

Semáforo inteligente

Etapas: Educación Primaria	Ciclo: 2º-3º	Curso: 4º/6º Primaria	Dificultad: media
Temporalización: 45 minutos	Sesiones: 1	Áreas: Ciencias Sociales, Tecnología y robótica y Matemáticas.	
Palabras clave: Semáforo inteligente, tecnología, educación vial, programación, micro:bit, sensores, LEDs, servomotor, seguridad			

1. Introducción

Esta actividad tiene como objetivo enseñar a los estudiantes cómo funcionan los semáforos y cómo construir uno usando tecnología. El semáforo no solo servirá para comprender el concepto de seguridad vial, sino también para aprender a programar un dispositivo con el kit Nezha y micro:bit. El reto es crear un semáforo inteligente que interactúe con un sensor para regular el paso de los peatones de forma automática..

A lo largo del tutorial, los alumnos aprenderán los principios básicos de la programación y de la tecnología aplicada al ámbito de la seguridad vial, como la utilización de LEDs, sensores de ultrasonidos, y la programación con bloques en Makecode. Al final, tendrán un semáforo funcional que pueda simular el flujo de tráfico y peatones, integrando conceptos de civismo, seguridad y tecnología.

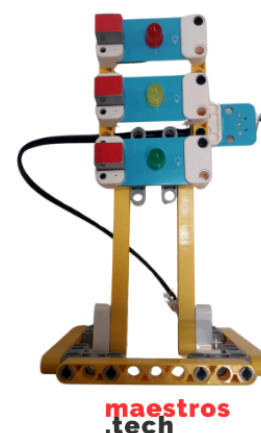


Gráfico: Construcción Nezha Fuente: propia

Durante una sesión de 45 minutos, los estudiantes construirán un semáforo usando el kit Nezha con micro:bit, instalarán sensores y programarán su funcionamiento con MakeCode.

Esta actividad combina aprendizaje científico, tecnológico y de educación vial, 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

- Construcción y programación de sistemas automatizados.
- Uso de sensores y actuadores (LEDs, servomotores).
- Aplicación de la tecnología para mejorar la seguridad vial.

2. Competencia digital

- Programación visual por bloques en MakeCode.
- Uso de recursos digitales para el desarrollo de proyectos.
- Manipulación y configuración de sensores para la interacción con el entorno.

3. Competencia personal y de aprender a aprender

- Trabajo en equipo.
- Reflexión sobre la importancia de las normas de tráfico y seguridad.
- Fomento de la ciudadanía responsable en el uso de la tecnología

Objetivos generales de etapa

La actividad "Semáforo inteligente" 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 Sociales y la Tecnología, comprendiendo el uso de la robótica en contextos de seguridad y prevención de riesgos.
- **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. Aprender el funcionamiento básico de un semáforo y cómo interactúa con los peatones y vehículos.

2. Utilizar un sensor de ultrasonidos o pulsador para activar la transición entre luces del semáforo.
3. Programar un semáforo que pase de rojo a amarillo y luego a verde, con un tiempo específico en cada estado.
4. Utilizar el kit Nezha y micro:bit para la construcción y programación del semáforo.

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
<p>Área de Ciencias Sociales</p> <p>Competencia específica 1: Educación vial, normas de convivencia, entorno urbano, seguridad ciudadana.</p> <p>Competencia específica 2: Resolver problemas a través de proyectos de diseño y de la aplicación del pensamiento computacional, generando nuevos productos según necesidades.</p>	<p>Área de Ciencias Sociales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.1: Tratamiento de educación vial como contenido a trabajar en el aula. • 1.2 Construir en equipo un producto final sencillo que dé solución a un problema de necesidad, uso y diseño, proponiendo posibles soluciones, probando diferentes prototipos y utilizando de forma segura las herramientas, técnicas y materiales adecuados. • 2.1 Presentar el producto final de los proyectos de diseño en diferentes formatos (oral, escrito, esquemas, mapas conceptuales, PowerPoint...) y explicando los pasos seguidos. • 2.1 Resolver, de forma guiada, problemas sencillos de programación, comprobando si la respuesta se ajusta al propósito, modificando algoritmos de acuerdo con los principios básicos del pensamiento computacional.
<p>Área de Matemáticas</p> <p>Competencia específica 3: Utilizar el pensamiento computacional, organizando datos, descomponiendo en partes, reconociendo patrones, generalizando e interpretando, modificando y creando algoritmos de forma guiada, para modelizar</p>	<p>Área de Matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3.1 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.

Competencias específicas	Criterios de evaluación
<p>y automatizar situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Área Tecnología y Robótica</p> <p>Competencia específica 5: Diseñar y programar un semáforo interactivo como solución tecnológica para mejorar la seguridad vial en el entorno escolar, integrando principios de educación vial, electrónica básica y pensamiento computacional, fomentando la responsabilidad ciudadana y el trabajo colaborativo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 3.2 Emplear herramientas tecnológicas adecuadas en el proceso de resolución de problemas. <p>Área Tecnología y Robótica</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Utilizar sensores, luces LED y bloques de programación para simular el funcionamiento de un semáforo que responda a estímulos del entorno, relacionando su uso con normas de convivencia y movilidad segura, y promoviendo el diálogo, el respeto y la cooperación entre los integrantes del equipo.

Contenidos

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

Área de Ciencias de la Naturaleza

Bloque A: Cultura científica

- **A.2. Iniciación a la actividad científica:**
 - Procedimientos de indagación y formulación de hipótesis adecuados a las necesidades de la investigación (observación en el tiempo y espacio, identificación y clasificación, búsqueda de patrones, creación de modelos, investigación a través de búsqueda de información, experimentos con control de variables...).
 - Instrumentos y dispositivos apropiados para realizar observaciones y mediciones precisas, usados con seguridad, de acuerdo con las necesidades de la investigación.
 - Vocabulario científico básico y adecuado a su edad, de tipo técnico y aplicado, relacionado con las diferentes investigaciones.
 - Fomento de la curiosidad, la iniciativa y la constancia en la realización de las diferentes investigaciones.
 - El ensayo y error como parte de los inicios de la actividad científica.
 - Avances en el pasado relacionados con la ciencia y la tecnología que han contribuido a transformar nuestra sociedad mostrando modelos que incorporen la igualdad entre hombres y mujeres.
 - La importancia del uso de la ciencia y la tecnología para ayudar a comprender las causas de las propias acciones, tomar decisiones razonadas y realizar tareas de forma más eficiente.
- **A.3. La vida en nuestro planeta**
 - Necesidades básicas de los seres vivos, incluido el ser humano, y la diferencia con los objetos inertes.
 - Clasificación e identificación de los seres vivos, incluido el ser humano, de acuerdo con sus características observables.
 - Identificación de las partes principales del cuerpo humano y su funcionamiento.
 - Descripción, de forma general, de las funciones de nutrición, relación y reproducción en el ser humano.
 - Hábitos saludables relacionados con el cuidado físico del ser humano: higiene básica, alimentación variada, equilibrada, ejercicio físico, contacto con la naturaleza, descanso, ocio activo y saludable y cuidado del cuerpo como medio para prevenir posibles riesgos y enfermedades.
 - Hábitos saludables: identificación de las propias emociones y respeto a las de los demás. Los afectos.

- **A.4. Materia, fuerzas y energía**

- La luz y el sonido como formas de energía. Fuentes y uso en la vida cotidiana.
- Identificación de algunas máquinas y aparatos de la vida cotidiana: utilidad y funcionamiento.
- Estructuras resistentes, estables y útiles.

Bloque B: Tecnología y digitalización

- **B.1. Uso de los recursos digitales con responsabilidad:**

- Dispositivos y recursos digitales. Estrategias de búsqueda guiada de información segura y eficiente en internet (valoración, discriminación, selección y organización).
- Reglas básicas de seguridad y privacidad para navegar por internet.
- Recursos y plataformas digitales restringidas y seguras para comunicarse con otras personas. Etiqueta digital, reglas básicas de cortesía y respeto y estrategias para resolver problemas en la comunicación digital.
- Estrategias para fomentar un buen uso digital. Reconocimiento de los riesgos asociados a un uso inadecuado y poco seguro de las tecnologías digitales (tiempo excesivo de uso, ciberacoso, acceso a contenidos inadecuados, publicidad y correos no deseados, etc.), y estrategias de actuación.

- **B.2. Proyectos de diseño y pensamiento computacional:**

- Fases de los proyectos de diseño: diseño, prototipado, prueba y comunicación.
- Materiales, herramientas y objetos adecuados a la consecución de un proyecto de diseño.
- Técnicas sencillas de trabajo en equipo y estrategias para la gestión de conflictos.
- Iniciación en la programación a través de recursos analógicos (actividades desenchufadas) o digitales (plataformas digitales de iniciación en la programación, aplicaciones de programación por bloques, robótica educativa...).

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.

Área de Tecnología y Robótica (2º ciclo)**Bloque A: Pensamiento Computacional**

- 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.

Bloque B: . Mecánica– Ingeniería (Diseño)

- 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.



Gráfico: kit Nezha. Fuente: elecbreaks

Metodología

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

La actividad está estructurada como un proyecto completo en el que los estudiantes deben diseñar, construir y programar un semáforo inteligente que simula el control del tránsito para peatones. Este enfoque permite a los alumnos integrar conocimientos de distintas áreas (tecnología, ciencias, educación en valores y programación) para resolver un problema realista: automatizar el funcionamiento de un semáforo utilizando sensores para mejorar la seguridad vial.

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

El proyecto se basa en el enfoque de Aprendizaje Experiencial, también conocido como "Learning by Doing". Aquí los estudiantes aprenderán construyendo y programando el semáforo. Al interactuar directamente con los componentes electrónicos (LEDs y sensores), los alumnos transforman conceptos abstractos de la programación, automatización y sensores en experiencias reales. No solo comprenden cómo se mueve el semáforo, sino también el por qué y el cómo de las decisiones que toman los sensores para activarlo.

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

El proyecto incorpora elementos de Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ), convirtiendo la tarea de crear un semáforo inteligente en una experiencia lúdica. Los estudiantes no solo ensamblan y programan el semáforo, sino que lo utilizan en una simulación interactiva donde deben asegurarse de que el semáforo funcione correctamente en situaciones reales. Esta metodología aumenta la motivación y el compromiso, al involucrar a los estudiantes en la creación de una maqueta de un entorno real, que podría incluir interacciones entre semáforos, coches de juguete y figuras de papel.

- **Aprendizaje Cooperativo**

Este proyecto se desarrolla en pequeños grupos (de dos o tres estudiantes), promoviendo el Aprendizaje Cooperativo. Los estudiantes colaboran en todas las etapas: desde el diseño y construcción del semáforo hasta la programación y pruebas de funcionamiento. Los roles dentro de los grupos pueden variar, como programadores, diseñadores o encargados de realizar las pruebas, permitiendo una distribución equitativa de responsabilidades y fomentando el trabajo en equipo. Además, se promueve el diálogo y la cooperación, esenciales para el desarrollo de habilidades sociales y colaborativas.

3. Temporalización, Espacios, Materiales y Recursos

Temporalización

- Sesiones: 1
- Duración: 45 minutos.

Espacios y organización

- Aula de clase
- Aula del futuro

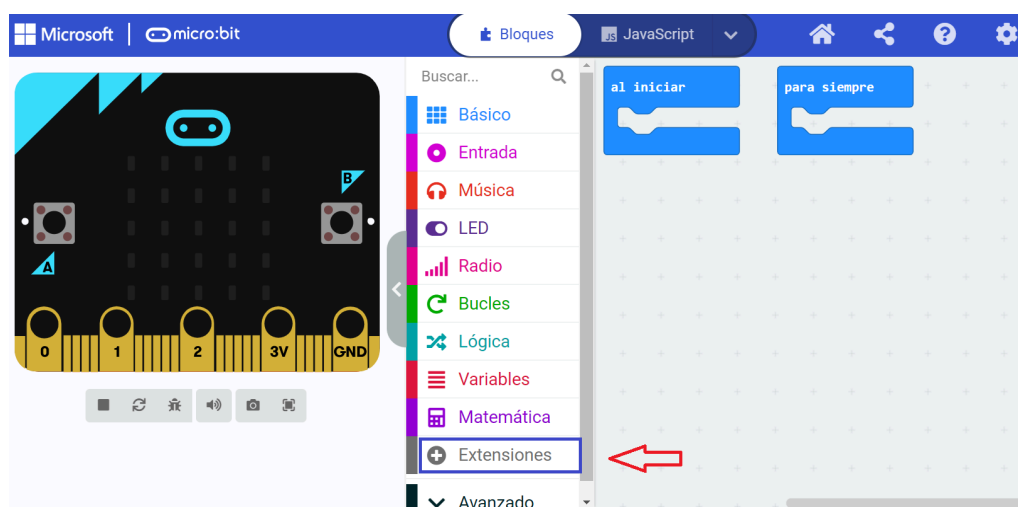
Materiales necesarios

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

Recursos digitales proporcionados

1. **Vídeo tutorial:** Semáforo inteligente.mp4 y Nezha PROGRAMA semáforo inteligente.mp4
2. **Proyecto Makecode (extensión: Nezha):** Tienes dos opciones:
 - 2.1 Importar el archivo microbit-SEMÁFORO-INTELIGENTE.hex
 - 2.2 Programar por bloques desde Makecode_extensión: Nezha

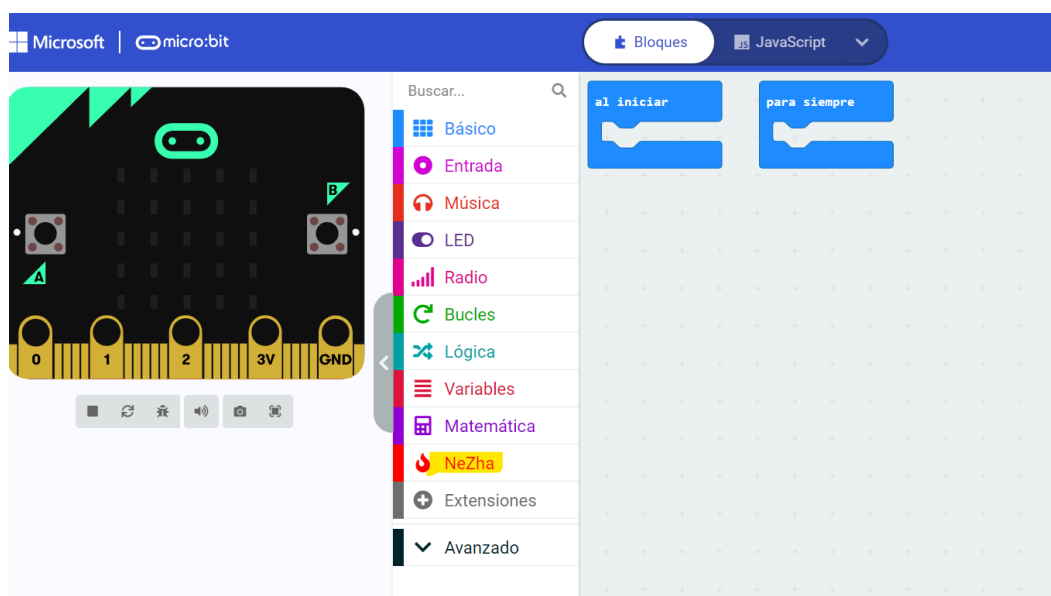
Selecciona el bloque de programación denominado “Extensiones”



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:



Gráfico: programa Makecode Fuente: propia

4. Guía del Docente

Conocimientos previos necesarios

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

Marco teórico

Semáforo inteligente

1. Semáforo inteligente

- El semáforo inteligente utiliza tecnología como pulsadores para detectar la presencia de peatones y gestionar la secuencia de luces del semáforo. Esta

tecnología mejora la seguridad vial, permitiendo un control más eficiente del tráfico y los cruces peatonales.

2. Pulsadores

- Los sensores de pulsadores permiten actuar ante un contacto (por ejemplo, un peatón) para activar el cambio de luces. Además, los pulsadores permiten a los peatones presionar un botón para pedir el paso de manera manual, simulando sistemas de tráfico reales.

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 y actuadores 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 semáforo cambia de color según la interacción con los sensores o el pulsador. Los estudiantes deben asegurarse de que el semáforo funcione correctamente, pasando de rojo a amarillo y verde, y asegurando que se repita el ciclo automáticamente.

Secuenciación didáctica

1. Fase de Preparación (10 min)

- Explicación del Proyecto y la Seguridad en el Transporte
- Creación de los Controles del semáforo
- 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

- **LEDS**
 - Rojo
 - Amarillo
 - Verde
- **Sensores y actuadores**
 - Pulsador

3. Verificación del Sistema

1. Comprobar continuidad de todas las conexiones
2. Verificar que los motores y los sensores funcionan correctamente
3. Probar el funcionamiento 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-SEMÁFORO INTELIGENTE.hex) que se cargará pulsando en Archivo -> Cargar desde tu ordenador:

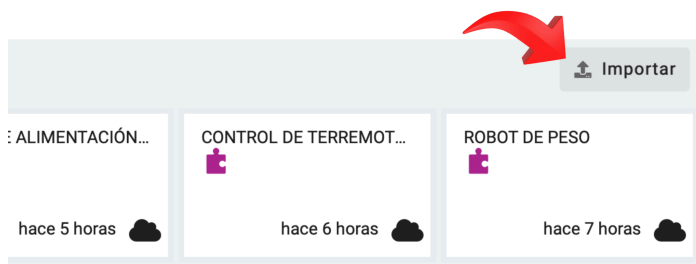
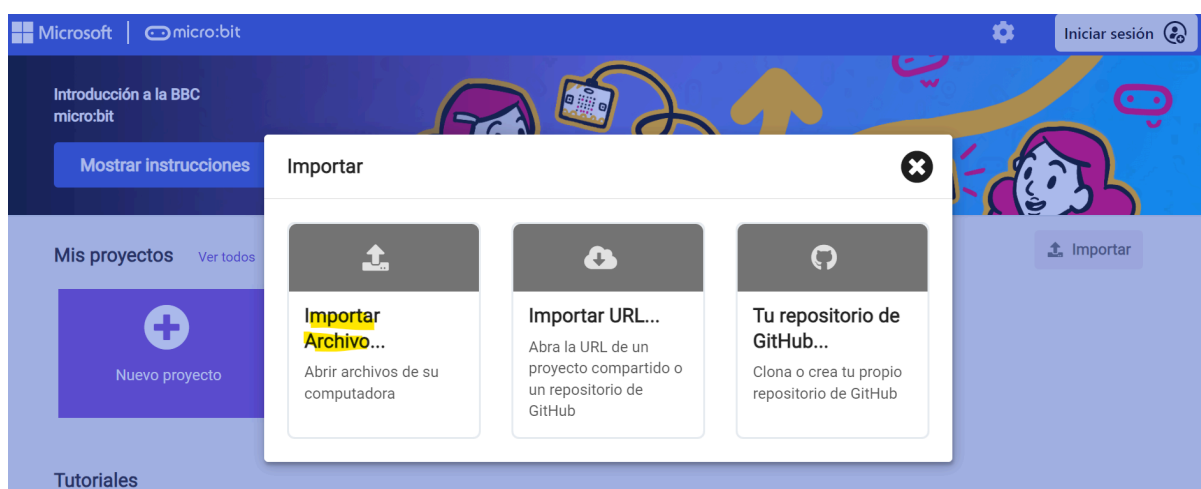
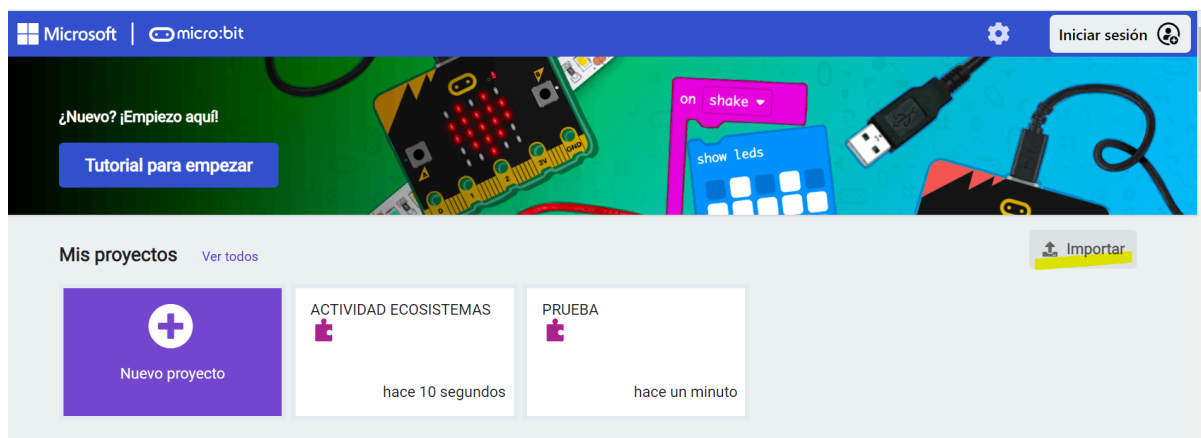


Gráfico: Makecode Fuente: propia

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:** Semáforo inteligente
- **Área de conocimiento:** Ciencias Sociales, Tecnología y robótica y Matemáticas.
- **Nivel educativo:** 4º/6º de Educación Primaria
- **Bloque de contenidos:** Educación vial, 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: "Semáforo inteligente"

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:
