

Spain

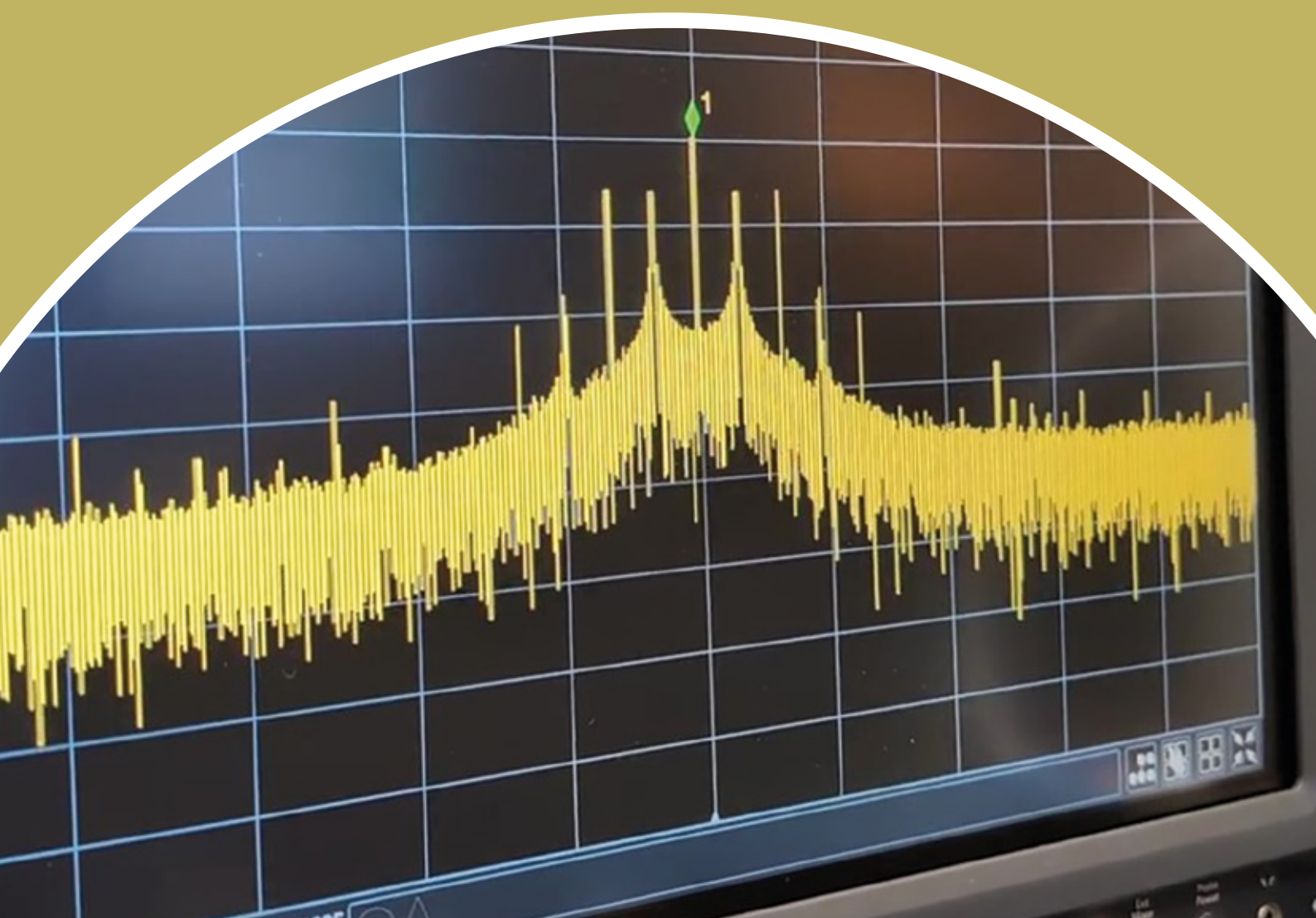


INVESTIGACIÓN PLANETARIA
Comunicación extraterrestre

IP-SB-06

Hola, ¿es el planeta Tierra?

Programa un rover de LEGO
para comunicarte usando la luz



SUMARIO

- 3 Datos básicos
- 4 Resumen de las actividades
- 5 Actividad 1: ¿Cómo funciona la comunicación espacial?
- 6 Actividad 2: ¿Cómo se controla una misión?
- 7 Actividad 3: ¿Cómo se envía una señal láser automática?
- 8 Actividad 4: ¿Cómo se retransmite una señal?
- 9 Actividad 5: ¿Cómo se capta la señal?
- 10 Actividad 6: ¿Cómo se amplían imágenes con un telescopio?
- 11 Actividad 7: ¿Cómo concluir una misión con éxito?
- 12 Fichas de trabajo para el alumnado

IP-SB-06

Hola, ¿es el planeta Tierra?

Programa un rover de LEGO para comunicarte usando la luz

1ª Edición. Noviembre 2025

Guía para el profesorado

Ciclo
Secundaria y Bachillerato

Edita
ESERO Spain, 2025 ©
Parque de las Ciencias. Granada

Traducción
Dulcinea Otero Piñeiro

Dirección
Parque de las Ciencias, Granada.

Créditos de la imagen de portada:
ESA

Créditos de la imagen de la colección:
ESA

Basado en la idea original:
HELLO, IS THIS PLANET EARTH?
Programming a LEGO rover to communicate using light
Colección «Teach with space».
Una producción de ESA Education.

En esta actividad, el alumnado se comunicará con un rover situado en Marte. El objetivo de la misión consiste en enviar un mensaje automático desde la Tierra a un rover situado en Marte a través de un módulo orbital. El mensaje se enviará a través de un robot de LEGO programado que acciona un interruptor automático. El rover de Marte recibirá el código a través de un sensor de luz de LEGO, y el alumnado analizará y extraerá modelos de los datos para descifrar el mensaje. El alumnado aprenderá cómo funciona un telescopio básico ampliando las imágenes de Marte con dos lentes.

Para reproducir la superficie de Marte en el aula y realizar estas actividades de una forma más atractiva, puedes crear un «tapete de Marte». Para ello solo se necesita una imagen en alta resolución de la superficie de Marte (ver más abajo el código QR para descargarla). Nuestro tapete mide 4 x 2.5 metros y se ha fabricado con lona frontlit de 510 gramos (la habitual para pancartas) para asegurar el agarre que necesitan los rovers.

Imagen, para descargar,
de la superficie de Marte.



Objetivos didácticos



- A entender cómo se produce la propagación óptica de una fuente de luz.
- A extraer un modelo de un rayo de luz.
- A comprobar la ley de la reflexión de la luz sobre un espejo plano.
- A ampliar la imagen de un objeto con lentes: biconcavas y biconvexas.
- A formular modelos de datos o de procesos para responder preguntas científicas.
- A desarrollar experimentos de investigación científica y a realizar tareas de ingeniería para controlar parámetros específicos de experimentos.



4 horas y 30 min. *

Materia

Ciencias

Intervalo de edades

De 12 a 16 años

Tipo de actividad

Actividad práctica basada en la indagación

Dificultad

Fácil, para principiantes

Lugar para realizar la actividad

interiores
(con espacio para probar los robots)

Términos clave

Rover, Marte, comunicación, señal, misión, hipótesis, programación, sensor

Incluye el uso de

Kit de robótica LEGO Education Mindstorms EV3 (un kit básico, un kit de expansión y un sensor de temperatura para 2 estudiantes), láser, espejo

Tiempo de preparación docente

15 minutos

* Tiempo lectivo necesario:
6 sesiones de 45 minutos cada una.



ACTIVIDADES

01

¿CÓMO FUNCIONA LA COMUNICACIÓN ESPACIAL?

Descripción

Identificar y explicar cómo se transmite la información por el espacio.

Resultado

Aclarar ideas preconcebidas sobre la comunicación entre la Tierra y Marte.

Requisitos

Ninguno.

Tiempo

15 minutos.

04

¿CÓMO SE RETRANSMITE UNA SEÑAL?

Descripción

Realizar un experimento para observar la reflexión de la luz sobre un espejo plano.

Resultado

Entender que se pueden formular modelos a partir de los datos y que estos se pueden utilizar para facilitar su interpretación.

Requisitos

Actividad 3.

Tiempo

45 minutos.



ACTIVIDADES

02

¿CÓMO SE CONTROLA UNA MISIÓN?

Descripción

Planificar una misión científica describiendo y explicando los diversos pasos implicados.

Resultado

Entender los procesos necesarios para lograr el éxito de una misión.

Requisitos

Ninguno

Tiempo

45 minutos.

05

¿CÓMO SE CAPTA LA SEÑAL?

Descripción

Recibir una señal láser e interpretar el mensaje con un sensor de luz.

Resultado

Entender cómo se usan las lentes en un telescopio para obtener una imagen ampliada de un objeto distante.

Requisitos

Actividad 5 de la guía «Monta un rover para explorar Marte».

Tiempo

45 minutos.



ACTIVIDADES

03

¿CÓMO SE ENVÍA UNA SEÑAL LÁSER AUTOMÁTICA?

Descripción

Garantizar la orientación correcta del modelo con el láser mediante la dirección óptima de propagación.

Resultado

Entender cómo se propaga la luz por el espacio y describir una estrategia para que el rover envíe un mensaje.

Requisitos

Actividad 3 de la guía «Monta un rover para explorar Marte».

Tiempo

45 minutos.

06

¿CÓMO SE AMPLÍAN IMÁGENES CON UN TELESCOPIO?

Descripción

Diseñar un experimento para ampliar una imagen usando lentes. Investigar con lentes cóncavas y convexas.

Resultado

Entender cómo se usan las lentes en un telescopio para obtener una imagen ampliada de un objeto distante.

Requisitos

Ninguno.

Tiempo

45 minutos.



ACTIVIDADES

07

¿CÓMO CONCLUIR UNA MISIÓN CON ÉXITO?

Descripción

Reflexionar sobre las destrezas y los conocimientos adquiridos durante la planificación de una misión.

Resultado

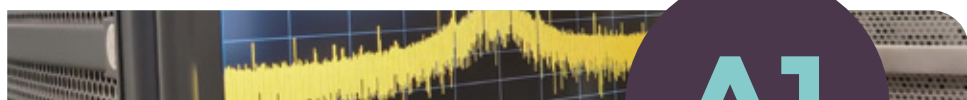
Entender que una misión requiere muchas habilidades y conocimientos diferentes y aprender a autoevaluarse.

Requisitos

Ninguno.

Tiempo

45 minutos.



A1

ACTIVIDAD 1

¿Cómo funciona la comunicación espacial?

Esta actividad ofrece al alumnado la oportunidad de estudiar diversos aparatos de comunicación y de descubrir cómo funcionan.



15 min.

Ejercicios

1

EJERCICIO

1 / 2 El alumnado debería entender a través de indagaciones o de conocimientos ya adquiridos, que la información se envía desde un transmisor y se capta mediante un receptor, a menudo utilizando una antena. Se pueden establecer analogías con el envío de un

mensaje hablado. En primer lugar, el emisor envía la señal (habla), las vibraciones viajan por el aire en forma de sonido y el oído recibe la señal. La velocidad a la que se propague el mensaje dependerá del tipo de señal que sea. Si es electromagnética (todos los ejemplos mencionados en el ejercicio 2), la señal viaja a la velocidad de la luz. Si es sonora (por ejemplo, hablada), la señal viaja a la velocidad del sonido.

Esta es la misma premisa de partida en la que se basa el resto de dispositivos de comunicación mencionados, la principal diferencia entre todos ellos es la forma en que se transfiere la energía. En el caso del sonido, son las propias vibraciones de las partículas de aire las que llevan el sonido desde el emisor hasta el receptor. En la modalidad electromagnética, la energía se transporta mediante fotones que viajan por el aire.

- 3** El alumnado debe identificar que el módulo orbital actúa como un enlace entre el rover y la antena, ya que el rover no siempre tiene línea de visión directa con la antena. También es importante señalar que la comunicación es bidireccional, es decir, en este modelo, tanto el rover como la antena envían y reciben mensajes.
- 4** Lo más importante que hay que entender en este ejercicio es que la geometría del sistema es dinámica, y que no siempre es posible mantener una conexión constante con el rover. Esto se debe a la combinación de la rotación de la Tierra y de Marte y a la órbita que sigue cada uno de estos planetas alrededor del Sol, así como la órbita que sigue el módulo que se mantiene suspendido alrededor de Marte. Para ampliar este ejercicio se podrían comentar las consecuencias del tipo de órbita en la que se encuentre el módulo orbitador. ¿Hay alguna diferencia si sigue una órbita geoestacionaria o una órbita polar? El mensaje que debe asimilar el alumnado es que para que haya comunicación tiene que haber una línea de visión directa entre la antena y el orbitador, así como entre el orbitador y el rover.

e

ACTIVIDAD 2

¿Cómo se controla una misión?

**45 min.****Ejercicios****1**

Esta actividad ocupará al alumnado en la formulación de una hipótesis sobre la comunicación a través de la luz, la cual podrá investigarse más tarde usando un láser y las herramientas del EV3 de LEGO Mindstorms.

e**EJERCICIO**

Este ejercicio es bastante amplio y abierto, así que deja que el alumnado sea creativo y debata para formular una hipótesis. Modera el debate y asegúrate de que puedan investigar con los materiales disponibles.

Algunas ideas para iniciar el debate son:

- A** ¿Es importante la velocidad a la que se produce la comunicación?
- B** ¿Repercute la luz ambiental en la comunicación?
- C** ¿Tiene alguna relevancia el color de la luz?

ACTIVIDAD 3

¿Cómo se envía una señal láser automática?

Esta actividad es una introducción a los principios básicos del empleo de la luz para la comunicación que incorpora un modelo y un programa de Mindstorms para ayudar a crear un mensaje con el fin de enviarlo. Esta actividad también es muy flexible y ofrece la posibilidad de explorar numerosos métodos de comunicación.



45 min.

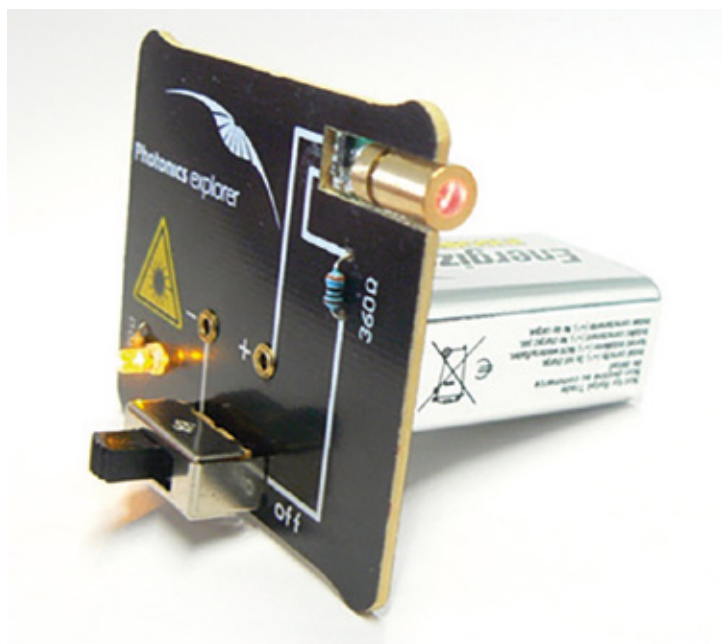
Ejercicios

1

Este ejercicio sencillo sirve para asegurarse de que el modelo que se construirá más tarde para facilitar el envío de la señal de comunicación láser tendrá la orientación correcta. Si se utilizan los mismos láseres de la figura del kit *Photonics Explorer*, la dirección de propagación será la que se muestre en esa imagen.

EJERCICIO

- 1 Aquí se puede elegir entre dos métodos principales de funcionamiento. El primero consiste en diseñar un sistema capaz de encender y apagar el láser de forma directa. El segundo sistema consiste en tener el láser constantemente encendido, y diseñar un modelo capaz de interrumpir el paso de la señal periódicamente. Dentro de estos dos sistemas hay muchas configuraciones posibles, por lo que, una vez, más conviene dejar que fluya la creatividad.



Código.

e



45 min.

Ejercicios

1

ACTIVIDAD 4

¿Cómo se retransmite una señal?

Esta actividad da al alumnado la oportunidad de demostrar lo que sabe sobre la ley de la reflexión de la luz.

e

EJERCICIO

- 1 El alumnado deberá explicar cómo se reflejan los fotones incidentes en el espejo y forman una imagen que parece estar detrás de la superficie del espejo.

- 2 Asegúrate de que midan los ángulos con precisión utilizando un transportador y que los ángulos se miden desde el eje perpendicular al espejo.

ACTIVIDAD 5

¿Cómo se capta la señal?

Esta actividad analiza el sensor de luz incluido en el hardware del EV3 de Mindstorms y sus 3 modos de funcionamiento para que el alumnado identifique correctamente el método más adecuado para recibir la señal láser. Es importante tener en cuenta que deben utilizarse dos kits Mindstorms para enviar y recibir una señal. Esta es una oportunidad perfecta para separar al alumnado en dos equipos, uno emisor y otro receptor y hacer que se intercambien los papeles para que todos aprendan las dos partes de la misión.

**45 min.****Ejercicios****1****EJERCICIO**

- 1 Las conclusiones del alumnado y el modo de funcionamiento considerado el más adecuado variarán de acuerdo con el entorno del aula empleada para realizar el experimento, pero los distintos modos se pueden resumir así:

Modo de color:

- A Asigna un número entero entre 0 y 7 en función del color observado por el sensor (en estrecha relación con los colores de los bloques utilizados en Mindstorms)

Luz ambiente:

- B Devuelve un número entero entre 0 y 100 que crece a medida que aumenta la intensidad de la luz ambiente medida.

Luz reflejada:

- C Emite un láser rojo y devuelve un número entero entre 0 y 100 en función de la intensidad del láser rojo reflejado que se recibe.

- 2 Para mejorar la legibilidad del mensaje recibido, el alumnado deberá configurar en primer lugar los ejes de su gráfica. El tiempo de captación se puede modificar, así como los valores mínimos y máximos de los ejes, para que los datos utilicen la mayor parte posible del espacio disponible. Ten en cuenta que el eje y no tiene por qué empezar por 0.

Pide al equipo emisor que diseñe el programa necesario para enviar el mensaje que elijan utilizando el software. A continuación, el equipo receptor deberá medir e interpretar la señal. Para incrementar las posibilidades de que la transmisión tenga éxito, asegúrate de que el alumnado establece unas normas comunes para el código que decidan utilizar para comunicarse, es decir, que determine la «longitud» de los espacios que separan las partes de un mismo carácter, espacios entre letras y espacios entre palabras.

e

ACTIVIDAD 7

¿Cómo concluir una misión con éxito?

Esta última actividad ofrece la oportunidad de comentar entre toda la clase las lecciones aprendidas en el transcurso de la misión y volver a revisar la hipótesis de la actividad 2.

**45 min.****Ejercicios****1****e**

ACTIVIDAD 1

¿Cómo funciona la comunicación espacial?

e

EJERCICIO

- 1 Explica cómo viaja la información desde un punto hasta otro, por ejemplo, a través del espacio desde la Tierra hasta Marte. Identifica el medio por el que viaja la señal y la velocidad a la que lo hace.

.....

.....

- 2 Explica cómo funcionan estos útiles aparatos de comunicación. Comenta similitudes y diferencias:



Radio antigua.

.....

.....



Teléfono inteligente.

.....

.....



Rúter wifi.

.....

.....



Nave ExoMars de la ESA.

.....

.....



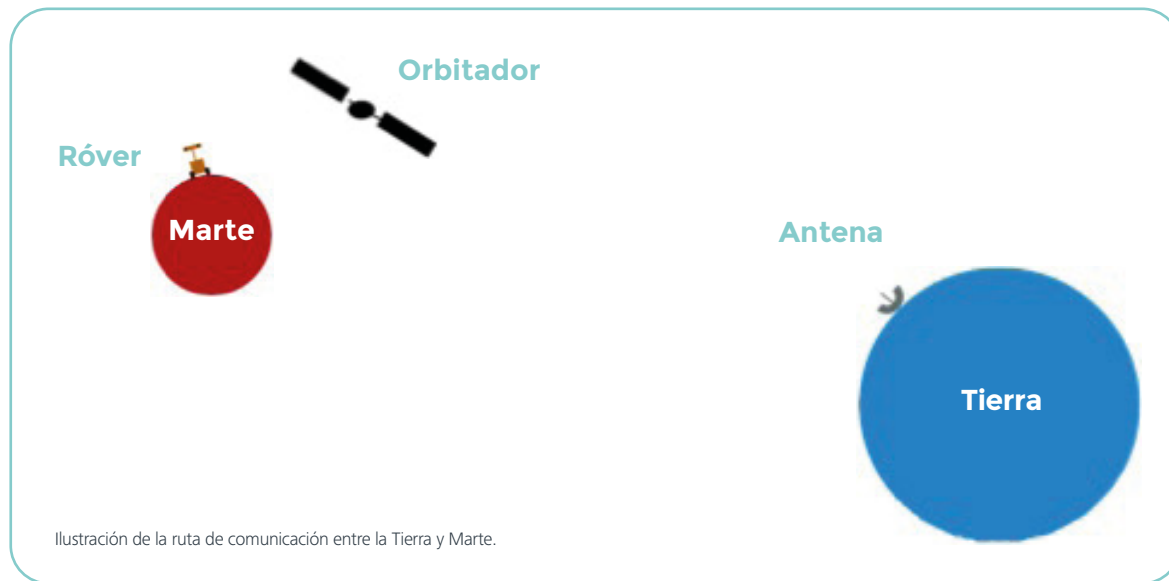
Antena Galileo en la estación de Redu de la ESA.

.....

.....

.....

- 3 Utiliza la figura A6 para ilustrar cómo se efectúa la comunicación desde la Tierra con el rover situado en la superficie de Marte, teniendo en cuenta el orbitador TGO de la misión ExoMars.



- 4 Explica si este sistema de comunicación funciona siempre.

.....

.....

.....

.....

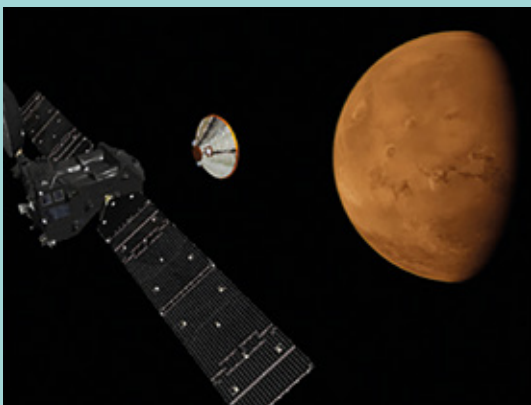
.....

.....

.....

.....

SABÍAS QUE...



La segunda de las dos misiones del programa ExoMars llevará a Marte un rover y un módulo de superficie repleto de experimentos. El rover de la misión ExoMars recorrerá la superficie marciana en busca de signos de vida. Tomará muestras del suelo con un taladro y las analizará con instrumentos de última generación. El orbitador especializado en la detección de gases traza (TGO, 'Trace Gas Orbiter') de la misión ExoMars, lanzado en 2016 y ya en órbita alrededor de Marte, servirá de enlace para las comunicaciones con el rover. Las órdenes se transmitirán al rover a través del orbitador TGO y de la red de comunicaciones espaciales de la ESA, operada por el Centro Europeo de Operaciones Espaciales (ESOC) de la ESA en Alemania.

ESA/ATG medialab

ACTIVIDAD 2

¿Cómo se controla una misión?

e

Planificar una misión espacial implica definir unos objetivos científicos mediante la formulación, en primer lugar, de una hipótesis científica, que viene a ser una propuesta o teoría para explicar algún fenómeno observado. Así, el objetivo de la misión consistirá en comprobar y dar respuesta a esa hipótesis.

EJERCICIO

- 1 Después del debate que has mantenido en clase con tu docente, formula una hipótesis científica en relación con la comunicación mediante la luz:

.....

.....

- 2 Para alcanzar el objetivo de la misión debes estructurarla, lo cual implica identificar todos los pasos que deberán darse para llevarla a cabo con éxito. Utiliza la tabla para describir cada paso de la misión:

PASOS	DESCRIPCIÓN	DESTREZAS O CONOCIMIENTOS NECESARIOS

SABÍAS QUE...



El programa ExoMars consiste en dos misiones. La primera, lanzada en marzo de 2016, consta de un orbitador especializado en la detección de gases traza (Trace Gas Orbiter) que ahora orbita alrededor de Marte. La segunda misión, prevista para 2022, portará el rover Rosalind Franklin y un módulo de superficie ruso con numerosos experimentos. Todo ello permitirá realizar diversas investigaciones científicas relevantes, como buscar signos de vida pasada y presente en Marte, averiguar cómo varía el entorno hídrico y geoquímico del planeta y estudiar los gases traza que alberga la atmósfera de Marte y su origen.

ESA/ATG medialab

ACTIVIDAD 3

¿Cómo se envía una señal láser automática?

La Tierra obtiene su energía del Sol, el cual la calienta con radiación. Esta energía lumínica también se puede utilizar como medio de comunicación en el espacio. Para nuestro experimento sobre las propiedades de la luz, proponemos utilizar un láser seguro que nos permita observar cómo se propaga la luz.

EJERCICIO 1

- 1 Utiliza un láser para diseñar un experimento con el fin de determinar en qué dirección se propaga la luz. Ilustra el experimento en el recuadro y expón tus conclusiones. A continuación completa la imagen con un vector → que parta del láser para crear un modelo que represente esta propiedad de la luz.

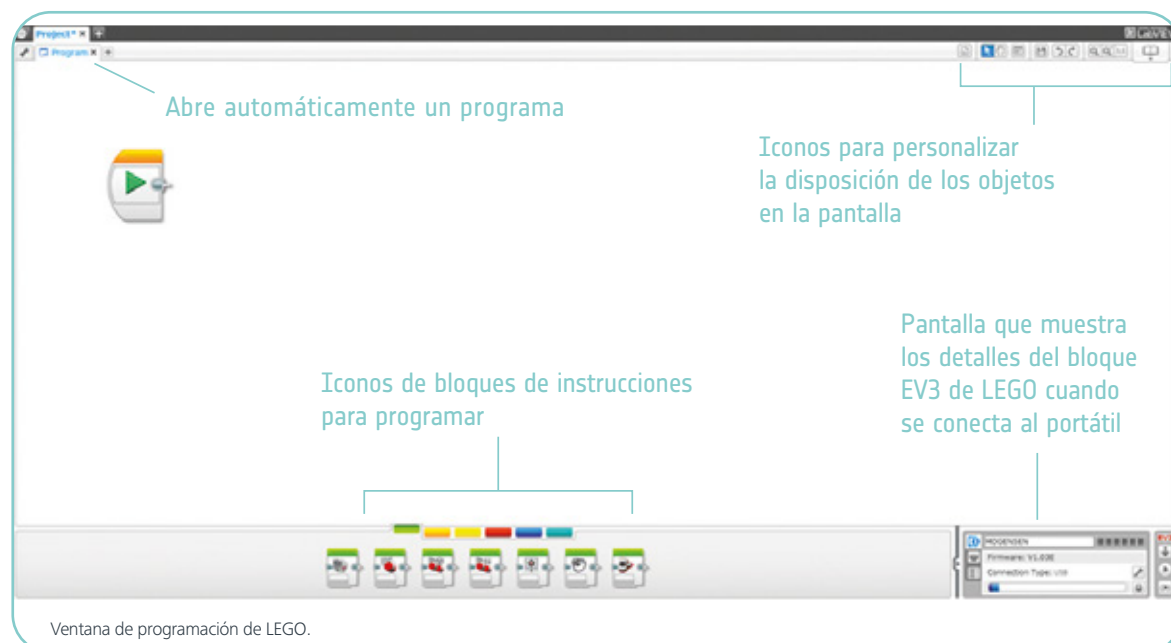
Ilustración del experimento:



Conclusión:

.....

Inicia el *software* de LEGO Mindstorms EV3 Education para programar un robot de piezas LEGO y crear un proyecto nuevo.



e1

A3

e1

Organiza los iconos de instrucciones en el orden adecuado para diseñar un programa que encienda automáticamente el láser. Construye una estructura de LEGO utilizando motores y/o sensores si es necesario. Una vez que el programa esté en marcha, el láser deberá encenderse o apagarse de forma automática para enviar mensajes correctamente. Como alternativa, en lugar de diseñar un sistema que encienda o apague el láser de forma automática, tal vez te resulte más sencillo desarrollar un sistema que bloquee a voluntad el paso de la luz que emite el láser.

e2

EJERCICIO 2

La siguiente cuadrícula es un ejemplo de código que podría usarse para enviar un mensaje a Marte. Para enviar una A, el láser debe encenderse tres veces, cada una de ellas con la duración de una unidad de tiempo. Para enviar una J, el láser debe encenderse durante dos unidades de tiempo y luego apagarse, encenderse durante una unidad de tiempo, apagarse y volver a encenderse durante una unidad de tiempo.

1	1	1	A	1	2	1	D	1	3	1	G
1	1	2	B	1	2	2	E	1	3	2	H
1	1	3	C	1	2	3	F	1	3	3	I
2	1	1	J	2	2	1	M	2	3	1	P
2	1	2	K	2	2	2	N	2	3	2	Q
2	1	3	L	2	2	3	O	2	3	3	R
3	1	1	S	3	2	1	V	3	3	1	Y
3	1	2	T	3	2	2	W	3	3	2	Z
3	1	3	U	3	2	3	X	3	3	3	¿

- 1 Usa este código o crea uno propio para enviar un mensaje. Escribe qué mensaje quieres enviar.

.....

También puedes ampliarlo utilizando el código morse. El código morse sigue unas reglas de reconocimiento internacional, por lo que habrá más personas capaces de descifrar el mensaje.

- 2 Explica qué estrategia emplearías para enviar el mensaje usando un robot construido con piezas de LEGO. Describe la función de cada motor y/o sensor que utilizarías para enviar el mensaje.

MOTORES

SENSORES

ACTIVIDAD 4

¿Cómo se retransmite una señal?

EJERCICIO

- 1 Observa la imagen. Explica por qué se ven múltiples imágenes de la vela usando espejos.

.....

.....

.....

.....



Propiedad de reflexión de la luz.

plano de visión

espejo

láser

pantalla

Propiedad de reflexión de la luz.

- 2 Coloca el láser, el espejo y la pantalla igual que en la ilustración. Enciende el láser y representa en el modelo su reflexión con un vector azul en la ilustración. Mide los ángulos del rayo incidente (en rojo) y del rayo reflejado. En relación con esos ángulos, describe la propiedad que exhibe la luz cuando se refleja en un espejo plano.

.....

.....

.....

.....

ACTIVIDAD 5

¿Cómo se capta la señal?

e1

EJERCICIO 1

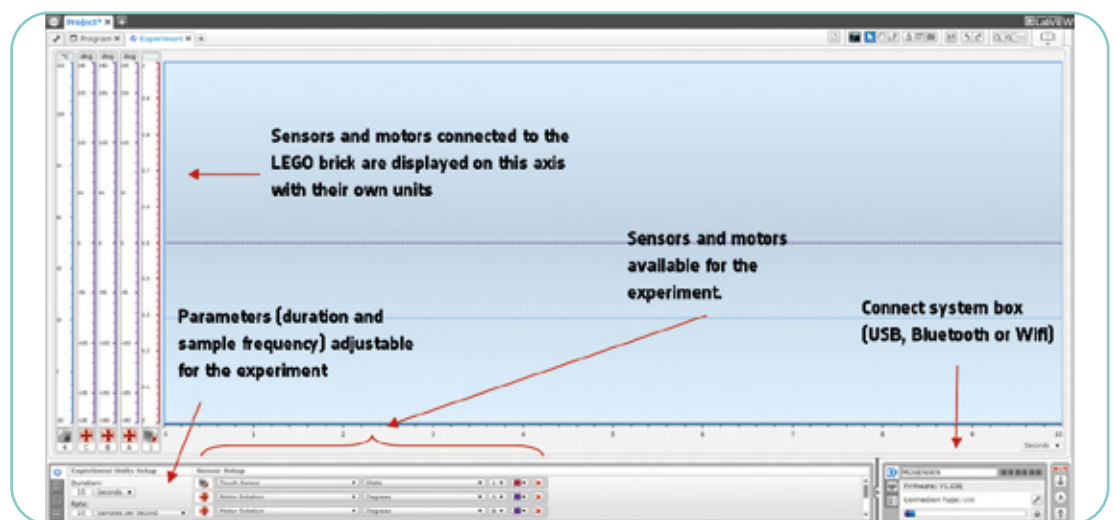
- 1 Necesitarás un sensor de luz para captar la señal láser e interpretar el mensaje enviado. Te proponemos que el sensor de luz detecte tres propiedades: color, luz ambiente y luz reflejada. Prueba las tres con el bloque EV3 de Mindstorms y anota tus observaciones en la tabla 3.

	COLOR	LUZ AMBIENTE	LUZ REFLEJADA
OBSERVACIONES			
EXPLICACIONES			

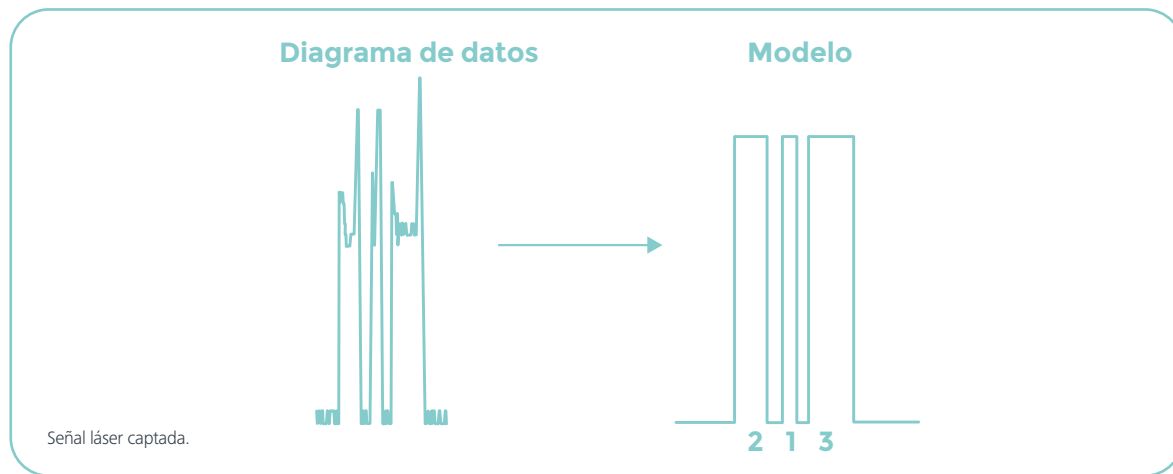
- 2 Teniendo en cuenta tus observaciones, ¿qué propiedad consideras útil para enviar una señal láser?

.....

Crea un experimento nuevo pulsando sobre el símbolo «+» en la parte superior de la pantalla del «proyecto» ('project'). Selecciona la escala adecuada.



El experimento de transmisión de datos aparece plasmado en la pantalla del experimento. Para interpretar el mensaje, tienes que identificar una duración pequeña (1), mediana (2) y grande (3) de la señal láser. Para simplificar la tarea, crea un modelo de representación utilizando líneas rectas que indiquen los distintos intervalos.

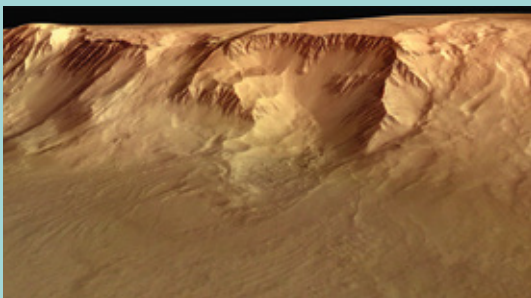


EJERCICIO 2

Utiliza la ilustración anterior para crear un modelo de la señal láser captada por el sensor de luz y descifrar el mensaje.



SABÍAS QUE...



Esta imagen en perspectiva por la misión Mars Express de la ESA muestra el Olympus Mons de Marte, el volcán más alto del Sistema Solar. El monte Olimpo se alza 24 km por encima de la superficie circundante, y tiene una caldera de unos 3 km de profundidad. Se cree que la región volcánica que alberga el monte Olimpo y otros grandes volcanes permaneció activa hasta hace decenas de millones de años, un tiempo relativamente reciente dentro de la escala temporal geológica del planeta, ¡que asciende a 4600 millones de años!

ESA/ATG

ACTIVIDAD 6

¿Cómo se amplían imágenes con un telescopio?

e



Imagen de Marte tomada por el telescopio espacial Hubble de NASA/ESA. NASA, ESA, the Hubble Heritage Team (STScI/AURA), J. Bell (ASU), and M. Wolff (Space Science Institute).

Esta imagen espectacular de Marte (figura A15) se tomó con el telescopio espacial Hubble de la NASA/ESA. Aunque el telescopio se encontraba a 80 millones de kilómetros de distancia de Marte, obtuvo una imagen muy detallada del planeta.

¿Cuál es el proceso que permite ampliar así la imagen de un objeto?

.....

.....

.....

EJERCICIO

Usa alguna aplicación de teléfono móvil inteligente que te permita trasladar imágenes a un ordenador. Sitúa el teléfono de manera que apunte a un objeto que quieras ampliar (por ejemplo, un cuadro de la pared) e inicia la conexión.

- 1 Toma dos lentes (una biconvexa y otra bicóncava) y coloca cada una de ellas delante de la cámara del teléfono. Establece la distancia y el tamaño de la imagen cuando esté nítida. Anota tus observaciones en la tabla A4.

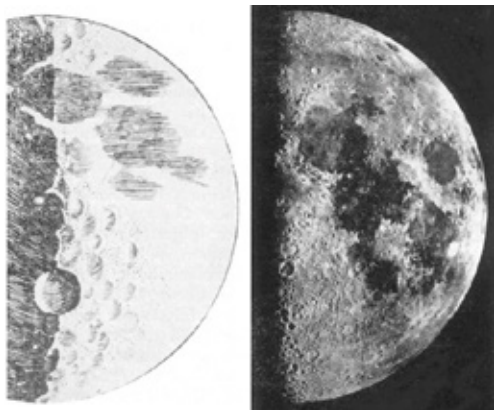
SABÍAS QUE...



El telescopio espacial Hubble de NASA/ESA es un observatorio espacial de larga duración. Las observaciones se realizan en luz visible, infrarroja y ultravioleta. En muchos aspectos, el Hubble ha revolucionado la astronomía moderna, no solo porque es una herramienta eficaz para realizar descubrimientos nuevos, sino porque impulsa la investigación astronómica en general.

TIPO DE LENTE	DISTANCIA FOCAL	DISTANCIA DE LA IMAGEN	TAMAÑO DE LA IMAGEN
BICONVEXA			
BICÓNCAVA			

2 En 1606 no se apreciaron los dibujos de la Luna que realizó Galileo. ¿Por qué no?



.....

.....

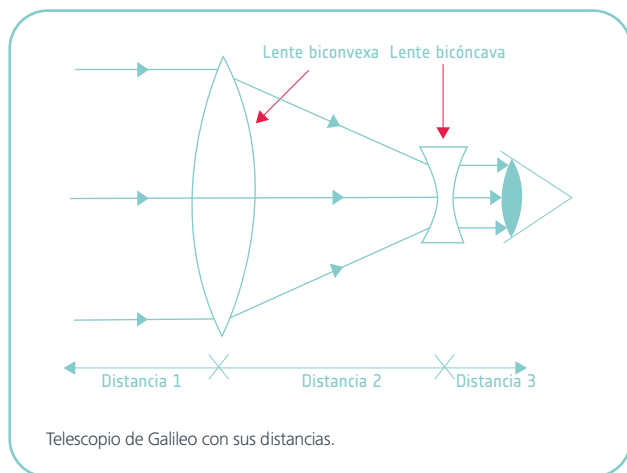
.....

.....

.....

.....

3 Galileo fue el primero en ver una imagen ampliada de la Luna gracias al sistema de dos lentes que se muestra en la ilustración de abajo. Determina las distancias que se indican en la ilustración para que el objeto ampliado esté enfocado. Para aumentar la precisión añade un sensor ultrasónico (como se ve en la imagen) al teléfono inteligente y lograrás determinar esas distancias específicas.



Distancia 1:

.....

Distancia 2:

.....

SABÍAS QUE...



Galileo Galilei fue un astrónomo, físico, ingeniero, filósofo y matemático italiano que tuvo una relevancia capital en la revolución científica del Renacimiento. Galileo es también el nombre elegido para el sistema global de navegación por satélite europeo, el cual proporciona un servicio de posicionamiento global de alta precisión y garantizado y gestionado por entidades civiles.

Galileo muestra sus dibujos de la Luna.

Sistema de navegación Galileo de la ESA



ACTIVIDAD 7

¿Cómo concluir una misión con éxito?

e

EJERCICIO

- 1 Completa la tabla A5 con las habilidades y los conocimientos que has adquirido en cada paso de la ejecución de tu misión.

PASOS	CAPACIDADES O CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS

- 2 Para terminar, vuelve a anotar la hipótesis científica que te planteaste antes y escribe tu conclusión sobre ella. Usa el vocabulario adecuado para hablar sobre los conceptos que has aprendido.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Notas

HOLA, ¿ES EL PLANETA TIERRA?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Spain



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



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.



Investigación planetaria

COLECCIÓN
COMUNICACIÓN EXTRATERRESTRE

Incluye, entre otros:

Hola, ¿es el planeta Tierra?
Comunicarse con radio

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