

¿QUÉ ES EL CÓDIGO?:

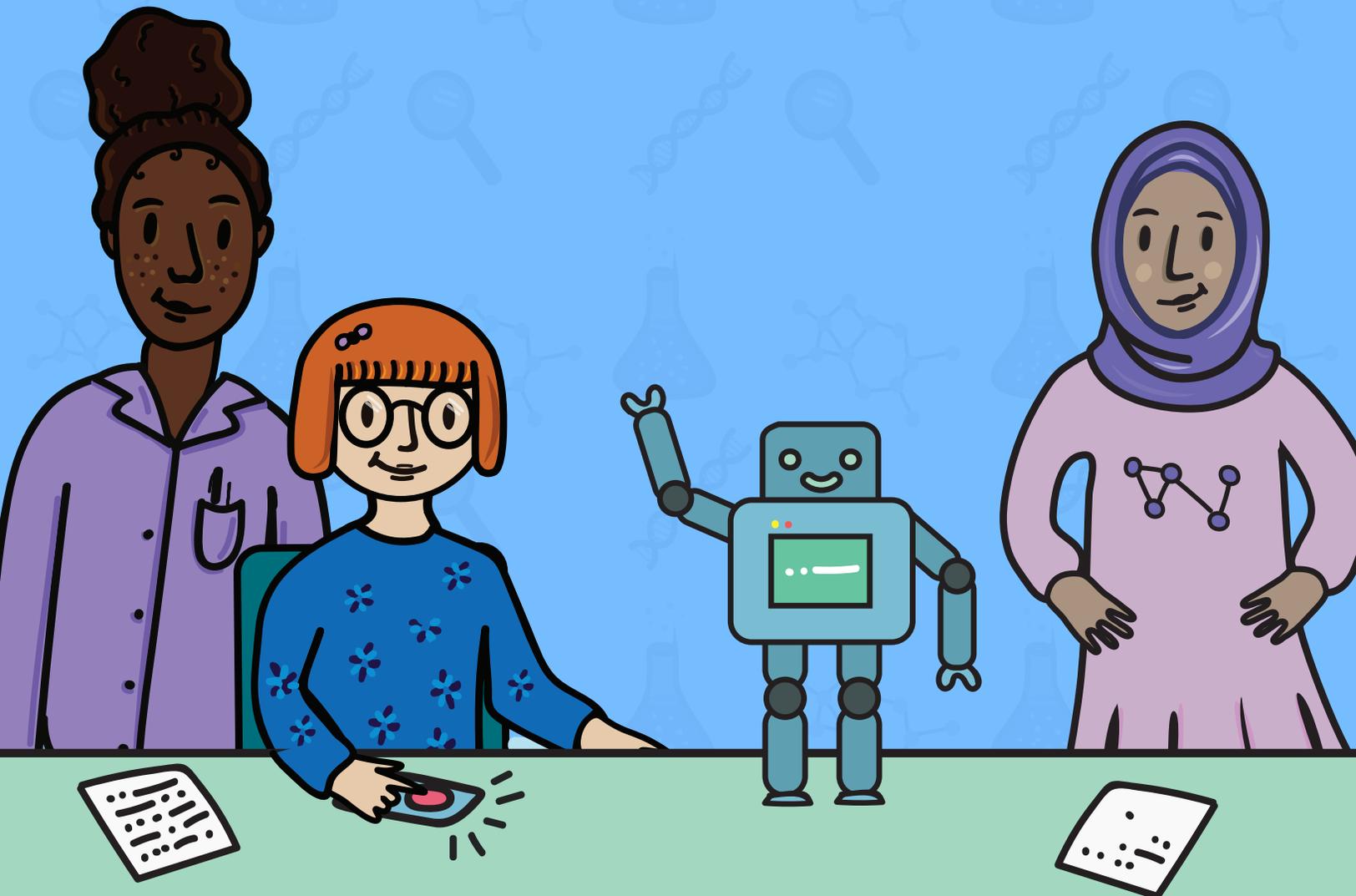
LA CODIFICACIÓN MEDIANTE SONIDO DE LOS MOVIMIENTOS DE UN ROBOT

Temas de STEM²D:

Diseño, Ingeniería, Ciencia, Matemáticas, Fabricación

Grupo objetivo:

Alumnos de 10 a 14 años



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson

¿QUÉ ES EL CÓDIGO?: LA CODIFICACIÓN MEDIANTE SONIDO DE LOS MOVIMIENTOS DE UN ROBOT forma parte de la serie de actividades para alumnos de STEM²D. El contenido y el diseño han sido desarrollados por el Smithsonian Science Education Center como parte de la iniciativa WiSTEM²D (Mujeres en Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Fabricación y Diseño) de Johnson & Johnson usando una plantilla facilitada por FHI 360 y JA Worldwide. Esta serie incluye un conjunto de actividades prácticas interactivas y divertidas para niñas (y niños) de 5 a 18 años de todo el mundo.

© 2019 Smithsonian Institution
Reservados todos los derechos. Primera edición 2019.

Aviso de derechos de propiedad

Ninguna parte de este módulo, o trabajos derivados de este módulo, puede ser usada o reproducida para ninguna finalidad excepto el uso justo sin permiso por escrito del Smithsonian Science Education Center.

Diseño e ilustraciones de Sofia Elian

¿QUÉ ES EL CÓDIGO?: LA CODIFICACIÓN MEDIANTE SONIDO DE LOS MOVIMIENTOS DE UN ROBOT

Temas: Diseño, Ingeniería, Ciencia,
Matemáticas, Fabricación

Grupo objetivo: Alumnos de 10 a 14 años

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

En esta actividad de diseño de codificación, los jóvenes alumnos se divertirán trabajando en equipos para diseñar y ejecutar un código para movimientos específicos de robot utilizando los materiales cotidianos que se les proporcionarán. Además de solucionar problemas, tomar decisiones y despertar su creatividad, los alumnos desarrollarán las habilidades interpersonales necesarias para las carreras de STEM²D, como presentar ideas, negociar, organizar y trabajar en equipo.



DURACIÓN ESTIMADA:

Esta sesión tiene una duración típica de 1 hora.

DESCUBRIMIENTOS DEL ALUMNO

Los alumnos:

- Participarán en una experiencia de aprendizaje en equipo.
- Aprenderán cómo se utilizan las materias de STEM²D (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Fabricación y Diseño) en el diseño y la ejecución de un código.
- Se plantearán conceptos de STEM²D como la vibración, las ondas sonoras y la codificación.
- Descubrirán la codificación presente en las carreras de Johnson & Johnson.
- Reconocerán que STEM²D ofrece oportunidades profesionales variadas e interesantes, incluidas las de programador informático.
- Se divertirán con los experimentos de STEM²D.

ANTES DE EMPEZAR

Materiales: se prepararán los materiales recomendados antes de la actividad con los alumnos.

- Lista de comprobación del formador
- Formulario Contar mi historia
- Folleto del alumno, 1 por alumno
- Por cada par de alumnos:
 - Cuadrado de Polibio
- Para cada equipo de 3-4 alumnos:
 - Hojas de registro de códigos secretos de movimientos de robot, 2 copias
 - Cinta de enmascarar (24 mm de ancho), 2 tiras (30 cm)
 - Tijeras
 - 4 hojas de cartulina (30x45 cm)
 - 2 palos
 - Lápices o rotuladores de colores
 - 1 silbato (opcional)
- Certificados, 1 por alumno
- Cámara (opcional)



Coste estimado de los materiales:

Se espera que los formadores gasten menos de 9 € (suponiendo que se dispone de tijeras, lápices o rotuladores de colores) en materiales al completar esta actividad con 24 alumnos organizados en seis equipos de cuatro alumnos.

PREPARACIÓN DEL FORMADOR

1. Lee **Spark WiSTEM²D**. Esta lectura es necesaria para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes, pues ofrece información básica importante sobre STEM²D, estrategias para involucrar a los alumnos y consejos para trabajar con grupos de alumnos. Descárgalo en STEM2D.org.
2. Revisa la **lista de comprobación del formador** para obtener detalles y pasos específicos para planificar y preparar esta actividad.
3. Consulta la **Descripción general de las actividades del alumno de STEM²D** para obtener más información.

ACTIVIDAD PASO A PASO:

¿QUÉ ES EL CÓDIGO?

LA CODIFICACIÓN MEDIANTE SONIDO DE LOS MOVIMIENTOS DE UN ROBOT

Bienvenida y presentaciones (10 minutos como máximo con este grupo de edad)

- Saluda a los alumnos.
- Preséntate con tu nombre y el de tu organización/ empresa a los alumnos. Habla sobre tu formación académica y tu trayectoria profesional. Utiliza el formulario **Contar mi historia** como base para tus observaciones. Prepárate para describir tu trabajo o un día normal y proporciona información tuya como:
 - Tu formación académica: céntrate en las clases y los cursos de secundaria y superiores
 - Proyectos de trabajo actuales
 - Intereses y aficiones
 - Por qué te gusta STEM²D y qué relación tiene con tu trabajo

Habilidades de STEM²D

- *Creatividad*
- *Toma de decisiones*
- *Negociación*
- *Organización de la información*
- *Resolución de problemas*
- *Presentación de ideas*
- *Trabajo en equipo*

CONSEJOS DE TEMAS DE CONVERSACIÓN

- Los temas de conversación se proporcionan a lo largo de las actividades e incluyen preguntas diseñadas para presentar a los alumnos las materias en cuestión. Usa las preguntas (o modifícalas y añade otras) para hacer partícipes a tus alumnos.
 - Escribe aquí tus ideas de presentación.

- Pide a los alumnos o a cualquier voluntario que te ayude hoy que se presenten.
- Usa los temas de conversación para conocer mejor a los alumnos y sus intereses.
- Habla sobre las oportunidades que existen en la comunidad local para apoyar a los alumnos a medida que desarrollan sus intereses y experiencias personales.
- Comenta a los alumnos que su carrera es solo una de las muchas carreras disponibles en STEM²D (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas, Fabricación y Diseño).

- Explica que las carreras de STEM²D tienen **mucha demanda** y **grandes posibilidades de crecimiento**, y se prevé que su demanda se mantenga durante los próximos 10 años.
- Algunas carreras de STEM²D no requieren una carrera universitaria y ofrecen oportunidades interesantes y bien pagadas a los jóvenes. Señala la importancia de adquirir destrezas matemáticas y realizar prácticas de ingeniería para superar con éxito cualquier carrera de STEM²D.

TEMAS DE CONVERSACIÓN: PLANIFICACIÓN PROFESIONAL

- De cara a tu futuro, ¿qué aspecto te entusiasma más?
- ¿Te ves trabajando con otras personas, para una gran empresa, con tus amigos, por tu cuenta? ¿Por qué o por qué no?
- ¿Cómo sería tu jornada de trabajo ideal? ¿Estarías al aire libre? ¿Trabajarías solo/a o con otras personas? ¿Te dedicarías a solucionar problemas? ¿Arreglas o construyes cosas?

Instrucciones

- Pide a los alumnos que hablen sobre los códigos. Menciona los siguientes códigos:
 - **Código de barras**
 - o Pregunta si alguna vez han oído hablar de un código de barras.
 - o ¿Sabes lo que es? Se trata de un código que se lee con una máquina en forma de números y un patrón de líneas paralelas de anchura variable, que imprimen en un producto para identificarlo.
 - o ¿Quién utiliza códigos de barras?
 - **Fútbol**
 - o Piensa en un partido de fútbol.
 - o ¿Ven a los entrenadores o jugadores enviándose códigos entre sí?
 - **Carreras de coches**
 - o Las banderas suelen utilizarse como códigos en las carreras de coches y barcos.
 - o En las carreras, ¿qué significa la bandera a cuadros? Significa que la carrera ha terminado oficialmente.
 - **Señales de humo**
 - o Explica que hacer una señal de humo es una de las formas más



Los indicadores se suelen utilizar como códigos. En las carreras, la bandera a cuadros significa que la carrera está oficialmente terminada.

antiguas de comunicación visual a larga distancia. Las señales de humo se utilizaban principalmente para advertir a otras personas de un peligro o para reunir a personas.

- o Se provocaban nubes de humo blanco colocando una manta húmeda sobre una fogata humeante hecha en una colina alta. Una vez que la manta interrumpía el rastro de humo ascendente, se retiraba rápidamente del fuego para enviar una nube blanca de humo hacia el cielo. La manta se volvía a colocar sobre el fuego para enviar otra señal de humo si era necesario para completar el mensaje.
 - o Los mensajes más comunes eran:
 - ✓ *Una bocanada de humo significaba "atención".*
 - ✓ *Dos bocanadas de humo significaban "todo está bien".*
 - ✓ *Tres bocanadas de humo (o tres fuegos en fila) significaban "peligro", "problema" o "ayuda".*
 - o El significado de las señales de humo solían mantenerse en secreto en tiempos de guerra y solo lo conocían los emisores y los receptores de las señales de humo.
- Todos son ejemplos de códigos visuales. Pregunta a la clase si conocen algún código de sonido. Habla sobre lo siguiente:

- **Códigos de silbato de banda de marcha**

- o ¿Habéis escuchado alguna vez a una banda de marcha?

- o Una banda de marcha utiliza silbatos y tambores para dar señales. Cuando el bastonero quiere que la banda avance, hace una señal de silbato largo, 3 de 4 silbidos (123 - 4 en silencio) seguidos de 4 silbidos cortos (1-2-3-4). Tras esto, la banda comienza a marchar usando primero el pie izquierdo, y los tambores ayudan a los que marchan a mantener el ritmo.

- o Para detener la banda, la señal de silbato del bastonero es un silbido largo, 3 de 4 silbidos (123 - 4 en silencio) seguidos de 3 silbidos cortos (1-2-3).

- o Utiliza el silbato de policía para demostrar las órdenes a la banda. Comprueba si todos los alumnos empiezan a marchar siguiendo la orden del silbato.



- **El código de toques**

- o Durante algunas guerras, los prisioneros del mismo

bando, al ser aislados unos de otros, utilizaban lo que se conoce como el código de toques para enviar mensajes. Era un código simple que deletreaba palabras letra por letra. Los mensajes se enviaron tocando el código en tuberías o barras para hacerlas vibrar. Otros prisioneros cerca de las tuberías escuchaban los toques y descifrabán el mensaje. Por eso se le dio ese nombre: el código de toques.

- o El diseño de código que utilizaron no era en absoluto nuevo. El código de toques se basaba en un cifrado denominado **cuadrado de Polibio**. Polibio era un historiador y erudito de la Antigua Grecia al que le gustaba usar códigos.
- o Los soldados usaron una cuadrícula de 5x5 (5 columnas y 5 filas) de letras que representaban todas las letras del alfabeto excepto la K, que compartía el cuadro con la letra C. El cuadrado de Polibio se usa en **criptografía**. Un criptógrafo es una persona que escribe o descifra (resuelve) códigos.
- o Mira el siguiente cuadrado de Polibio. En **negro**, busca el número de toques necesarios para cada letra en **rojo**, primero por fila y luego por columna.

Cuadrado de Polibio

0	1	2	3	4	5
1	A	B	C/K	D	E
2	F	G	H	I	J
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	S	T	U
5	V	W	X	Y	Z

- Explica que la persona destinataria del código tenía que escuchar los intervalos de los toques para averiguar las letras que se pretendían comunicar. Cada letra tiene dos conjuntos de números que se deben tocar. El primer juego de toques indica en cuál de las 5 filas se encuentra la letra, mientras que el segundo representa la columna. Por ejemplo: "M" serían 3 toques, una pausa y luego otros 2 toques.
- La pausa entre las letras es siempre más larga que la pausa entre los dos conjuntos de toques necesarios para cada letra.

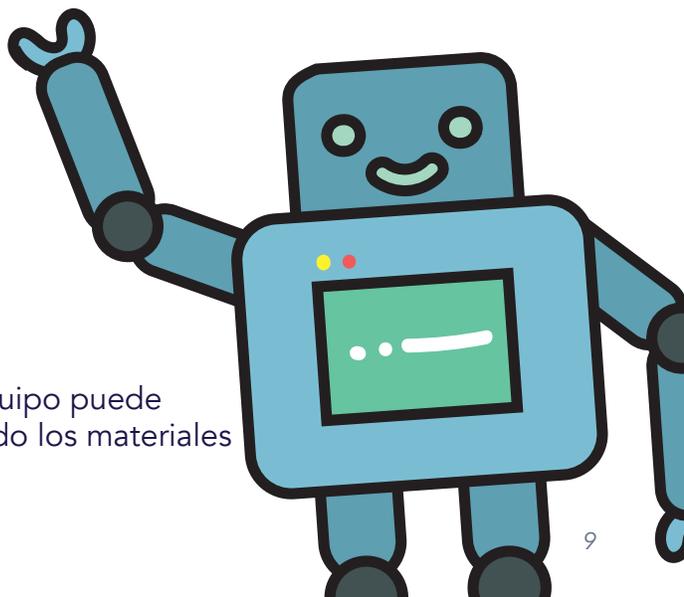
- Para comunicar la palabra "HOLA", **el cifrado** o mensaje escrito en un código secreto sería el siguiente: 2-3, 3-4, 3-1, 1-1 Para que quede más claro, se coloca una **X** al final de una frase, y una **K** sirve para confirmar que se ha recibido el mensaje.

Uso del código de toques

- Con la ayuda del profesor, divide la clase en parejas y reparte un **cuadrado de Polibio** a cada pareja.
- Pide a cada alumno que escriba una palabra de 3 a 5 letras usando el código de toques del cuadrado de Polibio.
- Con los materiales proporcionados, pide a un miembro de cada pareja que le envíe su palabra secreta al otro miembro. Pregunta quién ha sido capaz de **descifrar** el código. (De forma opcional, los alumnos pueden encontrar a otros alumnos a los que comunicar una palabra con el código de toques, e incluso una frase. También puedes escribir un mensaje para que cada alumno lo envíe al grupo o que una pareja se lo transmita a otra. Por ejemplo, ¿Dónde está la fuente? ¿Qué hora es?).

Diseño de un código para un robot

- Comenta a los alumnos que ahora utilizarán lo que han aprendido sobre los códigos para diseñar un código para un robot.
- Pide al profesor que divida antes a los alumnos en equipos (4 alumnos por equipo).
- Entre todos, debatid o cread una lista de movimientos que podría hacer un robot. Los alumnos probablemente tengan alguna de las siguientes ideas:
 - o Un paso adelante
 - o Un paso atrás
 - o Dar la vuelta
 - o Saltar
 - o Brazo derecho arriba y abajo
 - o Brazo izquierdo arriba y abajo
 - o Pie derecho arriba y abajo
 - o Pie izquierdo arriba y abajo
 - o Ir a la derecha
 - o Ir a la izquierda
 - o Ir en línea recta
 - o Sentarse
 - o Agacharse
- Pensad en formas en que cada equipo puede diseñar un código secreto utilizando los materiales



disponibles para enviar un mensaje a un robot mediante sonidos. El código debe indicarle al robot cómo moverse. Los alumnos pueden optar por diseñar un cuadrado de Polibio (consulta la imagen).
DISEÑO: Vuelve a crear la tabla usando el color rojo (como lo indica el escritor) y llámala Cuadrado de Polibio.

Cuadrado de Polibio

0	1	2	3	4	5
1	A la derecha	A la izquierda	En línea recta		
2	Brazo derecho arriba	Brazo derecho abajo			
3	Brazo izquierdo arriba	Brazo izquierdo abajo			
4	Pie derecho arriba	Pie derecho abajo			
5	Pie izquierdo arriba	Pie izquierdo abajo		Salto	Vuelta

- Cada equipo debe trabajar conjuntamente para:
 - o Decidir los movimientos que les gustaría que su robot fuera capaz de hacer. Reparte las hojas de registro de códigos secretos de movimientos de robot (2 hojas por equipo) para que los alumnos las usen para diseñar sus códigos.
 - o Crear un código para cada movimiento utilizando una serie de toques. Haz 2 copias del código, una para el emisor y otra para el receptor (el robot). Nota: El receptor podría ser uno de los otros miembros del equipo que descifre el código y luego le diga al robot qué hacer.
- Asigna los roles al equipo:
 - o El **robot** hace los movimientos comunicados por el código
 - o El **técnico** del robot ayuda al robot a descifrar el código
 - o El **escritor** anota los movimientos del código para el remitente
 - o El **remitente** del código transmite el código

- Pide a los equipos que elijan un nombre para su robot y diseñen un traje para el robot del alumno usando los lápices o rotuladores de colores, las tijeras, el papel y la cinta provistos. Gran parte de esta tarea pueden hacerla el robot y el técnico mientras el escritor y el remitente anotan el código de los movimientos que quieren que haga el robot.
- Pide al escritor y al remitente que anoten los movimientos en el código, en el orden en que quieren que el robot los haga.
- Pide al escritor y al remitente que envíen el código al robot y esperen a que el técnico y el robot lo descifren y realicen el movimiento correcto. (Los movimientos pueden resultar lentos al principio, pero a medida que los alumnos se familiaricen con el código, la velocidad debería aumentar).
- Los equipos pueden experimentar **interferencias** en su código provocadas por el envío de toques por parte de los otros equipos a su robot, lo que hará más difícil descifrar el código.
- Visita a cada equipo mientras trabajan y hazles preguntas abiertas para que ellos mismos solucionen los problemas.
 - o ¿A qué desafíos os estáis enfrentando al diseñar el código?
 - o ¿Habéis usado el cuadrado de Polibio? ¿Por qué o por qué no?
 - o ¿Creéis que vuestro código se puede descifrar fácilmente?
 - o ¿Qué vibra para generar el sonido?
 - o ¿Qué interferencia podéis encontraros?

Notificación de los resultados:

- Pide a cada equipo que elija a una persona para que informe sobre el trabajo de su equipo. Pide a cada robot que realice 3 movimientos utilizando el código del equipo para que todos puedan escuchar y ver.
- Pide al escritor y al remitente de un equipo que transmitan su código al robot de otro equipo. ¿Cuál es el resultado?
- Haz comentarios positivos después de cada presentación de equipo y anima a los demás equipos a aplaudir su trabajo.
- Este es un buen momento para tomar fotos de cada equipo.

Reflexión del alumno (10 minutos)

- Distribuye los folletos a los alumnos. Pide a los alumnos que reflexionen sobre esta actividad respondiendo a las siguientes preguntas:
 - o ¿Qué habéis aprendido con esta actividad?
 - o ¿Ha sido divertida? ¿Por qué ha sido divertido?
 - o ¿Habéis practicado ingeniería o diseño? ¿Por qué?
 - o ¿Creéis que hay alguna manera de mejorar el diseño de vuestro código?

- o ¿Qué otros materiales os gustaría usar? ¿Por qué?
- o ¿Cuál ha sido vuestro mayor desafío al diseñar o descifrar un código?
- Pasados unos minutos, pide a los alumnos que den su opinión. Si hay tiempo suficiente, pide a los alumnos que respondan a la siguiente pregunta:
 - o ¿Alguna vez habéis en la gente que diseña y resuelve códigos?
- Gracias a los alumnos por participar.
- Este es un buen momento para dar a cada alumno un certificado que se ha preparado previamente con el nombre de cada alumno y la firma del voluntario de Johnson & Johnson.



Una carrera en el desarrollo y diseño de sitios web requeriría grandes habilidades de codificación.

Formación adicional

A continuación indicamos cómo podemos ampliar nuestro aprendizaje:

- Explora otros códigos, como el código Morse, que se envían a través del sonido.
- Pide a los alumnos que diseñen sus propios códigos secretos y vean si otros alumnos pueden descifrarlos.
- Identifica trabajos que requieran habilidades de codificación.
- Analiza qué relación puede tener la codificación con la programación informática. Pide a los alumnos que se entrevisten a un programador informático o invita a uno a visitar la clase.
- Identifica las habilidades necesarias para especializarse en informática.

Vocabulario:

CÓDIGO DE BARRAS: se trata de un código que se lee con una máquina en forma de números y un patrón de líneas paralelas de anchura variable, que imprimen en un producto para identificarlo.

CUADRADO DE POLIBIO: cuadrícula diseñada por el historiador y erudito griego Polibio para asignar a varias palabras un símbolo a fin de crear un código.

DESCIFRAR: convertir (un texto escrito en código o una señal codificada) en un lenguaje común.

ESCRITOR: persona que escribe o copia algo.

REMITENTE: persona que envía algo a un destino.

CRIPTOGRAFÍA: el arte de escribir y resolver códigos.

CRIPTOGRAFO: persona que escribe y descifra (resuelve) códigos.

INTERFERENCIA: proceso en el que dos o más ondas de luz, de sonido o electromagnéticas de la misma frecuencia se combinan para reforzarse o cancelarse entre sí.

Reflexiones del formador

Después de la actividad, dedica unos minutos a reflexionar sobre lo siguiente:

- ¿Qué ha ido bien y qué podría mejorarse?
- ¿Qué harías diferente la próxima vez?
- ¿Hasta qué punto te has sentido cómodo dirigiendo los debates?
- ¿Comprendes mejor ahora los conceptos de STEM²D?
- ¿Hasta qué punto resulta útil la información presentada en Spark WiSTEM²D para llevar a cabo esta actividad?
- ¿Te presentarías de voluntario/a otra vez para este tipo de experiencia?

La criptografía es el arte de escribir y resolver códigos.

Un criptógrafo es una persona que escribe y resuelve códigos.



LISTA DE COMPROBACIÓN DEL FORMADOR:

- ¿Has leído Spark WiSTEM²D? Esta es una lectura necesaria para todos los voluntarios interesados en trabajar con jóvenes. Define los principios y la filosofía de STEM²D, y ofrece estrategias y consejos basados en estudios para hacer participar a alumnas e interactuar con ellas. Descárgalo en www.STEM2D.org.
- ¿Has visitado el centro de implementación y has observado a los jóvenes? (Opcional) Si has hecho una visita, toma nota de lo siguiente:
 - ¿Cómo fomenta el centro la participación organizada? Por ejemplo, ¿los jóvenes levantan las manos para responder a preguntas o durante los debates? ¿Cómo se abordan las interrupciones? ¿Ves algún posible problema para dirigir una clase de jóvenes?
 - ¿Qué hace el centro para que cada alumno se sienta participe y a gusto?
 - ¿Cómo se organiza el aula? ¿Necesitas mover mesas o sillas para cualquier parte de tu presentación?
 - ¿Cómo puedes involucrar al representante del centro en tu presentación?
- ¿Te has reunido y has acordado los detalles logísticos con el representante del centro?
 - ¿Has confirmado la fecha, la hora y la ubicación de la actividad?
 - ¿Has confirmado el número de alumnos que asistirán? Saber todo esto te ayudará a decidir cómo agrupar a los alumnos en equipos, así como los materiales que debes comprar.
- ¿Has reclutado a más voluntarios (si es necesario)?
- Preparación de la actividad:
 - ¿Has leído todo el texto de la actividad antes de impartirla?
 - ¿Has personalizado la actividad (si quieres) para reflejar tus antecedentes y experiencias, así como las normas culturales y el lenguaje de los alumnos de tu comunidad?
 - ¿Has completado el formulario Contar mi historia, que te preparará para hablar sobre tu formación académica y tu trayectoria profesional con los alumnos?
 - Si es necesario formar equipos para esta actividad, pídele al profesor que organice con antelación a los alumnos en equipos.
- ¿Has practicado tu presentación, incluidas las actividades práctica y teórica? Asegúrate de:
 - Realiza la actividad y asegúrate de saber explicar los conceptos a los alumnos (si es necesario) y de conocer las respuestas correctas.
- Hazte de los materiales necesarios (consulta las secciones Materiales y Coste estimado de los materiales) y, si se te pide en la sección Antes de empezar, fotocopia los folletos para alumnos y las hojas de análisis de materiales. Además:
 - Organiza los materiales para asegurarte de que cada equipo tiene todo lo que se indica en la sección Materiales (ten en cuenta que algunos materiales deben compartirse entre los equipos).
- ¿Has preparado el espacio? En concreto:
 - Asegúrate de organizar las mesas y las sillas para que sean adecuadas para equipos de alumnos.
 - Lleva una cámara (si quieres) para hacer fotos.
- Obtén y recopila los permisos y formularios de autorización para usar fotografías necesarios para llevar a cabo la actividad (si procede)
- ¡Pásalo bien!

Formulario "Contar mi historia"

Este formulario ayudará a los voluntarios que hacen de formadores sirven a prepararse para hablar sobre sus intereses de STEM²D, su educación y su trayectoria profesional.

ACERCA DE TI

Nombre: _____

Cargo: _____

Empresa: _____

¿Cuándo/por qué te interesaste en STEM²D? _____

¿Qué esperas que los jóvenes, especialmente las chicas, aprendan con esta actividad? _____

DATOS INTERESANTES

Comparte un poco de tu historia. Ideas:

- Comparte un recuerdo de la infancia, como la primera vez que se te encendió la "chispa" o mostraste interés en STEM.
- Explica tu trayectoria y señala lo que has intentado, lo que has aprendido, los pasos que has dado para triunfar, etc.
- También es bueno hablar de los fracasos o retrocesos, como tus dificultades o desafíos y cómo los has superado.

FORMACIÓN ACADÉMICA Y TRAYECTORIA PROFESIONAL

¿Qué clases/cursos realizaste en el instituto y en la universidad que te ayudaron o te interesaron más?

¿Cómo sabías que querías realizar una carrera de STEM²D?

¿Cuál fue su trayectoria después del instituto, incluida la organización a la que asististe y tu grado? *Si cambiaste de disciplina, asegúrate de explicar por qué a los alumnos.*

De qué trata tu puesto actual. *Asegúrate de incluir cómo utilizas STEM²D en una jornada de trabajo normal.*

CÓDIGO DE TOQUES DEL CUADRADO DE POLIBIO

0	1	2	3	4	5
1	A	B	C/K	D	E
2	F	G	H	I	J
3	L	M	N	O	P
4	Q	R	V	T	U
5	V	W	X	Y	Z

HOJAS DE REGISTRO DE CÓDIGOS SE- CRETOS DE MOVIMIENTOS DE ROBOT

NOMBRE DEL ROBOT _____

Número de toques por filas y columnas

0	1	2	3	4	5
1					
2					
3					
4					
5					

¿QUÉ ES EL CÓDIGO? LA CODIFICACIÓN MEDIANTE SONIDO DE LOS MOVIMIENTOS DE UN ROBOT

Folleto para el alumno

Reflexiona sobre la actividad. Anota tus respuestas a las preguntas usando frases o imágenes en el espacio provisto.

¿Qué has aprendido de esta actividad?

¿Ha sido divertido? ¿Por qué ha sido divertido?

¿Has practicado ingeniería o diseño? ¿Por qué?

¿Crees que hay alguna manera de mejorar el diseño del código?

¿Cuál ha sido el mayor desafío al diseñar o descifrar un código?

¿Has aprendido algo sobre el trabajo en equipo?



Smithsonian
Science Education Center

Johnson & Johnson