

Robot de transporte y seguridad

Etapa: Educación Primaria	Ciclo: 2º-3º	Curso: 4º/6º Primaria	Dificultad: alta
Temporalización: 45 minutos	Sesiones: 1	Áreas: Tecnología y robótica y Matemáticas.	
Palabras clave: robot de transporte, siguelíneas, seguridad, materiales peligrosos, micro:bit, sensores, tecnología educativa, programación por bloques, automatización			

1. Introducción

Esta situación de aprendizaje integra el Área de Matemáticas y el Área de Tecnología y Robótica para enseñar a alumnos de 4º/6º de Educación Primaria a crear un robot de seguridad. La idea es crear un robot que revoluciona el transporte de mercancías peligrosas, de esta manera se evita poner en peligro la salud de los humanos.

El reto que se les plantea es construir un robot autónomo que siga un camino previamente trazado en el suelo, utilizando sensores de línea, y que detenga su avance al detectar un obstáculo, evitando así colisiones que puedan poner en peligro la mercancía que transporta (simulada con una caja pequeña). Esta dinámica permite comprender de forma práctica cómo la robótica puede ser utilizada en contextos reales como plantas nucleares, laboratorios o entornos industriales.



Gráfico: construcción Nezha Fuente: propia

Durante una sesión de 45 minutos, los estudiantes construirán el robot usando el kit Nezha con micro:bit, instalarán sensores y programarán su funcionamiento con Makecode. Se trabajarán conceptos clave como la detección de líneas, el uso de sensores, el control de motores, y la importancia de aplicar la tecnología para proteger a las personas.

Esta actividad combina aprendizaje científico, tecnológico y ético, permitiendo al alumnado desarrollar habilidades de pensamiento computacional, trabajo en equipo y reflexión sobre el uso responsable de la tecnología para mejorar la seguridad en nuestra sociedad.

2. Guía Didáctica

Competencias clave (LOMLOE)

1. Competencia STEM

- Programación de sensores y actuadores
- Comprensión de circuitos y control automatizado
- Aplicación de la robótica en problemas reales

2. Competencia digital

- Manejo de sensores y actuadores digitales
- Interacción con interfaces de programación por bloques (MakeCode)
- Comprensión del funcionamiento de un sistema automatizado
- Lectura e interpretación de señales digitales (sensores)

3. Competencia personal y de aprender a aprender

- Planificación estratégica
- Gestión de prioridades
- Aprendizaje por niveles

Objetivos generales de etapa

La actividad "Robot de transporte y seguridad" se fundamenta en los siguientes objetivos de etapa establecidos en el artículo 7 de la LOMLOE y recogidos en el artículo 5 del Decreto 61/2022 de la Comunidad de Madrid:

- **a)** Desarrollar hábitos de trabajo individual y en equipo, fomentando el esfuerzo, la responsabilidad, la iniciativa y la creatividad a través del diseño y programación de un robot funcional que simula una tarea del mundo real.
- **b)** Conocer los aspectos fundamentales de las Ciencias de la Naturaleza y la Tecnología, comprendiendo el uso de la robótica en contextos de seguridad y prevención de riesgos, como el transporte de materiales peligrosos.
- **c)** Desarrollar competencias tecnológicas básicas mediante la iniciación en la programación por bloques, el uso de sensores y actuadores, y el análisis del comportamiento de sistemas automatizados, promoviendo un uso crítico y responsable de la tecnología.
- **d)** Valorar la importancia de la seguridad y la prevención en entornos cotidianos y profesionales, comprendiendo cómo la tecnología puede proteger a las personas y evitar riesgos innecesarios, favoreciendo el desarrollo de una conciencia social y responsable.

Objetivos de aprendizaje específicos

Partiendo de los objetivos generales, esta situación de aprendizaje establece los siguientes objetivos específicos adaptados al nivel de 3º/4º de Primaria:

1. Comprender el principio de funcionamiento de un robot siguiéndoleas y su utilidad en tareas automatizadas de transporte seguro.
2. Identificar el papel de los sensores (siguiéndoleas y ultrasonidos) en la detección de caminos y obstáculos.
3. Construir un robot funcional utilizando el kit Nezha y programarlo con bloques en MakeCode.
4. Simular una situación real de transporte de materiales peligrosos mediante una maqueta educativa.
5. Iniciarse en la programación de comportamientos automatizados básicos con lógica condicional (seguir línea / detenerse ante obstáculos).
6. Relacionar el uso de la robótica con la prevención de riesgos en contextos reales (laboratorios, hospitales, industrias).

Competencias específicas y criterios de evaluación

Según el Decreto 61/2022 de la Comunidad de Madrid, para el 2º ciclo de Educación Primaria, esta actividad desarrolla las siguientes competencias específicas y criterios de evaluación:

Competencias específicas	Criterios de evaluación
Área de Matemáticas <p>Competencia específica 1: Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar y automatizar situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>.</p> Área Tecnología y Robótica <p>Competencia específica 3: Diseñar y programar un sistema robótico de control y seguridad que integre sensores de seguimiento de línea y ultrasonidos para simular el transporte seguro de materiales</p>	Área de Matemáticas <ul style="list-style-type: none"> • 1.1 Automatizar situaciones sencillas de la vida cotidiana que se realicen paso a paso o sigan una rutina, utilizando de forma pautada principios básicos del pensamiento computacional. • 1.2 Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en el proceso de resolución de problemas. • Área Tecnología y Robótica <ul style="list-style-type: none"> • 3.1 Implementar algoritmos básicos que combinen el uso de sensores siguiéndoleas y de proximidad para guiar un robot por un recorrido definido y detenerlo al detectar obstáculos,

Competencias específicas	Criterios de evaluación
peligrosos, aplicando el pensamiento computacional y promoviendo la conciencia sobre la seguridad en entornos automatizados.	comprendiendo principios de navegación autónoma, prevención de riesgos y responsabilidad tecnológica.

Saberes básicos

Conforme al Decreto 61/2022 de la Comunidad de Madrid, para Educación Primaria, esta actividad integra los siguientes saberes básicos:

Área de Tecnología y Robótica (2º ciclo)
<p>Bloque A: Pensamiento Computacional</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentos de la programación: bucles, condicionales, operadores, mensajes, variables, funciones, eventos, depuración (debugging). ○ Extensiones de programación por bloques y aplicación a la robótica educativa (música, dibujo, sensor de vídeo, texto a voz, traductor...). ○ Mostrar interés por el pensamiento computacional participando en la resolución de problemas de programación. ○ Estrategias básicas de trabajo en equipo. <p>Bloque B: . Mecánica– Ingeniería (Diseño)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Herramientas y útiles necesarios para la fabricación y montaje de artefactos. Funcionamiento de engranajes y poleas. ○ Técnicas de diseño y fabricación manual y mecánica. ○ Diseño y construcción de robots sencillos. ○ Técnicas sencillas para el trabajo en equipo y estrategias para la gestión de conflictos. ○ Respeto de las normas y cuidado en el uso de las herramientas.

Área de Matemáticas (2º ciclo)**Bloque D: Álgebra****• D.4. Pensamiento computacional:**

- Estrategias para la interpretación y modificación de algoritmos sencillos (reglas de juegos, instrucciones secuenciales, bucles, patrones repetitivos, programación por bloques, robótica educativa...).

Bloque F: Actitudes y aprendizaje**• F.1. Trabajo en equipo, inclusión, respeto y diversidad:**

- Sensibilidad y respeto ante las diferencias individuales presentes en el aula: identificación y rechazo de actitudes discriminatorias.
- Participación activa en el trabajo en equipo, escucha activa y respeto por el trabajo de los demás.
- Reconocimiento y comprensión de las experiencias de los demás ante las matemáticas.
- Valoración de la contribución de las matemáticas a los distintos ámbitos del conocimiento humano.



Gráfico: kit Nezha. Fuente: elecfreaks

Metodología

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**

La actividad está estructurada como un proyecto completo donde los alumnos deben diseñar, construir y programar un robot siguiéndole una funcional que simula el transporte seguro de materiales peligrosos. Este enfoque se justifica porque permite a los estudiantes integrar conocimientos de distintas áreas (tecnología, ciencias naturales, pensamiento computacional y educación en valores) para resolver un problema realista: automatizar el transporte de objetos en contextos de riesgo sin intervención humana directa.

- **Aprendizaje Experiencial o "Learning by Doing"**

Este proyecto se basa en el enfoque de Aprendizaje Experiencial, también conocido como "Learning by Doing", donde los estudiantes aprenden haciendo: construyen un robot desde cero, conectan sensores, crean un recorrido físico y lo programan para que actúe de forma autónoma ante diferentes situaciones.

Al interactuar directamente con los componentes del robot (placa micro:bit, sensores siguiéndole y sensor de ultrasonidos), los alumnos transforman conceptos abstractos como la programación, los sensores, la automatización y la prevención de riesgos, en experiencias reales y significativas. No solo comprenden cómo se mueve el robot, sino por qué lo hace, cómo detecta obstáculos o sigue un camino.

- **Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ)**

El proyecto incorpora elementos del Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) al transformar un reto tecnológico en una experiencia lúdica y participativa. Los estudiantes no solo ensamblan y programan un robot, sino que lo utilizan en una simulación interactiva: deben lograr que el robot complete un recorrido transportando un "material peligroso" sin salirse del camino ni chocar con obstáculos.

Esta metodología lúdica está plenamente justificada porque aumenta la motivación, la curiosidad y el compromiso de los alumnos.

- **Aprendizaje Cooperativo**

Este proyecto está diseñado para desarrollarse en parejas o pequeños grupos, promoviendo el Aprendizaje Cooperativo como eje central del proceso. Los estudiantes colaboran en cada etapa: desde el montaje físico del robot y la conexión de sensores, hasta la programación, la prueba del recorrido y la solución de errores.

Esta metodología es especialmente adecuada porque fomenta la interacción, el diálogo y el intercambio de ideas entre los compañeros. Cada miembro del equipo puede asumir un rol (programador, montador, tester, registrador de datos, etc.), lo que permite distribuir responsabilidades y reforzar el compromiso colectivo con el resultado final.

3. Temporalización, Espacios, Materiales y Recursos

Temporalización

- Sesiones: 1
- Duración: 45 minutos.

Espacios y organización

- Aula de clase
- Aula del futuro

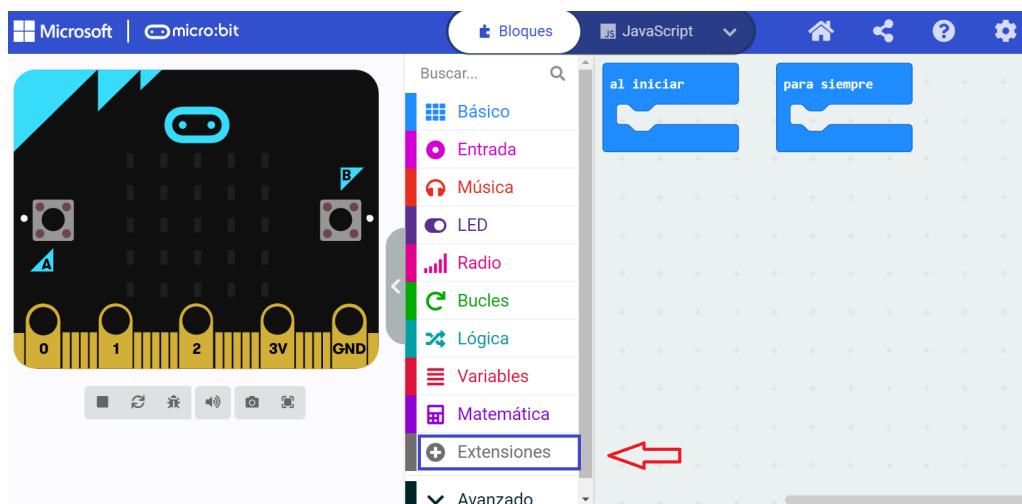
Materiales necesarios

- Ordenador con acceso a Makecode
- Placa Microbit
- Kit Nezha

Recursos digitales proporcionados

1. **Vídeo tutorial:** Nezha Robot de transporte y seguridad.mp4 y Nezha PROGRAMA robot de transporte y seguridad.mp4
2. **Proyecto Makecode (extensión: Nezha):** Tienes dos opciones:
 2.1 Importar el archivo microbit-ROBOT-DE-TRANSPORTE-Y-SEGURIDAD.hex
 2.2. Programar por bloques desde Makecode_extensions: Nezha

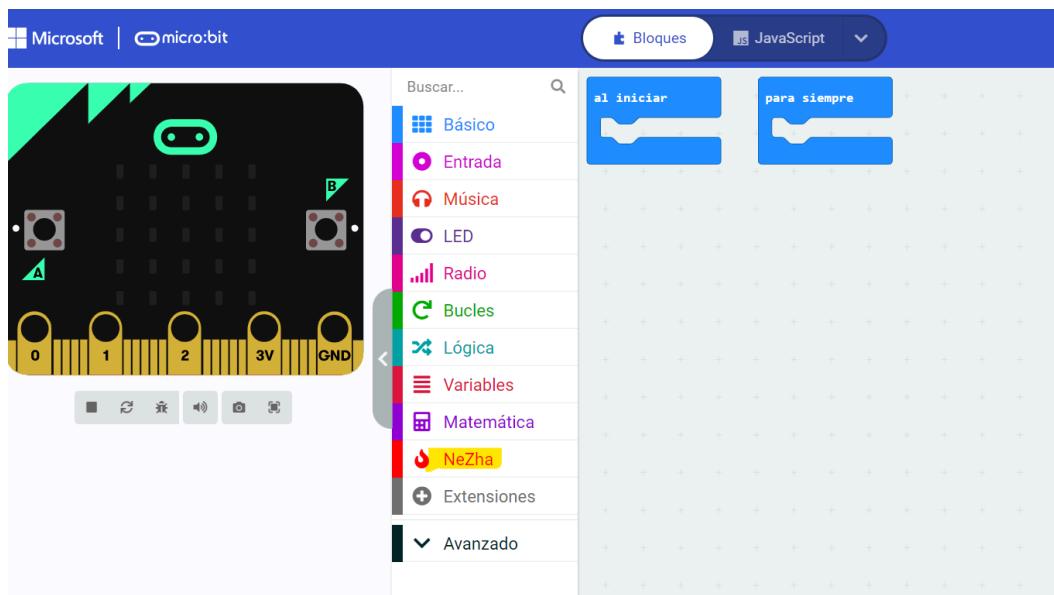
Selecciona el bloque de programación denominado “Extensiones”



A continuación, aparece la siguiente pantalla, en el buscador escribe la palabra "Nezha" y selecciona la extensión indicada:



La extensión se descarga de forma automática.



Y por último, programamos:



maestros
.tech

Gráfico: programa Makecode Fuente: propia

4. Guía del Docente

Conocimientos previos necesarios

- Familiaridad básica con el uso de ordenadores
- Noción elementales de programación por bloques
- Conocimiento básico sobre el funcionamiento de sensores
- Experiencia previa con kits de robótica educativa

Marco teórico

Robot de transporte e seguridad

1. Sensores y robótica siguelíneas

- Los sensores siguelíneas funcionan mediante el reconocimiento de contrastes de color (generalmente blanco y negro). En este caso, el robot detecta una línea negra sobre fondo claro para mantenerse dentro de un recorrido predefinido. Este principio se aplica en sistemas reales como robots de almacén o vehículos autónomos guiados (AGV).

2. Sensor de ultrasonidos y detección de obstáculos

- El sensor de ultrasonidos permite al robot detectar objetos en su camino midiendo la distancia mediante ondas sonoras. Cuando un obstáculo se encuentra a una distancia crítica, el robot se detiene automáticamente para evitar colisiones, simulando protocolos de seguridad industrial y transporte de materiales peligrosos.

3. Programación por bloques con Makecode

- La programación visual con bloques permite a los estudiantes controlar el comportamiento del robot sin necesidad de código complejo. Usan estructuras lógicas simples como condicionales y bucles para programar acciones como seguir la línea, girar, frenar o detenerse frente a un obstáculo.

Organización del aula

Se puede trabajar de forma:

- Pequeños grupos: Alternando roles de constructor y programador

Orientaciones educativas

- Introducir el concepto de transporte seguro y automatización
- Explicar el funcionamiento de los sensores antes del montaje
- Demostrar el proceso de montaje y cableado paso a paso
- Relacionar el recorrido con situaciones reales

2. Sistema de Control

- **Panel de Control Físico:**
 - Programación con Makecode
- **Mecánicas de Juego:**
 - El robot sigue la línea transportando el material peligroso o radiactivo
 - Al detectar un obstáculo debe detenerse para evitar dañar la mercancía

Secuenciación didáctica

1. Fase de Preparación (10 min)

- Explicación del Proyecto y la Seguridad en el Transporte
- Creación de los Controles de Movimiento del Robot
- Conexión del Robot al Ordenador y Configuración de Makecode
- Demostración de los Controles del Robot

2. Fase de Juego (25 min)

- Práctica por parejas o grupos
- Seguimiento del progreso

3. Fase de Reflexión (10 min)

- Análisis de estrategias
- Repaso de clasificación
- Discusión grupal

Adaptaciones (Atención a la diversidad)

- Ofrecer ayuda adicional en el montaje técnico
- Adaptar la velocidad del juego según necesidades
- Simplificar categorías si es necesario
- Proporcionar guías visuales adicionales

5. Evaluación

Rúbrica de evaluación

Aspecto	Excelente (3)	Bueno (2)	Mejorable (1)
Comprensión	Sigue perfectamente el orden de los comandos	Algunos errores de orden	No conoce la programación
Identificación	Identifica paso a paso del montaje	Confunde algunos grupos	Errores frecuentes
Velocidad	Rápida respuesta	Respuesta media	Respuesta lenta
Precisión	Alta precisión	Precisión media	Baja precisión

Instrumento de evaluación para el alumno

Ver Anexo I

Instrumentos de evaluación adicionales

- Registro de puntuaciones
- Observación directa
- Progreso por niveles

6. Aspectos Técnicos

Requisitos técnicos

- Ordenador con Makecode
- Conexión a internet para descarga inicial
- Kit Nezha
- Placa Microbit

Instrucciones de Montaje y Conexión

1. Preparación del Panel

1. Preparar todos los materiales
2. Montaje paso a paso
3. Programación paso a paso
4. Funcionamiento del robot



Gráfico: kit Nezha. Fuente: elecfreaks

2. Cableado

- **Motores**
 - M1 motor derecho
 - M2 motor izquierdo
- **Sensores**
 - J1 sensor de ultrasonidos
 - J2 sensor de siguielineas

3. Verificación del Sistema

1. Comprobar continuidad de todas las conexiones
2. Verificar que los motores y los sensores funcionan correctamente
3. Probar el movimiento del robot

4. Resolución de Problemas Comunes

- Verificar que las piezas están bien colocadas
- Comprobar que los cables están bien conectados
- Asegurar todos los componentes funcionando correctamente
- Revisar la programación
- Para facilitar la puesta en funcionamiento, se proporciona el programa en Makecode (microbit-ROBOT DE TRANSPORTE Y SEGURIDAD.hex) que se cargará pulsando en Archivo -> Cargar desde tu ordenador:

The screenshot shows the Microsoft MakeCode website. At the top, there's a banner with the text "¿Nuevo? ¡Empiezo aquí!" and a "Tutorial para empezar" button. Below the banner, there's a section titled "Mis proyectos" with a "Nuevo proyecto" button and two recent projects: "ACTIVIDAD ECOSISTEMAS" (uploaded 10 seconds ago) and "PRUEBA" (uploaded 1 minute ago). On the right, there's an "Importar" button. A modal dialog box titled "Importar" is open in the center, containing three options: "Importar Archivo..." (Import File...), "Importar URL..." (Import URL...), and "Tu repositorio de GitHub..." (Your GitHub repository...).

This screenshot shows the Microsoft MakeCode website with the import dialog expanded. The dialog has three options: "Importar Archivo..." (Import File...), "Importar URL..." (Import URL...), and "Tu repositorio de GitHub..." (Your GitHub repository...). A red arrow points to the "Importar" button at the bottom right of the dialog.

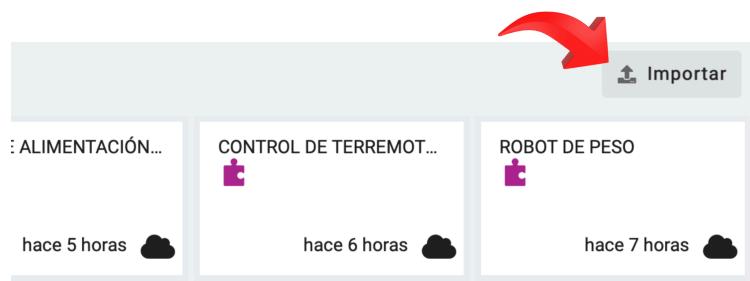


Gráfico: Makecode Fuente: propia

Extensiones posibles

- Añadir más sensores
- Personalización del robot
- Modificar la programación
- Modo cooperativo

7. Información Legal

• Términos de uso

Este recurso está bajo licencia Creative Commons BY-NC-SA, que permite:

- Compartir y adaptar el material
- Uso no comercial
- Compartir bajo la misma licencia
- Atribución al autor original

• Atribuciones

- Material gráfico:
 - www.canva.com
- Voces e imagen: Estefanía de Castro
- Programa Makecode: Estefanía de Castro
- Contenido educativo: Estefanía de Castro
- Coordinación: Maribel Valencia

• Metadatos

- **Título del recurso:** Robot de transporte y seguridad
- **Área de conocimiento:** Tecnología y robótica y Matemáticas.
- **Nivel educativo:** 4º/6º de Educación Primaria
- **Bloque de contenidos:** Trabajo cooperativo, funciones matemáticas, programación y robótica
- **Duración:** 45 minutos (1 sesión)
- **Autor:** Estefanía de Castro
- **Fecha de creación:** Abril 2025
- **Licencia:** Creative Commons (BY-NC-SA)
- **Idioma:** Español

ANEXO I

Nombre: _____

Mi Diario de Aprendizaje

Actividad: "Robot de transporte y seguridad"

Paso 1: Reflexiona sobre la actividad

1. ¿Qué te ha parecido la actividad? (Marca con un círculo)



2. ¿Qué parte de la actividad te ha resultado más fácil?

3. ¿Qué parte te ha parecido más difícil?

4. ¿Cómo te has sentido mientras realizabas la actividad? (Marca con un círculo)



Paso 2: Trabajo en equipo

5. ¿Cómo ha sido tu relación con el equipo? (Marca con una X)

- Nos hemos organizado bien y hemos trabajado en equipo
- A veces hemos tenido dificultades para coordinarnos
- No hemos trabajado bien juntos

6. ¿Cómo has contribuido al equipo? (Escribe una o varias acciones que hayas realizado)

7. ¿Qué has aprendido de trabajar con tus compañeros?

Paso 3: Evaluación y mejoras

8. ¿Qué mejorarías de la actividad para que fuera más interesante o divertida?

9. ¿Te gustaría hacer más actividades con Microbit y Nezha?

- Sí, me ha gustado mucho
- Quizás, si fueran diferentes
- No, prefiero otro tipo de actividades

10. Escribe una palabra o frase que resuma cómo ha sido la experiencia para ti:
