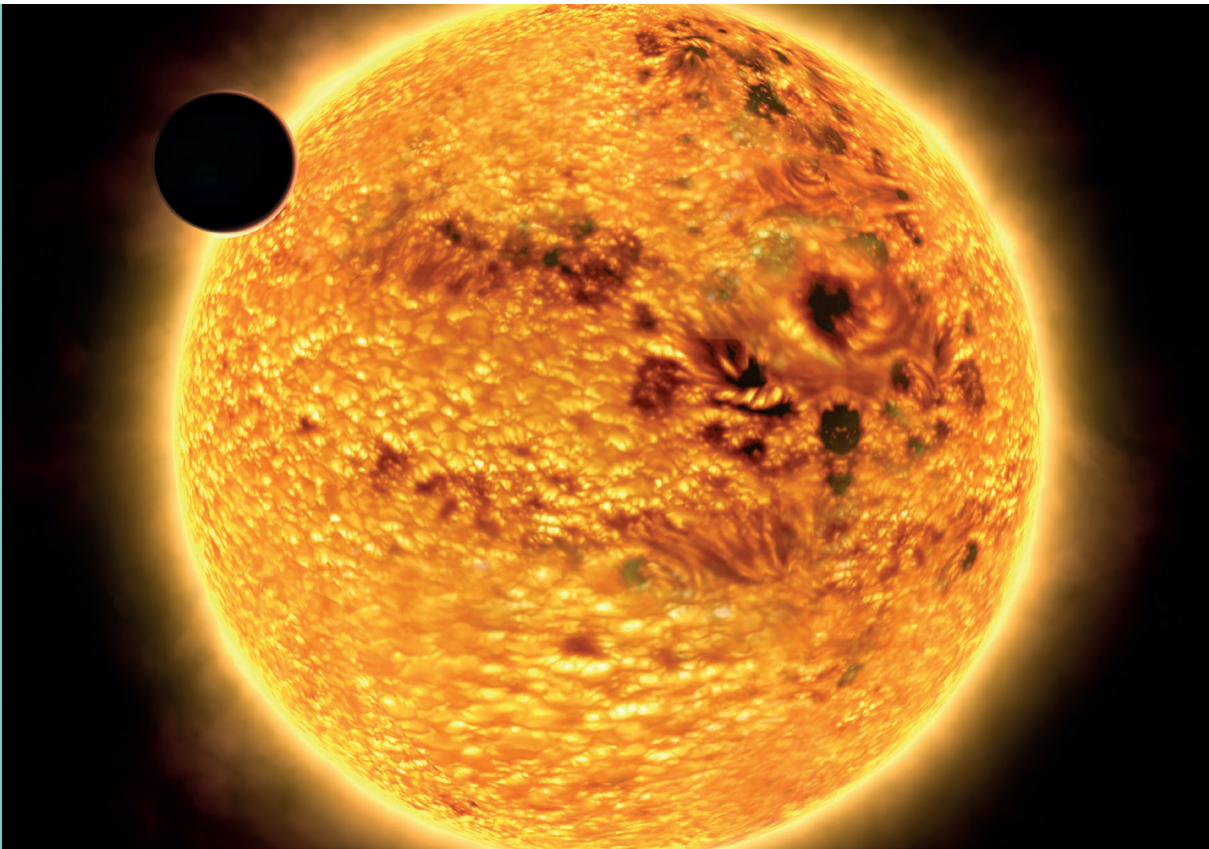
¿Podremos descubrir otro planeta como el nuestro, rocoso con agua líquida y una atmósfera respirable?



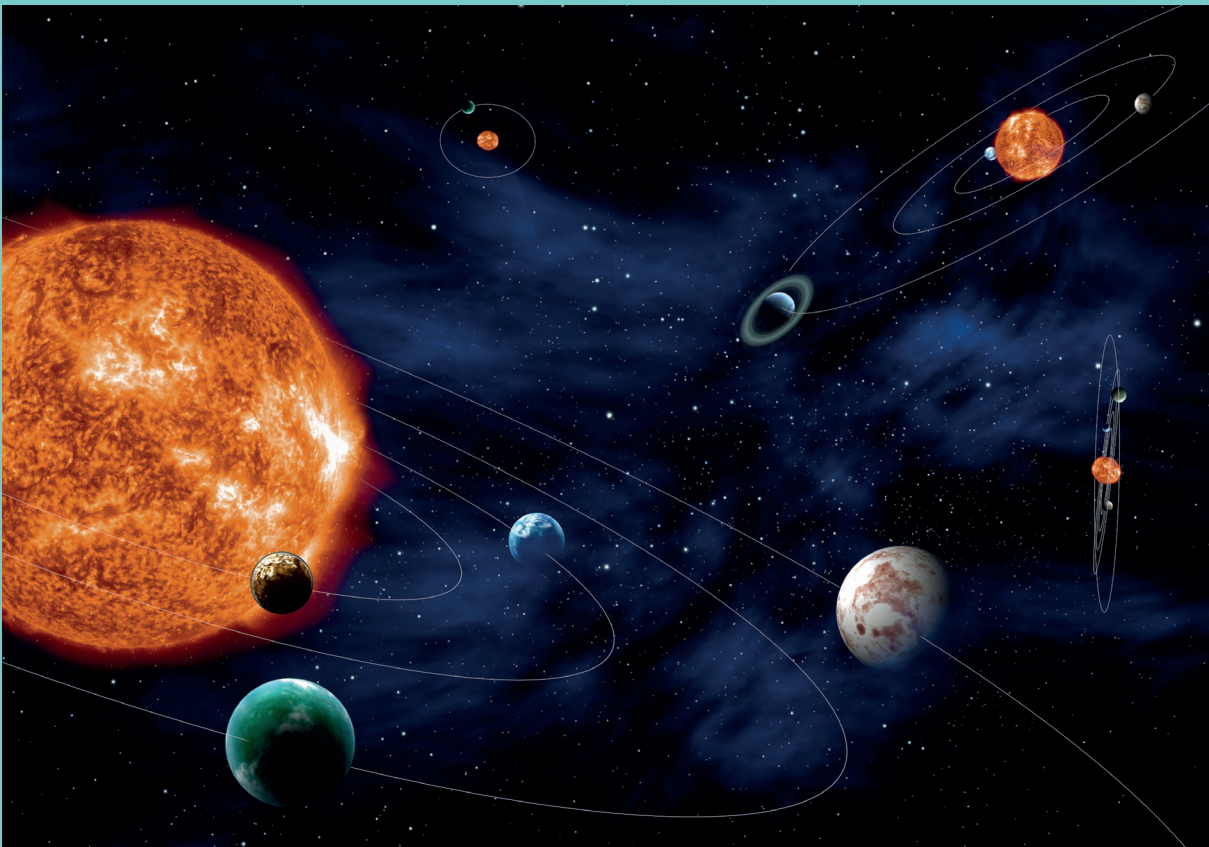
El primer exoplaneta descubierto se parece a lo que conocemos como "Júpiter caliente", un planeta gigante que orbita cerca de su estrella. Lo descubrió el profesor Michel Mayor de la Universidad de Ginebra en 1995. Entonces fue considerado una revolución para la astronomía. exoplanetas y el contador sigue activo

Cazar exoplanetas parecidos a la Tierra requiere una alta precisión. El mundo de la ciencia recompensa este tipo de búsqueda incitando a que nuevos investigadores e investigadoras secunden los pasos de los pioneros.

Desde gigantes gaseosos a pequeños planetas rocosos parecidos a la Tierra, se cree que nuestra Vía Láctea está poblada por miles de millones de exoplanetas, ¡y muchos miles de millones más en el Universo! ●



Tránsito de un exoplaneta (ESA/NASA/Geneva University Observatory. Frederic Pont)



La misión PLAnetary Transits and Oscillations of Stars (PLATO) identificará y estudiará miles de sistemas exoplanetarios, con énfasis en descubrir y caracterizar planetas y súper-Tierras del tamaño de la Tierra. También investigará la actividad sísmica en las estrellas, permitiendo una caracterización precisa del sol huésped de cada planeta descubierto, incluyendo su masa, radio y edad. Platón es la tercera misión científica de clase media de la ESA y está previsto su lanzamiento para 2026. (ESA/C. Carreau)

ACTIVIDAD 1

¿Hay alguien a la escucha?

Los cuatro satélites Cluster de ESA han descubierto que la Tierra y otros planetas con campos magnéticos, como Júpiter y Saturno, emiten señales de radio que viajan por el espacio en un haz delgado. Estas emisiones solo se pueden detectar e interpretar usando radio-telescopios de gran tamaño.

En esta actividad el alumnado recreará diversos sistemas para enviar mensajes a distancia, incluido el recorrido de las ondas de radio por el espacio, usará el método científico para estudiar los teléfonos con cuerda y escuchará los sonidos naturales de la Tierra.



Ejercicios

1

MATERIAL NECESARIO



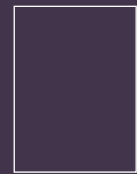
Cuerda e hilo de nailon



Bazuca de aire o caja de cartón



3 o más vasos desechables



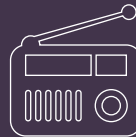
Papel



Pelotas de espuma de diferentes colores



Paraguas



Radio analógica



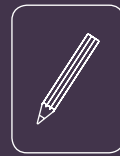
Tarjetas identificativas con las profesiones de radioastrónomo/a e ingeniero/a de sonido



2 platillos de música



1 vela



Ficha de actividades 1A (anexos)



Linterna



Tabla con código Morse o aplicación para móvil



Una caja de cartón



Compás



Tijeras y cinta adhesiva

NECESARIO
COMPLEMENTARIO
OPCIONAL

PARA CONSTRUIR
UN BAZUKA DE AIRE

PARA PREPARAR CON ANTELACIÓN

El docente puede conseguir un bazuca de aire por Internet o se puede construir uno con una caja de cartón (consulte el apartado titulado “Información para el docente”).

Ten a mano una radio analógica.

Para la construcción del teléfono deberemos practicar un orificio en la base de cada vaso previamente. Para esta investigación se pueden preparar etiquetas identificativas con las profesiones de Radioastrónomo e Ingeniero de Sonido.

EJERCICIO 1. AVERIGUAR MANERAS DE ENVIAR MENSAJES A DISTANCIA

Introducción

Comienza el tema con una demostración para despertar la imaginación del alumnado. Tiende una cuerda por el aula y cuelga de ella un trozo de papel, o pide a alguien de la clase que lo sostenga en alto. Utiliza un bazuca de aire para lanzar una onda de aire a través del aula que haga vibrar el papel. Luego, pide que un par de voluntarios se coloquen los vasos desechables en la cabeza. Apunta con el bazuca hacia cada uno de los vasos y dispara. Los vasos se tambalearán y se caerán. Pregunta en clase qué creen que pasa.

También se pueden chocar dos platillos para demostrar que el aire que desplazan apaga la llama de una vela.

Explica a la clase que, aunque no vemos el aire moverse hasta el papel o los vasos, sí vemos o percibimos las consecuencias de ese desplazamiento. De manera análoga, las ondas de radio que recorren distancias inmensas por el espacio no se ven, pero sabemos que están ahí al capturarlas y transformarlas en sonido. Pregunta en clase si se les ocurre alguna manera de enviar mensajes a distancia aquí en el planeta Tierra. Deja que debatan sus propuestas. Enseña en clase dos objetos sencillos (vasos de papel y cuerda) que podrían utilizarse para enviar un mensaje. ¿Se le ocurre a alguien cómo? Anímalos a comprobar sus propuestas. A continuación, los chicos probarán por parejas a usar vasos de papel y cuerda para mandar mensajes. Organizados ya por grupos deberán identificar qué variables pueden cambiarse y cómo planificarían la investigación. Tal vez quieran apoyarse en la ficha de actividades 2b (del tema 2) para planificar la resolución de interrogantes como:

¿Afecta la longitud de la cuerda o el tipo de cuerda al sonido recibido?

.....

¿Qué pasa cuando la cuerda está tensa o floja?

.....

¿Tiene alguna repercusión el material del que está hecho el vaso?

.....

¿Funcionaría el teléfono de cuerda doblando una esquina?

.....

A1

e1

El alumnado recopilará y anotará los datos y compartirá los resultados con la clase.

.....

¿Qué tipo de cuerda o vaso recomendarían y por qué?

.....

PUESTA EN COMÚN

Explica en clase que los sonidos se generan mediante vibraciones que se desplazan a través del aire, de sólidos y de líquidos. Las vibraciones que se producen al hablar dentro del vaso viajan por la cuerda hasta llegar al otro vaso; el aire que hay dentro del vaso y los huesos que hay en el cráneo vibran, y esas vibraciones llegan hasta los oídos y, entonces, el cerebro descifra esa información en forma de sonidos reconocibles.

EJERCICIO 2. ESTUDIO DE LAS ONDAS DE RADIO

Introducción

Haz hincapié en que las ondas de radio son muy diferentes de las ondas del sonido. Explica que las ondas electromagnéticas pueden viajar por el espacio sin necesidad de que haya aire. Algunas de estas ondas se denominan ondas de radio. Los científicos han descubierto una manera de captar ondas de radio y convertirlas en señales que viajan hasta nuestro oído.

A continuación, el alumnado reproducirá en clase el viaje que siguen las ondas electromagnéticas por el espacio hasta llegar al radiotelescopio. Varios voluntarios se colocarán en un extremo del aula con pelotas de espuma de diferentes colores que lanzarán hacia el «radiotelescopio», un paraguas abierto que otro voluntario sujetará desde el lado opuesto del aula de manera que la parte cóncava mire hacia la clase. Alguien decidirá qué colores representarán las ondas de radio útiles. Cuando se hayan lanzado todas las pelotas solo se conservarán las pelotas de los colores elegidos que haya atrapado el paraguas, mientras que el resto se desechará. Explica en clase que las estrellas (representadas por los alumnos voluntarios) emiten un montón de radiación (representada aquí por todas las pelotas de diferentes colores) que viaja por el espacio; el radiotelescopio (representado por el paraguas) capta toda esa radiación, pero este instrumento solo podrá utilizar la radiación de ciertas longitudes de onda, las denominadas ondas de radio, las cuales transformará en señales comprensibles para nosotros.

DEMOSTRACIÓN DEL DOCENTE

Utiliza una radio analógica para que el alumnado perciba el sonido que se oye cuando no está sintonizada ninguna emisora, mientras que al sintonizar alguna el sonido se vuelve nítido. De forma análoga, seríamos incapaces de atribuir un sentido a las ondas de radio si su energía no se transformara en vibraciones que percibimos en forma de sonidos.

Explica en clase que la Tierra y otros planetas tienen una manera de gritarle al resto de la Galaxia: «¡Estoy aquí!». Lo que ocurre es que ese mensaje solo se percibe y se entiende mediante radiotelescopios de gran tamaño.



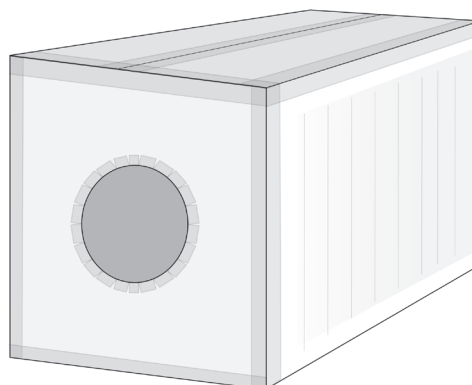
Radiotelescopio del observatorio de Sierra Nevada desde las pistas de esquí. El Observatorio IRAM Pico Veleta o IRAM 30m es un radiotelescopio perteneciente al Instituto de Radioastronomía Milimétrica que está situado en la loma de Dilar en Sierra Nevada a una altura de 2850 m sobre el nivel del mar.

INFORMACIÓN PARA EL DOCENTE

Los objetos que pueblan el espacio, como planetas, exoplanetas, estrellas, polvo y gas, emiten ondas electromagnéticas de diferentes longitudes de onda. Parte de la luz que emiten tiene longitudes de onda muy largas, algunas de hasta kilómetro y medio de longitud. Estas ondas largas reciben el nombre de ondas de radio y son parte de una serie más grande de ondas denominadas en su conjunto espectro electromagnético. Como las ondas de radio son tan largas, para captarlas se utilizan telescopios especiales llamados radiotelescopios. Estos son mucho más grandes que los telescopios que se usan para captar la luz visible. Estos instrumentos inmensos se apuntan hacia las estrellas o planetas y permiten conocer su estructura, movimiento y composición a partir del estudio de las ondas de radio que provienen de esos objetos. En astronomía se utilizan ciertos instrumentos para convertir las ondas de radio en imágenes y sonidos.

EJERCICIO 3. CONSTRUCCIÓN DE UN BAZUCA DE AIRE

- 1 Sella por completo todos los bordes de la caja con la cinta adhesiva.
- 2 Traza un círculo en el centro de uno de sus lados, recórtalo y sella los bordes de este orificio con cinta.
- 3 Golpea con las manos simultáneamente dos lados opuestos de la caja, de manera que el aire que hay en su interior se vea forzado a salir por el orificio circular.
- 4 Dirige el aire saliente hacia el objetivo, como un montón de vasos de papel, para intentar tumbarlos con la ráfaga.



A1



CÓDIGO MORSE			
A .-	J .- - -	S ...	1 .- - - -
B - ...	K - . -	T -	2 ... - - -
C - . - .	L . - ...	U .. -	3 ... - -
D - ..	M --	V ... -	4 -
E .	N - .	W . - -	5
F .. - .	O - - -	X - .. -	6 -
G -- .	P . - . .	Y - . - -	7 - - ...
H	Q - - . -	Z - - ..	8 - - - ..
I ..	R . - .	0 - - - - -	9 - - - .

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

Los más entusiastas podrían construir o comprar un transmisor que permita al alumnado enviar mensajes. Los chicos y chicas también podrían realizar su propia grabación de radio.

También podría estudiarse el código Morse. Existen multitud de aplicaciones para teléfonos que convierten texto a código Morse, como por ejemplo "Morse Code". Una lámpara led podría sustituirse por un timbre. Otra alternativa sería utilizar una linterna para enviar mensajes con patrones de haces de luz. Explica que la luz se puede usar de este modo para enviar información.

ACTIVIDAD 2

La música de los planetas extrasolares

El telescopio espacial Spitzer reveló hace poco que alrededor de la estrella TRAPPIST-1 orbitan siete planetas similares a la Tierra cuyo nombre astronómico es b, c, d, e, f, g y h. Los planetas se detectaron debido a sus tránsitos por delante de la estrella, lo que eclipsa periódicamente una parte minúscula de la luz estelar. Los planetas orbitan esta estrella siguiendo un patrón.

En este tema el alumnado usará materiales cotidianos para confeccionar instrumentos sencillos, como flautas de pan a partir de pajitas de refrescos, y producir con ellos siete notas que combinarán al antojo de su imaginación para crear melodías.



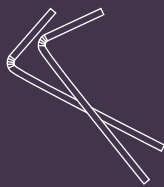
Ejercicios

1

MATERIAL NECESARIO



Ordenador con conexión a Internet



Pajitas de refresco



Vasos desechables



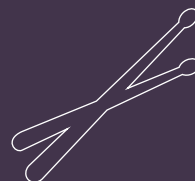
Cinta adhesiva



Tarjetas identificativas con las profesiones de ingeniero/a de sonido y científico/a planetario/a



Botellas o vasos



Baquetas



Cajas de cartón vacías



Gomas elásticas



Reglas de plástico

NECESARIO
COMPLEMENTARIO
OPCIONAL

PARA PREPARAR CON ANTELACIÓN

Para esta actividad se pueden preparar etiquetas identificativas para la profesión de ingeniero de sonido.

p

EJERCICIO 1**Introducción**

Explica en clase que el telescopio espacial Spitzer descubrió la estrella TRAPPIST-1 y sus siete planetas.

Muestra la imagen de TRAPPIST-1.

http://cdn.sci-news.com/images/enlarge3/image_4728e-TRAPPIST-1.jpg

Reproduce en clase la animación de los tránsitos ante TRAPPIST que aparece en el siguiente vídeo. Las órbitas se han acelerado para que el vídeo dure un solo minuto.

<http://www.spitzer.caltech.edu/explore/blog/371-Making-Music-from-Exoplanets>

Explica que usando los patrones de los tránsitos de estos siete planetas similares a la Tierra ante el disco de su estrella ha inspirado a un músico a componer una melodía basada en los tiempos en los que se producen esos tránsitos. Asignó al tránsito de cada planeta una nota musical acorde con su nombre (*en inglés, b es la nota si; c es do; d es re; e es la nota mi; f es fa; g es sol; y h no se corresponde con ninguna nota musical*) y añadió al conjunto una instrumentación sencilla de fondo y el ritmo de un tambor.

Pon ejemplos de algún otro sistema planetario extrasolar, como Gliese o Kepler, con una cantidad diversa de planetas en órbita alrededor de la estrella central.

<https://exoplanets.nasa.gov/resources/174/>

<https://www.nasa.gov/ames/kepler/kepler-186-and-the-solar-system>

El alumnado cortará las pajitas de papel para construir siete «flautas de pan» de distintas longitudes. Todas ellas deberán tener uno de sus extremos aplanado de manera que al soplar por él se produzca una nota o vibración diferente. ¿Son capaces los alumnos de usar las flautas por turnos para crear una melodía? Organizados en grupos los chicos usarán esas siete notas para crear una melodía básica a la que añadirán la música que deseen.

Ya han compuesto una música basada en los tránsitos de TRAPPIST. ¿Podrán crear ahora una melodía basada en otros sistemas? Podrían probar a llenar botellas o jarras con agua hasta distintas alturas, a tamborilear con las baquetas, a hacer vibrar reglas sobre el borde de una mesa o a hacer vibrar gomillas elásticas tensadas a lo ancho de una caja de pañuelos vacía.

¿Sería capaz algún grupo de componer un rap para acompañar sus melodías?

.....

.....

.....

.....

PUESTA EN COMÚN

Cada grupo interpretará su composición para toda la clase. ¿Se les ocurre alguna aportación para mejorar las piezas musicales?

En la actividad anterior, el alumnado aprendió que los planetas con un campo magnético producen señales que se pueden detectar mediante radiotelescopios. Si una raza alienígena

captara las señales de radio naturales que emite la Tierra oíría una serie de chasquidos y silbidos ¡parecidos a los de R2-D2, el robot de Star Wars!

Vuelve a oír los chasquidos y silbidos de la Tierra en el sitio ESA Kids:

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM5QPSHKHF_LifeinSpace_0.html

Oíd en clase un corte de Star Wars, la firma de cinco notas de la película Encuentros en la tercera fase, o cualquier otra música relacionada con el espacio.

EJERCICIO 2. EL PROGRAMA SCRATCH

Cada uno de los planetas de Trappist-1 tarda un tiempo diferente en completar una órbita alrededor de su estrella central. Las leyes de Kepler dicen que cuanto más lejos se encuentra un planeta de su estrella, más tarda en recorrer su órbita.

En este proyecto en Scratch, el periodo de cada órbita es proporcional a los periodos orbitales reales de los planetas de Trappist. Cada vez que un planeta completa una órbita, el modelo emite un sonido diferente.

<https://scratch.mit.edu/projects/153216618/>

Los sonidos están asignados de la siguiente manera, pero es fácil cambiar esto dentro del modelo:

B – Chomp	C – Boing	D – Cricket
E – Meow	F – Alien Creak2	G – Bass Beatbox
H – Goose		

El tiempo que dura cada órbita se puede encontrar en el programa Scratch y se da en segundos.



Captura de pantalla del programa Scratch.

A2

e2

El cursor proporcional del modelo se puede utilizar para obtener múltiplos de cada periodo orbital. Por ejemplo, si la proporción se establece en 2, entonces el periodo de Trappist-1b ascenderá a 3.02 segundos, y el de Trappist-1h será de 40 segundos.

- 1 Pulsa la flecha: identifica los distintos sonidos que se oyen.
- 2 Ordénalos por periodos (del más corto al más largo). Pulsa stop para detener los sonidos.
- 3 Cronometra cada uno: crea una tabla con los periodos orbitales (en segundos).
- 4 Pulsa en cada planeta para comprobar que cada sonido se reproduce por separado. Los datos reales de los planetas se pueden encontrar en Wikipedia:

https://en.wikipedia.org/wiki/TRAPPIST-1#/media/File:PIA21425_-_TRAPPIST-1_Statistics_Table.jpg

El alumnado podría recrear las órbitas intentando cronometrar sus periodos mientras caminan en torno a una «estrella» de manera que siempre pasen por el mismo punto cada vez que oigan el sonido de su planeta. Esta recreación física de las órbitas con alumnos y alumnas representando cada uno de los planetas orbitando alrededor de una estrella central podría ayudar al grupo a entender la distancia a la que se encuentra cada planeta de la estrella y la velocidad a la que se desplaza en relación con los demás planetas del sistema. Asimismo, podría ayudarles a entender qué hicieron en realidad durante la actividad con el programa Scratch: que cada sonido representa una órbita completa. Tendrían que poner a escala la distancia de las órbitas, porque si no algunos tardarían días en completar una vuelta, de modo que un ejercicio matemático útil consistiría en crear una escala adecuada que pudiera representarse dentro de la clase. Para ello deberán asumir que las órbitas son circulares. Si juegan con el cursor proporcional del modelo encontrarán la mejor opción para que todos los planetas completen sanos y salvos sus órbitas respectivas. Deberán calcular la longitud del periodo de su sonido particular, y luego lo comprobarán.

Quien tenga habilidad programando podrá ampliar el ejercicio introduciendo las órbitas de los planetas en el modelo.

En este enlace se puede encontrar un ejemplo de movimiento circular en Scratch:

<https://scratch.mit.edu/projects/11439426/>

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

- A** El alumnado podría iniciarse en el empleo de un programa informático para crear sus propias composiciones musicales basadas en los patrones orbitales de los planetas de TRAPPIST-1. Beatwave es una aplicación interesante que se puede usar con teléfonos móviles y que ofrece la posibilidad de crear ritmos simples, melodías, melodías paralelas y de añadir instrumentos de fondo.
- B** Usar los datos del periodo orbital para crear una composición musical similar para nuestro Sistema Solar y compara los dos sistemas.
Crear una animación con Scratch para ilustrar la rotación de los planetas del sistema TRAPPIST-1 en torno a su estrella.

ACTIVIDAD 3

Agencia de viajes a planetas extrasolares

En esta actividad el alumnado recopilará información sobre planetas extrasolares y, basándose en ella, usará la imaginación y trabajará de manera creativa para diseñar y describir un nuevo exoplaneta. Para ello tendrá en cuenta rasgos clave y las adaptaciones que necesitarían desarrollar los seres vivos para sobrevivir en las condiciones ambientales de ese planeta.



Ejercicios

1

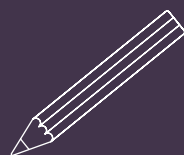
MATERIAL NECESARIO



Ordenador con conexión a Internet



Papel



Rotuladores y lápices de colores



Tarjetas identificativas
con las profesiones de astrónomo/a galáctico/a y extragaláctico/a y astrobiólogo/a



Libros, tabletas y ordenadores de consulta

NECESARIO
COMPLEMENTARIO
OPCIONAL

PARA PREPARAR CON ANTELACIÓN

Para esta actividad se pueden preparar etiquetas identificativas para las profesiones de astrónomo/a extragaláctico/a y astrobiólogo/a.

INTRODUCCIÓN

Explica en clase que en este tema deben actuar en primer lugar como astrónomos y astrónomas extragalácticos para estudiar y diseñar un planeta extrasolar distante. Después harán las veces de astrobiólogos y astrobiólogas para estudiar y diseñar alguna forma de vida alienígena única y tendrán que describir cómo se ha adaptado a las condiciones ambientales que imperan en su lejano mundo.

Empieza la actividad con un emocionante viaje a mundos distantes usando la herramienta interactiva: <http://eyes.jpl.nasa.gov/eyes-on-exoplanets.html>

Muestra en clase las imágenes del sitio en Internet de la NASA:

p

i

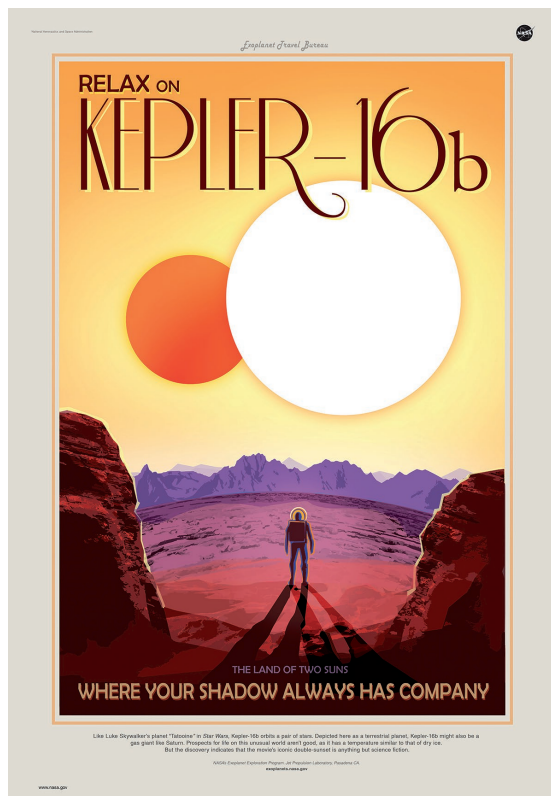
i

<https://exoplanets.nasa.gov/alien-worlds/exoplanet-travel-bureau/>

En este sitio encontrarás una selección de carteles con gran variedad de exoplanetas que ilustran los rasgos únicos de cada uno de ellos.

- **TRAPPIST-1_Planet hop from TRAPPIST-1**
(de planeta en planeta desde TRAPPIST-1)
- **PSOJ3188.5-22 _Where the night life never ends**
(Donde la vida nocturna nunca cesa)
- **HD4037G _Experience the gravity of a super earth**
(Experimenta la gravedad de una supertierra)
- **KEPLER-16B _Where your shadow always has company**
(Donde tu sombra siempre tiene compañía)
- **51 Pegasi-b _Greetings from your first exoplanet**
(Saludos desde tu primer exoplaneta)
- **KEPLER-186F _Where the grass is always redder**
(Donde la hierba siempre es más roja)

Los tamaños de estos exoplanetas van desde las supertierras hasta los minineptunos; algunos son rocosos, otros son áridos como desiertos; los hay volcánicos, achicharrantes, gélidos; unos son asolados por potentes vientos, otros son bombardeados por radiación intensa.



Muestra de carteles sobre exoplanetas del sitio web de la NASA.

e1

EJERCICIO 1

Cada grupo estudiará varios sistemas de planetas extrasolares y, con la información obtenida, creará una descripción detallada del mundo distante inventado por ellos. A continuación, diseñarán un cartel en el que figuren los principales rasgos de ese planeta.

EJERCICIO 2

Si en ese mundo pudiera haber vida, ¿qué forma tendría? ¿Qué clase de adaptaciones tendrían que desarrollar los seres vivos para sobrevivir en las condiciones ambientales de este planeta? La astrobiología aspira a descubrir cuáles son las condiciones necesarias para la vida y qué formas puede adoptar la vida. Los alumnos y alumnas asumirán el papel de astrobiólogos y astrobiólogas para estudiar los entornos extremos que hay en la Tierra y las adaptaciones que han desarrollado los seres vivos para sobrevivir en ellos. Usarán esta información para describir la clase de vida alienígena que podría existir en el nuevo mundo que han imaginado. Dibujarán y pondrán nombre a esta nueva forma de vida y señalarán sus rasgos principales.

PUESTA EN COMÚN

Los grupos presentarán sus diseños ante su clase o ante otra clase y describirán con detalle el mundo alienígena que han inventado. Explicarán qué adaptaciones han desarrollado los seres vivos para adaptarse a ese entorno.

VOYAGER

En 1977 se lanzaron las dos sondas gemelas Voyager 1 y 2 para explorar regiones del espacio a las que ningún otro artefacto terrestre había llegado jamás. Ambas están más lejos del Sol que Plutón, y a través de los datos que siguen enviando a la Tierra los científicos confían en conocer mejor el espacio que media entre las estrellas, llamado espacio interestelar. La nave lleva a bordo un disco de cobre chapado en oro de unos 30 cm con sonidos e imágenes seleccionados para retratar la diversidad de la vida y la cultura en la Tierra.

- A** ¿Qué pondrían los chicos y chicas en un disco así para enviar en una misión con destino a un planeta distante situado fuera de los confines de nuestra propia Galaxia?
- B** ¿Cómo describirían a los seres humanos?
- C** ¿Qué los hace felices?
- D** ¿Qué cualidades consideran deseables en un ser humano?
- E** ¿Qué aficiones, animales, accidentes geográficos o música incluirían en el disco?
- F** Si tuvieran que escribir una carta a un ser alienígena, ¿qué le dirían?

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA

- A** Si fuera posible, ¿a cuál de esos exoplanetas viajarían los chicos y chicas o enviarían una sonda para estudiarlo y por qué? El docente hará hincapié en que es imposible viajar a estos exoplanetas distantes debido a las inmensas distancias que nos separan de ellos. ¿Cómo sería ese lugar? Si pudieran elegir sus características, ¿cuáles creen que serían las ideales para vivir felices y con bienestar?

Puede que los grupos quieran componer una música para acompañar su mural. También podrían diseñar, confeccionar y decorar una maqueta para ilustrar los rasgos principales del mundo distante que han elegido. Esta actividad podría relacionarse con otros temas interdisciplinarios del currículo, como dibujo, teatro, tecnología, ingeniería, geografía, lectoescritura e informática.

- B** El alumnado podría grabar un vídeo o un mensaje de voz, composiciones musicales, programas informáticos, robots, creaciones artísticas o fotografías. Esta actividad ofrece muchas posibilidades para seguir un planteamiento interdisciplinario amplio atractivo para todas las edades y todo tipo de capacidades.

ACTIVIDAD 1

¿Hay alguien a la escucha?

e1

EJERCICIO

1 Nuestra pregunta es...

.....

.....

2 Cambiaremos...

.....

.....

3 Mediremos...

.....

.....

4 Dejaremos igual las condiciones siguientes...

.....

.....

.....

5 Resultados obtenidos...

.....

.....

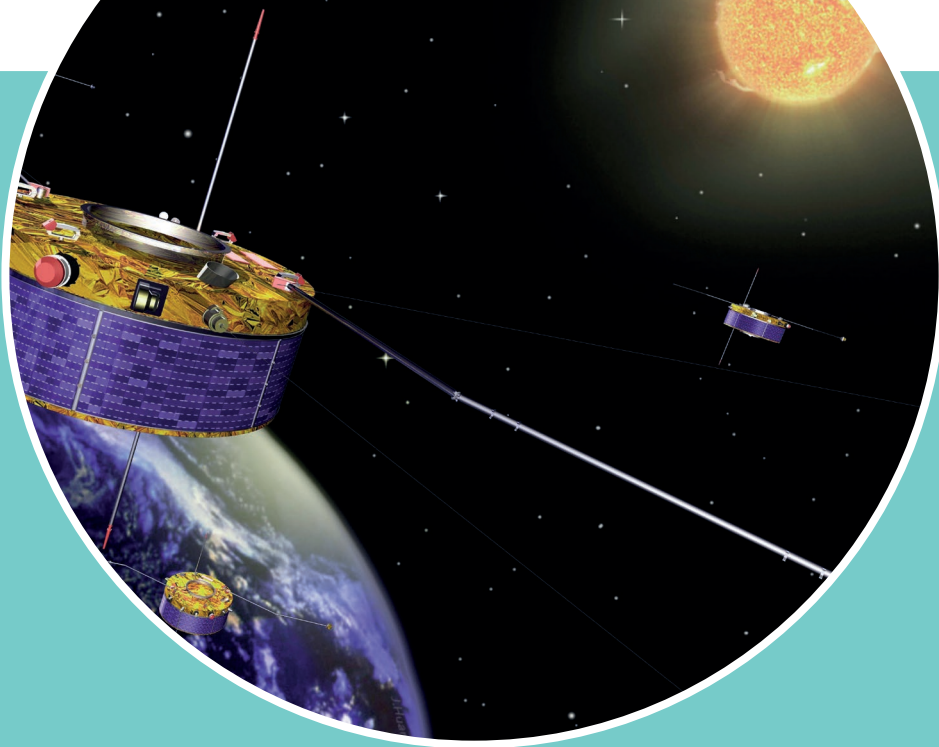
.....

6 Hemos descubierto...

.....

.....

.....



Enlaces de interés

ACTIVIDAD 1

En este enlace escucharás una grabación con los «sonidos» naturales de la Tierra

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM5QPSHKHF_LifeinSpace_0.html

ACTIVIDAD 2

Muestra la imagen de TRAPPIST-1

http://cdn.sci-news.com/images/enlarge3/image_4728e-TRAPPIST-1.jpg

Pon ejemplos de algún otro sistema planetario extrasolar, como Gliese o Kepler, con una cantidad diversa de planetas en órbita alrededor de la estrella central

<https://exoplanets.nasa.gov/resources/174/>

<https://www.nasa.gov/ames/kepler/kepler-186-and-the-solar-system>

Vuelve a oír los chasquidos y silbidos de la Tierra en el sitio ESA Kids

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEM5QPSHKHF_LifeinSpace_0.html

En este enlace se puede encontrar un ejemplo de movimiento circular en Scratch

<https://scratch.mit.edu/projects/11439426/>

Spain



EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners



PARQUE de las CIENCIAS
ANDALUCÍA - GRANADA

La **Oficina Europea de Recursos para la Educación Espacial en España (ESERO Spain)**, con el lema «Del espacio al aula» y aprovechando la fascinación que el alumnado siente por el espacio, tiene como objetivo principal proporcionar recursos a docentes de primaria y secundaria para mejorar su alfabetización y competencias en materias CTIM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Este proyecto educativo de la **Agencia Espacial Europea** está liderado en España por el **Parque de las Ciencias de Granada** y cuenta con la colaboración de instituciones educativas tanto nacionales como de ámbito regional en las distintas Comunidades Autónomas.

Detección de exoplanetas

COLECCIÓN
ESCONDIDOS EN LA LUZ

Incluye, entre otros:

En la zona Ricitos de Oro
¿Hay alguien ahí fuera?
Comunicación interplanetaria
El Sistema Solar
La magia de la luz
Modelado de tránsitos de exoplanetas
Elipses fabulosas
Pelotas baricéntricas
Osos espaciales

ESERO SPAIN

Parque de las Ciencias
Avda. de la Ciencia s/n.
18006 Granada (España)
T: 958 131 900

info@esero.es
www.esero.es



DE-P-03