

ESCENARIO DE APRENDIZAJE Alumnado y robots pueden resolver problemas del mundo real



Nivel educativo: educación primaria | **Edad:** de 8 a 10 años

Autores: Neuza Pedro, Hugo Roxo, João Graça, Sérgio Pinto, IEULisboa



OBJETIVOS Y ASPIRACIONES PRINCIPALES

Este escenario se desarrolla entre el alumnado de 3.º y 4.º de educación primaria, al que se plantea un reto real: encontrar una solución para una crisis medioambiental (la contaminación de los océanos por plásticos) con la ayuda de su nuevo compañero de clase, el robot Sphero.

Objetivos de aprendizaje:

- 1) Desarrollar el pensamiento computacional y habilidades de programación (capacidad de razonamiento lógico, de pensamiento algorítmico, de descomposición, de abstracción, de generalización y de evaluación).
- 2) Explorar conceptos relacionados con las matemáticas y la geometría (situación de objetos en el espacio, representación decimal de los números naturales, reconocimiento de propiedades geométricas, cálculo de tiempos y longitudes) y con la física (experimentos sobre la luz y la mecánica).
- 3) Desarrollar competencias en comunicación oral (aprender a escuchar y construir conocimiento; producir discursos para objetivos diversos, atendiendo a la situación y al interlocutor) y escrita (redacción de textos narrativos; capacidad de relacionar un texto con el conocimiento previo y de profundizar en ideas y conocimiento).
- 4) Desarrollar la capacitación digital y el conocimiento relativo al uso de aplicaciones.
- 5) Concienciar sobre problemas medioambientales, específicamente los asociados a la contaminación.
- 6) Fomentar las competencias clave para el siglo XXI (las 4 ces: pensamiento Crítico, Creatividad, Colaboración y Comunicación).



DESCRIPCIÓN GENERAL

Hoy en día el alumnado maneja cada vez más y mejor la tecnología, incluso en los centros de educación primaria, en los que se están introduciendo ya la robótica con fines educativos y el pensamiento computacional. La utilización de la tecnología como atractivo para abordar ciertos contenidos curriculares en el aula de forma práctica y conseguir que el alumnado se involucre en la resolución de problemas reales puede resultar una estrategia muy eficaz y motivadora. En este escenario, robots y estudiantes trabajan juntos para reducir la contaminación medioambiental. Se presenta al robot Sphero como un nuevo alumno. Es un robot y, por tanto, tiene grandes superpoderes. Se les ha pedido, a él y al resto de alumnado, que acepten una misión: solucionar uno de los mayores problemas que a día de hoy afectan al medioambiente, que es el de la gran cantidad de plásticos que atestan nuestros océanos.

La misión consiste en cruzar uno de los océanos más contaminados e identificar «islas de basura», que son zonas plagadas de residuos contaminantes y plásticos. Sphero se encargará de recoger toda esta basura y echarla a contenedores de reciclaje para salvar el océano de esta terrible catástrofe medioambiental. Para preparar al alumnado para la misión, se han diseñado tres actividades formativas para desarrollar sus competencias en navegación y programación, pues aunque Sphero tiene muchos superpoderes, necesita que el alumnado le ayude a activarlos.

Se trabaja en grupos de cuatro, dentro de los cuales cada persona debe asumir una responsabilidad. Se utilizan tanto espacios de aprendizaje interiores como exteriores.



METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

Aprendizaje colaborativo: el alumnado trabaja en grupos para desarrollar un proyecto colaborativo. Aprendizaje basado en la resolución de retos.

EVALUACIÓN: Se evalúa al alumnado atendiendo a:

- el progreso realizado en cada una de las actividades (*feedback* del docente);
- la versión final del código desarrollado; y
- el portafolio electrónico generado por el grupo a partir de las fotos y vídeos recopilados en cada actividad, así como las notas tomadas sobre las observaciones realizadas. Se facilita al alumnado una rúbrica para evaluar su portafolio electrónico, como ayuda a su autoevaluación y como apoyo al sistema de calificación final por parte del profesorado y de las familias.



DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

ALUMNADO: El alumnado debe trabajar de forma colaborativa en grupos de cuatro personas, en los que cada una asume un papel diferente: programador-conductor, fotógrafo, director y anotador. Las funciones deben ir rotándose a lo largo de todas las actividades.

PROFESORADO: Todo el personal docente actúa como guía a lo largo de las actividades. Su función es presentar la misión e implicar en ella al alumnado. Él es quien explica cada una de las actividades, de acuerdo con la narración, y quien guía al alumnado en el proceso de implementación del escenario de aprendizaje. El profesorado evalúa el trabajo en grupo del alumnado.

OTRAS PERSONAS: Las familias, a las que se invita a asistir a la presentación final de los portafolios electrónicos a través de videoconferencia. A las familias se les pide que pongan una nota a cada uno de los portafolios, a excepción de aquel en el que participan su hijo o hija.

ENTORNO DE APRENDIZAJE

Este escenario exige utilizar distintos espacios de aprendizaje, tanto interiores como exteriores. El profesorado **interactúa** con el alumnado mediante la presentación del reto: la contaminación de los océanos por plásticos. A continuación, los grupos **investigan** y buscan información más detallada sobre el tema (las causas y las soluciones posibles). Cada grupo **desarrolla** una presentación con sus principales hallazgos y la muestra ante el resto de alumnado y el profesorado con una aplicación para realizar presentaciones interactivas. Cada grupo **presenta** sus soluciones. Para desarrollar el programa se utilizan todos los espacios disponibles, pues los grupos necesitan debatir sobre sus ideas y probar el robot sin interferir con el trabajo de los demás. El alumnado sale de la clase para sumergir los robots en el agua y comprobar la adecuación del código desarrollado. Las anotaciones, los videoclips y las fotos recopiladas por cada grupo a lo largo de las distintas actividades se utilizan para **crear** un portafolio electrónico que explica cómo resolver el reto. Para ello se utilizan las tabletas y el software disponibles. Al final, cada grupo **presenta** su portafolio al resto de la clase y a las familias asistentes por videoconferencia.

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Este escenario comienza con una actividad de investigación durante la cual el alumnado busca información en internet sobre la contaminación por plásticos de los océanos. Después, con la ayuda del profesorado, empieza a explorar conceptos básicos de programación robótica (relacionar tiempo, velocidad y distancia).

Para empezar, el alumnado debe crear un programa con un solo bloque que permita al robot moverse a una velocidad constante (30) durante un periodo determinado de tiempo (2 segundos). Después se cambia únicamente la variable de tiempo (4 s, 6 s, etc.) y se registran las distancias avanzadas. A continuación, el alumnado crea un programa con dos bloques que permitan al robot desplazarse una cierta distancia y después regresar al punto de partida. Se toma nota de las distancias con fotografías, pequeños vídeos y anotaciones. Entonces se presentan las siguientes actividades al alumnado.

Actividad: Contra los residuos

El alumnado debe crear y optimizar un programa sobre la base de ensayo y error utilizando uno de los bloques de programación de movimiento («rodar») para que el robot pueda desechar la mayor cantidad posible de envases de plástico. Con ello, el alumnado explora la importancia de posicionar y orientar objetos en el espacio durante la ejecución de un programa. Se toma nota del progreso en la actividad con fotografías, pequeños vídeos y anotaciones.

Actividad: Pintar ángulos y formas con luz

Mediante el método de prueba y error, el alumnado debe encontrar y optimizar un algoritmo que permita al robot ejecutar una distancia previamente definida (el borde de un cuadrado) e identificar los ángulos que definen geoméricamente esta forma. Se trata de crear y ejecutar un programa con cuatro bloques que permita al robot trazar un cuadrado a partir del bloque original (borde). Para ello, se añade un bloque de código que activa un sensor de luz al ejecutar el cuadrado en un entorno con poca luz. Se toma nota del progreso en la actividad con fotografías, pequeños vídeos y anotaciones.

Actividad: Salvar las «islas de basura»

El alumnado debe crear un programa con los bloques de código de la aplicación Robot Edu que permita al robot ejecutar el circuito completo en el agua para introducirse en las islas de basura (representadas en la base por una forma geométrica). Una vez listo, se ejecuta el programa en el lago del centro o en un recipiente con agua, trasladando así el aprendizaje fuera del aula. Se toma nota del progreso en la actividad con fotografías, pequeños vídeos y anotaciones. Después de ello, se analizan las diferencias de comportamiento del robot al ejecutar el programa en una superficie plana (sólida) y en un medio acuático (líquido). Con ello el alumnado identifica los factores externos que pueden interferir en el movimiento del robot (viento, olas y dirección del oleaje, vegetación flotante) y puede, así, optimizar el programa para que el robot se mueva con más eficacia en el agua. A continuación se comprueba hasta qué punto se ha mejorado el programa volviendo a introducir el robot en el lago. Se harán todos los intentos necesarios hasta que el robot logre capturar toda la basura del océano.

Una vez realizadas todas estas actividades, el alumnado vuelve a trabajar en grupo para preparar una presentación en formato vídeo y mostrar los resultados al resto de la clase y a sus familias.



RETOS POSIBLES

- Acceso al equipamiento necesario.
- Hoy en día puede haber complicaciones para dejar salir del aula al alumnado, para lo que se requiere autorización.
- Acceso a un lago recreado con un recipiente lleno de agua en el que los robots puedan moverse con libertad.



RECURSOS (INCLUIDAS TIC)

- Tabletas
- Robots (p. ej. Sphero SPRK+ (1 por grupo) y aplicaciones de Sphero EDU (programas de Javascript)
- Cámara de vídeo y software de edición de vídeo
- Transportador 360 grados, cinta adhesiva, metro, tijeras, envases de yogur líquido, platos de poliestireno
- Lago (o un recipiente con 50 l de agua)
- Sistema de videoconferencia



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE APOYO

Vídeo: [“What is plastic pollution?”](#), [Manual de uso de Sphero SPRK+](#), [Challenge Based Learning](#), [Rubric for portfolio-based assessment](#)



VÍDEO DE ESCENARIO DE APRENDIZAJE

- <https://www.youtube.com/watch?v=9nuWZ-maSb8>

