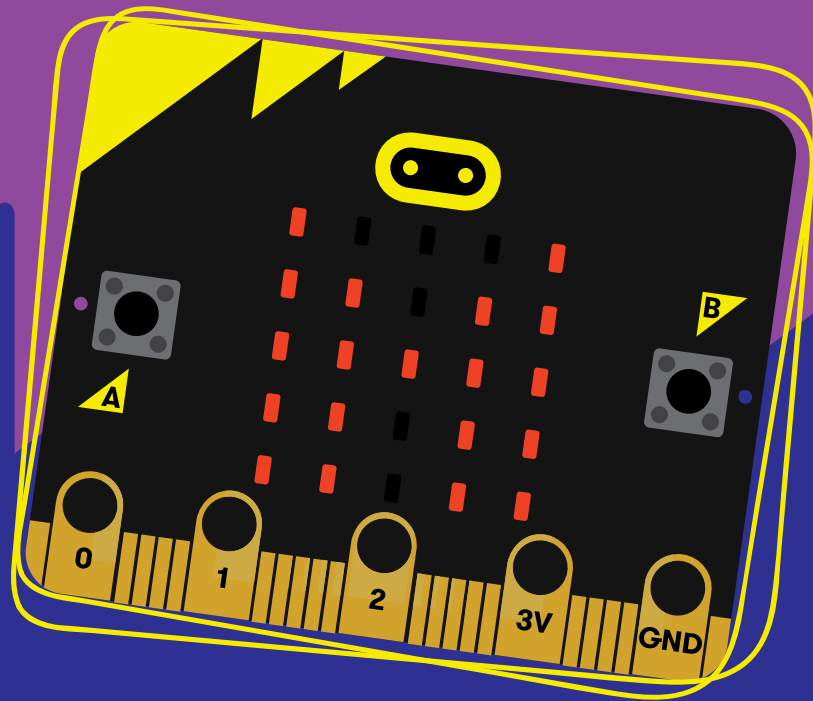


# CUADERNO DE PROYECTOS



 micro:bit



Proyectos para Educación Media



ANEP

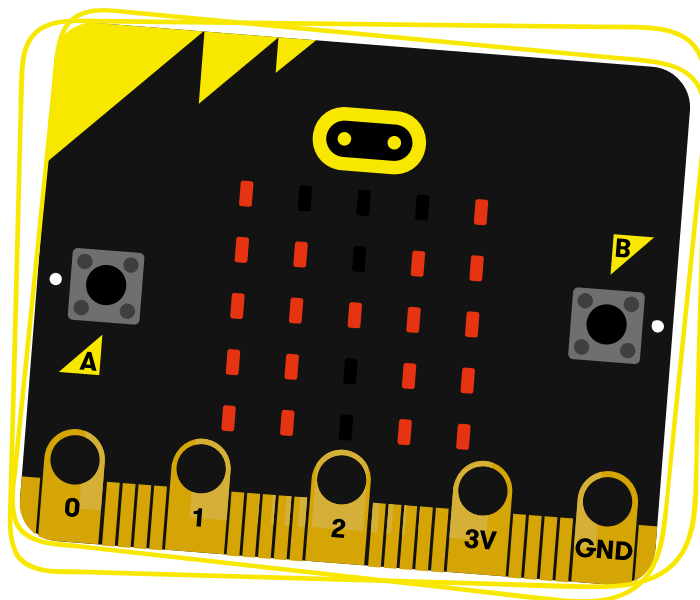
ADMINISTRACIÓN  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN PÚBLICA



# CUADERNO DE PROYECTOS



Proyectos Educación Media



**CUADERNO DE PROYECTOS MICRO:BIT**

Proyectos para Educación Media

**Ceibal**

**Laboratorios Digitales**

**Diseño y armado**

Manosanta desarrollo editorial

**Corrección de estilo**

Gabriela Basaldúa

Alejandro Coto

**Impresión**

Gráfica Mosca

Depósito legal:



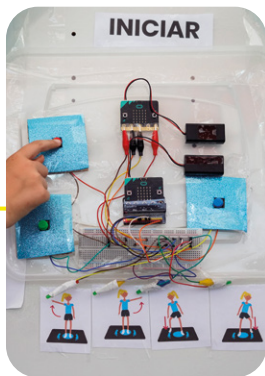
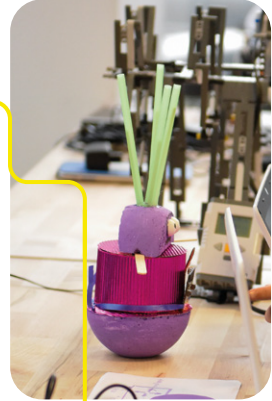
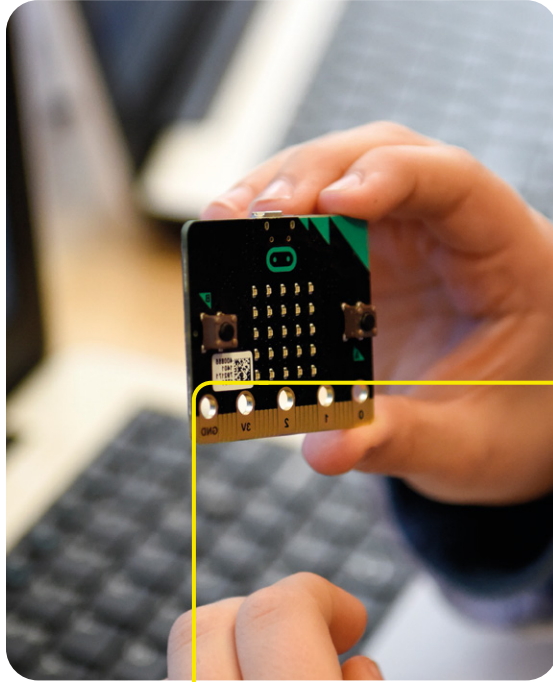


# CUADERNO DE PROYECTOS



Proyectos para Educación Media





## **SOBRE LAS AUTORAS**

### **ELISA CRISTI**



Maestra de educación común e inicial. Se desempeña como maestra de aula en el Jardín n.º 345 de la DGEIP y como dinamizadora en el Centro de Tecnología Educativa de Montevideo Este. Ha acompañado el desarrollo del programa Ceilab en la Escuela n.º 339 «Roma», con énfasis en educación maker, programación y robótica. Participó en 2018 en la elaboración de guías docentes para el proyecto «Enseñanza de Pensamiento Computacional en Primer Ciclo de Laboratorios Digitales - Plan Ceibal». En 2021 participó en el piloto internacional Micro:bit Champions de Fundación micro:bit.

### **MARÍA ELISA FERENCZI**

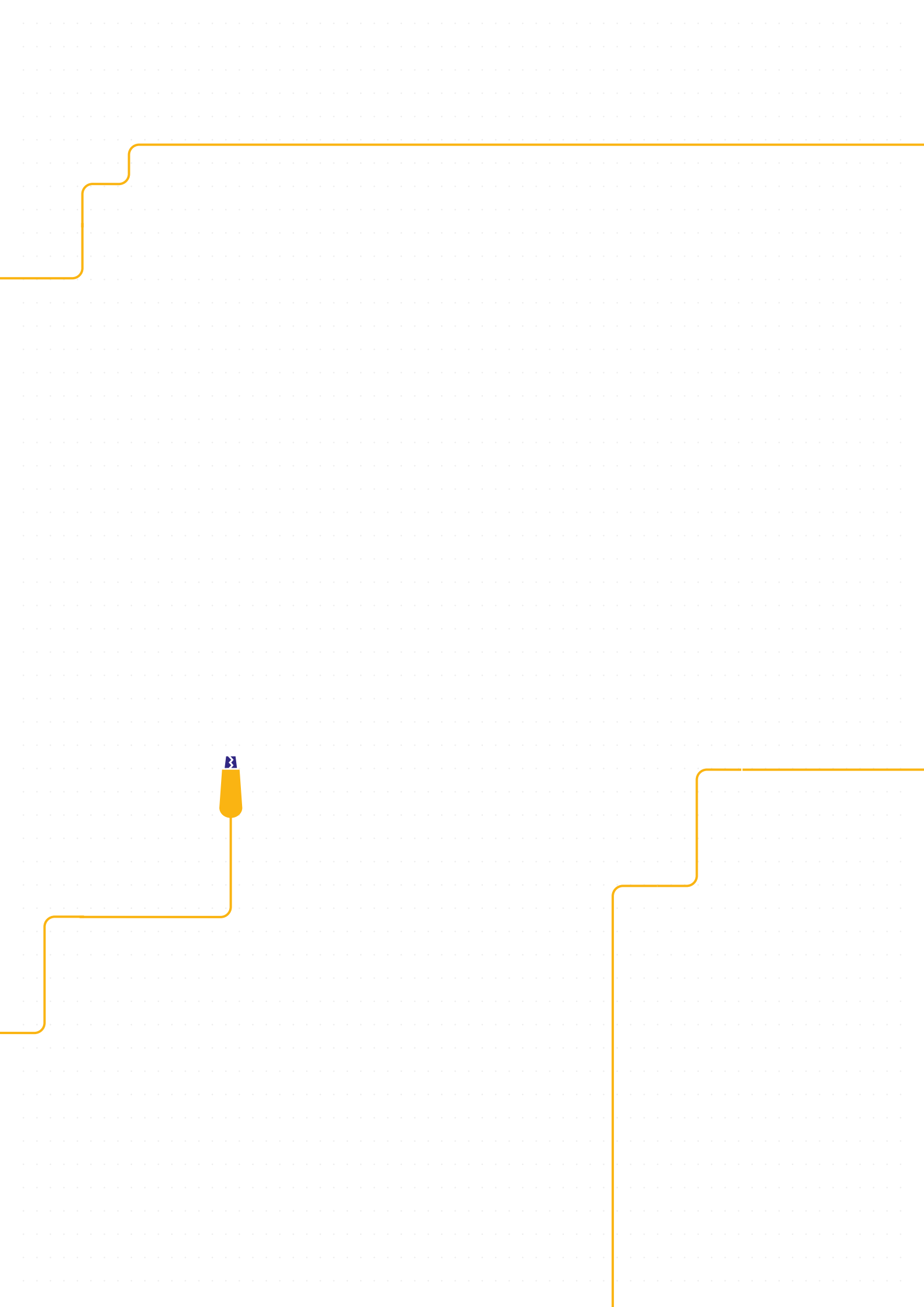


Maestra de educación común. Ejerció como maestra hasta 2015 cuando se inició como maestra dinamizadora de Montevideo. Desde 2017 se desempeña como maestra directora del Centro de Tecnología de la Inspección de Montevideo Centro. Ha realizado diversas capacitaciones en pensamiento computacional, Scratch, micro:bit y robótica. Orienta y apoya al equipo de maestras dinamizadoras en la integración de tecnología. Se especializa en el acompañamiento de los proyectos de programación y robótica de la jurisdicción.

### **ALICIA FERRANDO**



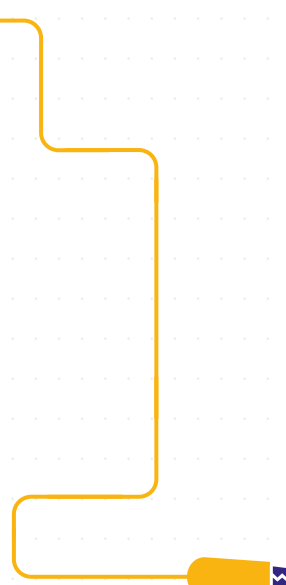
Docente de Informática en educación media desde 1999. Es egresada del INET. Cuenta con informes de Dirección mayores que 90 a partir de 2001 y es efectiva desde 2014. Posee experiencia como formadora y contenidista en los laboratorios digitales de Plan Ceibal desde febrero de 2018 hasta marzo de 2020. Participa en eventos nacionales e internacionales de robótica educativa desde 2012. Se desempeña como contenidista del portal Uruguay Educa y es docente del liceo de Tala, Canelones.





# ÍNDICE

<b>SOBRE LAS AUTORAS</b>	<b>7</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>10</b>
<b>NUESTRO CENTRO EDUCATIVO</b>	<b>15</b>
37. PLANTAS:BIT	19
38. CLASIFICANDO RESIDUOS	23
39. TIMBRE INCLUSIVO	29
40. PISADAS QUE SUENAN	33
<b>PULSERAS QUE NOS CUIDAN</b>	<b>38</b>
41. TEMPERATURA	42
42. PASOS	47
43. ¿QUÉ COMEMOS?	52
44. ¡NO TE OLVIDES DEL AGUA!	56
45. CUATRO EN UNO	60
<b>CIERRE</b>	<b>65</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>66</b>
<b>REFERENCIAS TÉCNICAS</b>	<b>70</b>



Cada actividad tiene un nivel de dificultad (baja, intermedia o avanzada), que se indica con una línea de color en el borde superior del encabezado de la página correspondiente.



BAJA

INTERMEDIA

AVANZADA

# INTRODUCCIÓN

**Cuaderno micro:bit de proyectos destinados a Educación Media**, cocreado por docentes uruguayas junto con Ceibal a partir de los contenidos programáticos vigentes. Se basa en metodologías y pedagogías activas, entre otros pilares incluidos en el proyecto educativo. Incluye prácticas de incorporación y uso de metodologías innovadoras.

El cuaderno hace especial hincapié en el acompañamiento de cada estudiante en el proceso de aprendizaje, respetando sus ritmos y necesidades, vinculando siempre la práctica con los contenidos programáticos. Por esta razón, dentro de cada proyecto las actividades presentadas indican su nivel de complejidad.

Una de las innovaciones que ofrece el cuaderno es que apunta al trabajo colaborativo con tecnologías en el aula, con un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje y en el fortalecimiento de las competencias.

Cuenta con metodologías basadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en diferentes

actividades integradas, y se apoya en las posibilidades que brinda la placa micro:bit. Pensando en los escenarios actuales de enseñanza combinada, las propuestas fueron creadas para ser realizadas en el hogar, en el aula, en forma individual o en forma colaborativa.

En otros apartados se incluyen más proyectos y actividades para utilizar la micro:bit en nuevos ámbitos y disciplinas. Uno de ellos se centra en el desarrollo de actividades y el otro en proyectos para Educación Primaria.

Una gran noticia: no es necesario tener experiencia previa en el uso de la placa micro:bit. Las actividades se encuentran identificadas por niveles de dificultad. Si estás dando los primeros pasos en el uso de la placa, podrás comenzar con las actividades de baja complejidad, para luego ir experimentando en niveles más complejos.

Este material constituye un recurso más para motivar, entusiasmar y facilitar el desarrollo de competencias transversales que se busca estimular desde los nuevos paradigmas de la educación.

DESCARGAR MATERIAL COMPLEMENTARIO

## Cuaderno de proyectos

Proyectos para Educación Primaria



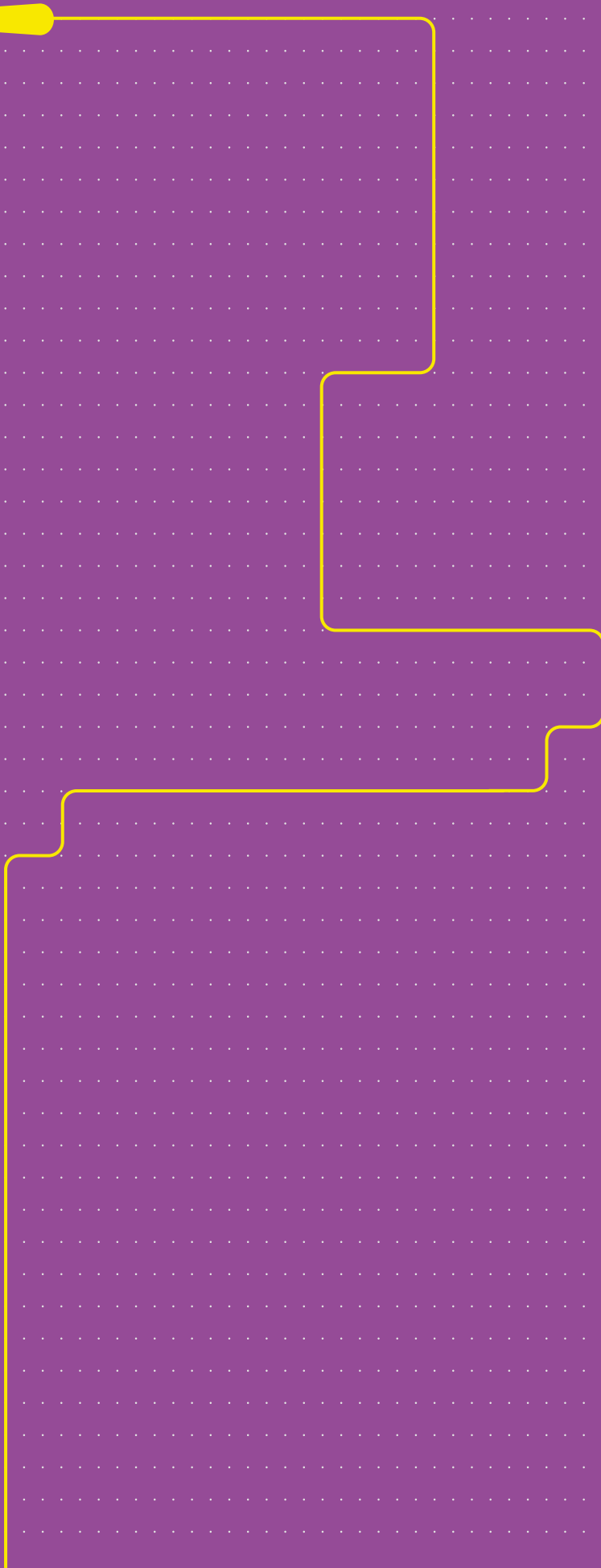
## Cuaderno de actividades

Actividades para Educación Básica Integrada



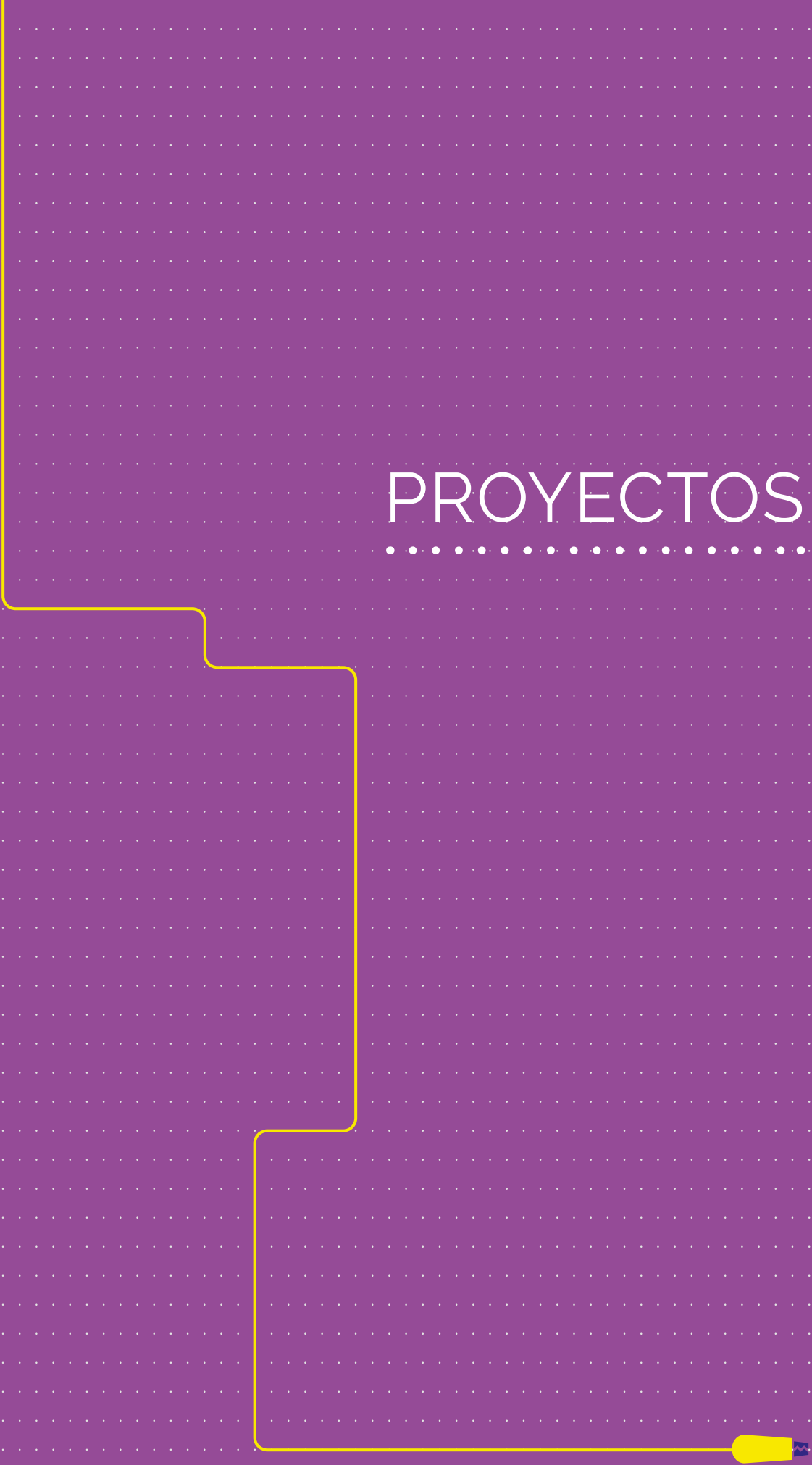
«NECESITAMOS LA TECNOLOGÍA  
EN CADA AULA Y EN LA MANO DE CADA  
ESTUDIANTE Y CADA DOCENTE, PORQUE  
ES LA PLUMA Y EL PAPEL DE NUESTRO  
TIEMPO, Y PORQUE ES LA LENTE A TRAVÉS  
DE LA QUE EXPERIMENTAMOS GRAN PARTE  
DE NUESTRO MUNDO.»

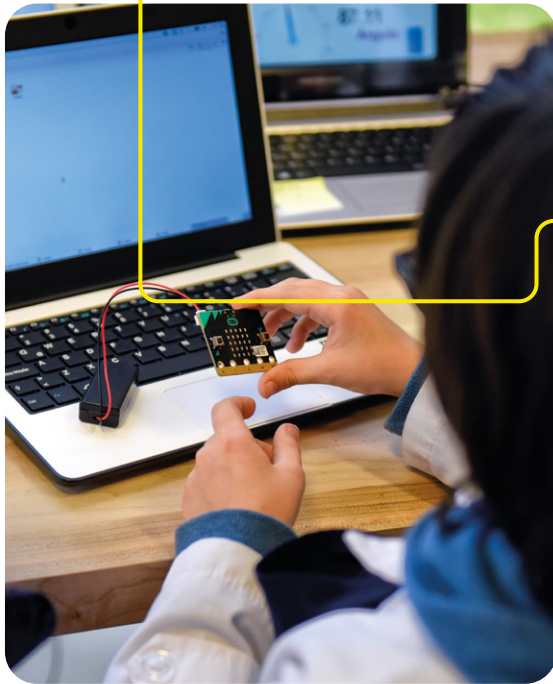
**D. Warlick**






# PROYECTOS





# NUESTRO CENTRO EDUCATIVO

 11 horas

## INTRODUCCIÓN

Uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas es lograr *ciudades y comunidades sostenibles*. Una ciudad o comunidad sostenible es aquella que vela por las generaciones del presente y las del futuro, cuida el bienestar y reduce la vulnerabilidad de sus miembros para que puedan afrontar diferentes adversidades. Una comunidad sostenible hace un correcto uso de los recursos naturales, cuidando el ambiente y la vida de las generaciones venideras.

Este proyecto propone modificar algunos espacios del centro educativo con la finalidad de acercarlo cada vez más a ser una comunidad sostenible. La propuesta promueve la responsabilidad social frente al cuidado de las personas y del ambiente. Además, mientras cada estudiante mejora diversos espacios, fomenta su sentido de pertenencia al centro educativo, se reconoce como promotor de cambios y desarrolla su espíritu *maker*.

## DESCRIPCIÓN GENERAL

La propuesta consta de cuatro momentos (actividades) que permiten trabajar diferentes aspectos que son contemplados por las ciudades y comunidades sostenibles:

- Espacios verdes
- Tratamiento de residuos
- Accesibilidad
- Espacios de recreación y deportes

Estas actividades servirán como disparadoras de otras que puedan surgir a partir de los aportes de estudiantes. Si bien el trabajo se centra en espacios del centro educativo, como segunda instancia es posible ampliar el proyecto y pensar en algunos lugares del barrio del centro educativo o de la ciudad.

## DINÁMICA



Se propone propiciar el aprendizaje colaborativo, generando instancias de discusión y puesta en común, distribuyendo roles y promoviendo el apoyo entre pares. Se recomienda hacer posible la experimentación cuando sea necesario, ya que, aunque se cometan errores, ello implica nuevos descubrimientos y aprendizajes.

## FUNDAMENTACIÓN

El rol docente implica formar estudiantes que cuenten con las herramientas necesarias para resolver los diferentes problemas a los que se deban enfrentar.

En 2015, la ONU identificó una serie de problemas que atañen a la humanidad en general y estableció 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible que buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Cada objetivo posee diferentes metas y se espera que sean alcanzadas en un lapso de quince años.

Lograr o no estos objetivos depende de todos nosotros. Debemos enseñar la importancia de comprometerse y participar. No alcanza con que nuestros estudiantes identifiquen los problemas; es necesario que actúen para resolverlos. De más está decir que, al involucrar a estudiantes en la resolución de determinadas problemáticas vinculadas al centro educativo, estamos reforzando su sentido de pertenencia.

La micro:bit ofrece una infinidad de posibilidades cuando se necesita construir soluciones, por lo que es una de las herramientas que debemos incorporar en el proceso educativo.

## OBJETIVO GENERAL

Promover la importancia de una comunidad sostenible mientras se fomenta el sentido de pertenencia, la capacidad de acción y la creatividad.

## EVALUACIÓN

Para evaluar en forma general el proyecto realizado, se propone la rúbrica de la página 18. Esta es independiente de la evaluación de los contenidos abordados, ya que esto dependerá de cada docente.

## BIBLIOGRAFÍA

Micro:bit Educational Foundation. Micro:bit. <https://microbit.org>

ONU. [Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 11.](#)

IM. [Manual de residuos domiciliarios.](#)

## ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Actividad 37. [«Plantas:bit»](#). Se propone aumentar la cantidad de plantas vegetales en la institución incorporando la micro:bit para simplificar su cuidado.

Actividad 38. [«Clasificando residuos»](#). Se creará un dispositivo que automatizará la clasificación de residuos y promoverá el aprendizaje sobre el tema.

Actividad 39. [«Timbre inclusivo»](#). Se plantea la creación de timbres inclusivos que, por medio de LED, emitan avisos al inicio y al final de cada recreo.

Actividad 40. [«Pisadas que suenan»](#). En este momento se creará un teclado para pies. Este se construirá en el piso y se podrán crear diferentes melodías pisando las teclas.

## ACTIVIDADES EXTERNAS VINCULADAS

Para seguir explorando y ejercitando el uso de la placa podrás realizar las siguientes actividades vinculadas en el [Cuaderno de actividades de micro:bit](#)

Actividad 6. [«Póster interactivo»](#)

Actividad 10. [«Notas musicales»](#)

Actividad 11. [«El barrio de nuestro centro educativo»](#)

Actividad 22. [«Aula sostenible»](#)

Actividad 26. [«¡Dime hacia dónde!»](#)

## RÚBRICA DOCENTE

A partir de los aportes de la Red Global de Aprendizajes se definen las siguientes competencias a considerar:






**COMUNICACIÓN:** comunicarse de manera efectiva a través de distintas modalidades para diversas audiencias, mediante una amplia gama de herramientas que incluyen lo digital.



**CREATIVIDAD:** desarrollar visión emprendedora, aprender a formular preguntas investigables que generan nuevas ideas y oportunidades para transformarlas en acciones con impacto social.



**COLABORACIÓN:** trabajar en equipo de forma interdependiente, aprender de los demás y contribuir con el aprendizaje entre pares, involucrarse en retos del equipo y tomar decisiones desafiantes.

	AVANZADO	EN DESARROLLO	EVIDENCIA LIMITADA
	El grupo de estudiantes logra comunicar con eficiencia y calidad, y además explica particularidades de su proceso de aprendizaje.	El grupo de estudiantes logra comunicar sus logros en forma eficiente pero genérica.	El grupo de estudiantes al comunicar sus logros lo hace con un nivel superficial.
	El grupo de estudiantes aprecia nuevas ideas, crea soluciones innovadoras considerando múltiples perspectivas.	El grupo de estudiantes logra imaginar nuevas ideas pero no las puede concretar. Finalmente utiliza soluciones preexistentes.	El grupo de estudiantes recurre a soluciones preexistentes. No considera viables las ideas propias.
	El grupo de estudiantes es responsable individual y colectivamente de asegurar que el proceso colaborativo funciona tan efectivamente como es posible. Manifiesta empatía para escuchar y aprender de sus pares.	El grupo de estudiantes se enfoca en lograr un resultado o producto común, aunque las decisiones claves pueden estar en manos de uno o dos miembros del equipo.	Las habilidades interpersonales aún no se ven con claridad. El grupo de estudiantes no manifiesta interés en escuchar o aprender de sus pares.

# PLANTAS:BIT



Grupal



45 minutos



## OBJETIVO

Reconocer la importancia de los espacios verdes y construir un dispositivo que permita mejorar su cuidado.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - Componentes vivos del ecosistema
  - Características y funciones de los seres vivos
  - Los reinos
  - Modalidades de nutrición
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Utilización de pines
- Reproducción de sonidos
- Sensor de temperatura
- Sensor de nivel de luz
- Condicionales
- Plus: envío y recepción de mensajes por medio de señales de radio

## MATERIALES

- 2 micro:bit por equipo
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- 2 cables con pinzas cocodrilo
- 2 clavos
- Plantas (por lo menos una)
- *Buzzer*

## DESARROLLO

**Forma de trabajo:** Si bien es una actividad que se puede realizar en forma individual, se recomienda formar equipos de dos estudiantes, ya que de esa forma se promoverá el aprendizaje colaborativo. Se procurará generar instancias que propicien el intercambio de ideas y el apoyo entre los diferentes equipos.

**Actividad:** Partiendo de la importancia de los espacios verdes, tanto para los seres humanos como para el ambiente, se propone mejorar los ya existentes o crear algunos nuevos, aunque sean muy pequeños.

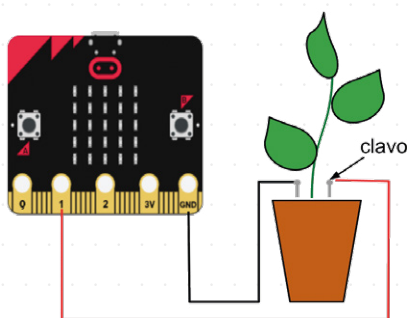
En el espacio a crear o modificar deberán existir plantas. Una de las problemáticas que surgirán, pensando en las necesidades de estas, será saber en qué momento deben ser regadas.

Invitar a pensar en una solución que incorpore la micro:bit y emita un aviso cada vez que alguna planta necesite agua.

### CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Para construir el dispositivo es posible basarse en el hecho de que la tierra húmeda es buena conductora de la corriente eléctrica y la tierra seca no lo es.

Ubicar dos clavos en la tierra de la planta que no se toquen entre sí. Luego conectar los cables cocodrilo como se muestra en la figura.



Cuando la tierra esté húmeda circulará la corriente eléctrica, por lo que el circuito estará cerrado y el pin 1 estará presionado.

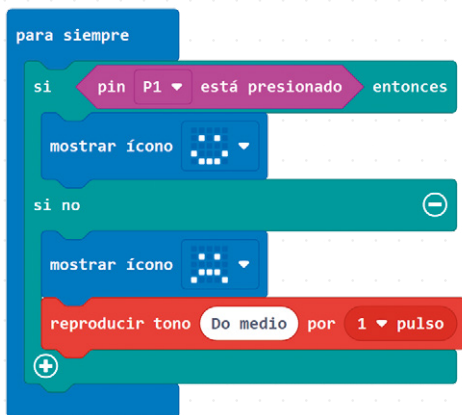
Si la tierra está seca, el circuito estará abierto y, por lo tanto, no circulará corriente eléctrica y el pin 1 no estará presionado.



No existe una única forma de programar la placa para saber si el circuito está cerrado o no. Tampoco existe una única forma de dar los avisos. Plantear una discusión en la que todos puedan aportar y defender sus ideas. Cada equipo podrá evaluar cuál es la solución que más le gusta y llevarla adelante.

### EJEMPLO DE SOLUCIÓN

En este ejemplo, la placa micro:bit emitirá un sonido si está conectada a un buzzer en el pin P0.



**PLUS 1:** Proponer una modificación de los programas ya construidos para que, además de los avisos, la placa despliegue en su pantalla la temperatura y el nivel de luz, cuando se presionen sus botones.



**PLUS 2:** Plantear el envío de avisos, por medio de señales de radio, a otra micro:bit que será utilizada como pulsera.

Para profundizar en estos temas, puede consultarse el apartado [Referencias técnicas](#).



## FICHA DE TRABAJO

Investigar y contestar:

¿Qué son y por qué son importantes los espacios verdes?

¿Dónde lo crearían?

¿Cuáles son las necesidades de las plantas presentes en el espacio verde?

**¡Se necesita una solución!**

Utilizando la micro:bit, se propone construir un dispositivo que brinde avisos cada vez que alguna planta necesite agua.

Dibujar un bosquejo que explique cómo se construirá el dispositivo y cómo funcionará.

¿Qué materiales se necesitarán?

¿Qué bloques se utilizarán para construir el programa?

## COEVALUACIÓN



Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.

Todo el equipo aportó ideas.

Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.

Logramos programar la micro:bit.

Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.



# CLASIFICANDO RESIDUOS



Grupal



135 minutos



## OBJETIVO

Reflexionar sobre el impacto causado por la gran cantidad de residuos que genera la humanidad y sobre la importancia de reducirlos, reciclarlos y reutilizarlos para minimizar dicho impacto.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - Ecología humana y salud
- Conocimiento social. Geografía
  - El mundo y la relación sociedad-naturaleza-tecnología
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Utilización de botones y pines
- Condicionales
- Comparación de valores
- Comunicación por medio de señales de radio
- Conexión y encendido de LED

## MATERIALES

Las cantidades están pensadas sobre la base de un criterio de clasificación de residuos con dos categorías. Si se decide utilizar más categorías, las cantidades de materiales variarán.

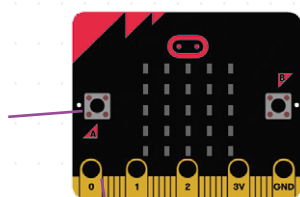
- 3 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- 4 cables con pinzas cocodrilo
- 2 LED
- 2 resistencias (si los LED a utilizar son verdes o azules, deben ser de 10  $\Omega$  (10 ohm); si son rojos, deberá utilizarse resistencias de 100  $\Omega$  (100 ohm))
- $\frac{1}{2}$  cartulina
- Fibras o lápices de colores
- 2 recipientes para clasificar los residuos

## DESARROLLO

**Forma de trabajo:** Se recomienda promover el aprendizaje colaborativo permitiendo que cada estudiante intercambie ideas y sugerencias, brinde apoyo a quienes lo necesiten y argumente frente a sus pares las decisiones tomadas. Se sugiere formar equipos de cuatro estudiantes.

La ficha de trabajo plantea la actividad de forma tal que hace posible la puesta en práctica de estrategias propias del pensamiento computacional.

- restos de comidas
- cáscaras de fruta
- pasto
- flores
- bolsitas de té
- semillas
- yerba
- .....



- envoltorios
- papel
- botellas
- metales
- bolsas
- cartón
- .....

**Actividad:** En esta actividad se podrá promover la reflexión sobre la importancia de la reducción, reutilización y reciclado de residuos. Cada estudiante podrá descubrir las ventajas y las diferentes formas de clasificarlos con la finalidad de construir un dispositivo que ayude y enseñe a la comunidad a realizar dicho proceso.

Este dispositivo constará de un póster interactivo en el que los diferentes residuos se mostrarán agrupados de acuerdo a la categoría a la que pertenecen. Cada grupo estará asociado a un botón o pin de una micro:bit por medio de flechas (ver actividad 6. [«Póster interactivo»](#)).

Además, se ubicará una micro:bit en cada uno de los recipientes de reciclado. Cuando alguien desee depositar un residuo, deberá identificarlo en el póster y presionar el botón o pin que esté asociado al grupo de dicho residuo. En ese momento se enviará un mensaje por medio de la señal de radio, causando que la placa del recipiente correspondiente encienda un LED y despliegue el nombre de la categoría que representa. De esa forma, será más sencillo identificar en qué recipiente se debe depositar determinado residuo.

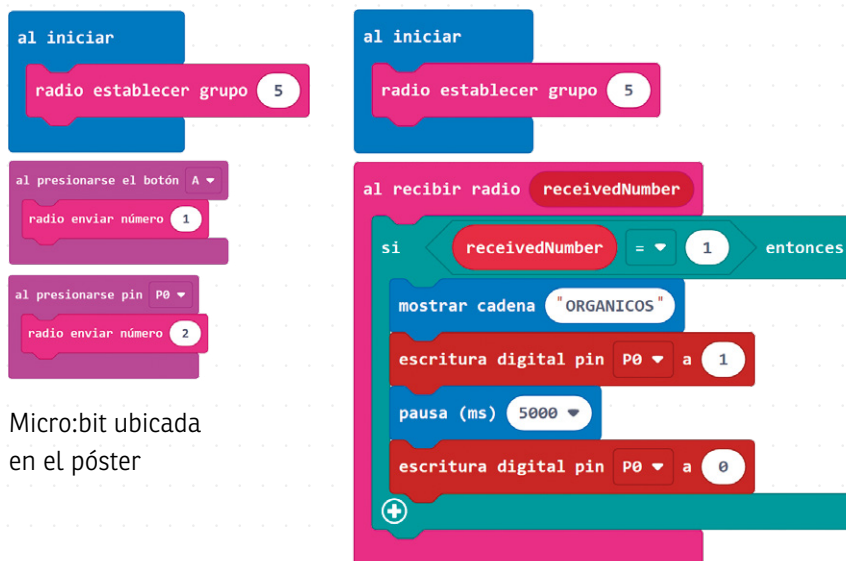
A la hora de crear el dispositivo, se recomienda que cada equipo construya un prototipo que muestre el funcionamiento. Luego podrá ser llevado a tamaño real dependiendo de las posibilidades de cada centro.

### EJEMPLO DE PROGRAMA

En este ejemplo, cada una de las placas ubicadas en los recipientes se identificará con un número. Por ejemplo, si el residuo a clasificar pertenece a la categoría «orgánicos» (asociada al botón A), se enviará un 1 a todas las placas de los recipientes, pero solo aquella que esté en el recipiente correspondiente encenderá el LED y desplegará el nombre de la categoría.

Si se piensa crear más de un punto de reciclado, se debe establecer un grupo de radio diferente para las placas de cada uno de ellos. De esa forma se evitarán las interferencias.

Para profundizar los conocimientos sobre el uso de los botones y de los pines, el intercambio de mensajes, conectar y encender LED, se puede consultar el apartado [Referencias técnicas](#).



Micro:bit ubicada en el póster

Micro:bit del recipiente de residuos orgánicos

```

al iniciar
  radio establecer grupo 5

al recibir radio receivedNumber
  si receivedNumber = 2 entonces
    mostrar cadena "INORGÁNICOS"
    escritura digital pin P0 a 1
    pausa (ms) 5000
    escritura digital pin P0 a 0
  +

```

Micro:bit del recipiente de residuos inorgánicos



**PLUS 1:** Pensar en otras categorías de residuos que se puedan agregar a la clasificación. Pedir también que se piense de qué forma se podría reciclar o reutilizar algún tipo de residuos.

### FICHA DE TRABAJO

**Clasificando residuos.** ¿Alguna vez se preguntaron dónde se depositan y qué se hace con los residuos que se generan en sus hogares o en el centro educativo? ¿Generan algún daño?

**Buscando respuestas.** Para conocer más sobre este tema, se propone buscar las respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los residuos?
- ¿Qué es reducir, reciclar y reutilizar? ¿Por qué es importante hacerlo?
- ¿Por qué se clasifican los residuos? ¿Existe una única forma de clasificarlos?
- ¿Qué criterio de clasificación piensas que es el más adecuado? ¿Por qué?

**¿Y en el centro educativo?** Averigüen qué sucede en su centro educativo con respecto a la cantidad de residuos que se generan y el tratamiento que reciben.

Se debe realizar una encuesta para obtener la información necesaria.

Es importante tomarse un tiempo para pensar las preguntas que realizarán y compartir ideas con los demás equipos.

**Preguntas**

**Desafío.** A la hora de clasificar residuos no es muy sencillo saber en qué recipiente se debe colocar cada uno de ellos. Para solucionar este problema se propone crear un dispositivo que ayude a las personas brindando la información necesaria.

Se deberá crear un póster que contenga los nombres de los diferentes residuos que se generan en el centro educativo, agrupándolos de acuerdo a la categoría a la que pertenecen.

En dicho póster, se deberá agregar una micro:bit, de tal forma que cada categoría estará asociada a un botón o pin por medio de flechas.

Cuando alguien desee depositar un residuo, deberá identificarlo en el póster y presionar el botón o pin que esté asociado a su categoría. Esto hará que en el recipiente correcto se encienda un LED y se muestre el nombre de la categoría.

<p>¿Qué pasos deben seguir para construir el dispositivo?</p>	<p>Dibuja un bosquejo que explique el funcionamiento del dispositivo.</p>
<p>¿Cuántas micro:bit necesitan? ¿Todas tendrán el mismo programa?</p>	
<p>Explica cómo funcionará el o los programas que realizarás.</p>	

## COEVALUACIÓN

Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.

Todo el equipo aportó ideas.

Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.

Logramos programar la micro:bit.

Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.



**ENLACE A LA SOLUCIÓN DE PROGRAMACIÓN**  
Placa 1



**ENLACE A LA SOLUCIÓN DE PROGRAMACIÓN**  
Placa 2



**ENLACE A LA SOLUCIÓN DE PROGRAMACIÓN**  
Placa 3





# TIMBRE INCLUSIVO



Grupal



90 minutos



## OBJETIVO

Comprender la importancia y tomar acciones para que todas las personas tengan accesibilidad en todos los espacios del centro educativo.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - Calidad de vida
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Reproducción de sonidos
- Condicionales
- Comparación de valores
- Conexión y encendido de LED
- Medir el tiempo transcurrido

## MATERIALES

- 1 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- 1 LED verde o azul
- Resistencia de 10Ω (10 ohm)
- 2 cables cocodrilo

## DESARROLLO



**Forma de trabajo:** Se recomienda promover el aprendizaje colaborativo permitiendo que cada estudiante intercambie ideas y sugerencias, brinde apoyo a quienes lo necesiten y argumente frente a sus pares las decisiones tomadas. Se sugiere formar equipos de tres estudiantes.

**Actividad:** Teniendo en cuenta que una comunidad sostenible vela por la salud y el bienestar de sus miembros, resulta fundamental que todos sus espacios sean accesibles, garantizando de esa forma una mejor calidad de vida y la igualdad de derechos para todas las personas.

En esta actividad se deberán evaluar los diferentes espacios del centro y determinar cuáles presentan algún problema y necesitan ser modificados.

Se espera que se identifique, pensando en las personas con problemas de audición, la necesidad de contar con un timbre inclusivo.

Proponer la construcción de dicho timbre utilizando una micro:bit. Su programa se iniciará cuando comience cada hora de clase y de alguna forma —que deberá ser decidida por el grupo de estudiantes—, dará el aviso cuando llegue la hora del recreo.

La placa se puede programar de manera tal que mida los minutos transcurridos utilizando el bloque *pausa* y una variable.

Plantear una discusión con la finalidad de pensar en diferentes formas de emitir el aviso de recreo. En una primera instancia se puede pensar en desplegar un ícono en la pantalla, para posteriormente también encender un LED externo a la placa.

Se recomienda realizar el programa en etapas. Se sugieren las siguientes:

- Etapa 1: medir y desplegar los segundos transcurridos.
- Etapa 2: medir y desplegar los minutos transcurridos.
- Etapa 3: medir y desplegar los minutos transcurridos.  
Desplegar una cara feliz cuando llegue la hora del recreo.
- Etapa 4: medir y desplegar los minutos transcurridos.  
Desplegar una cara feliz y encender un LED verde o azul cuando llegue la hora del recreo.

En el apartado [Referencias técnicas](#) puede consultarse información útil para medir el tiempo transcurrido, conectar y encender LED.

### EJEMPLO DE SOLUCIÓN

```

al iniciar
  establecer minutos para 0
  escritura digital pin P1 a 0
    
```

Al inicio de cada hora de clase, el valor de la variable debe ser 0 y el LED (conectado en el pin 1) debe estar apagado.

```

para siempre
  pausa (ms) 60000
  cambiar minutos por 1
    
```

Guarda en la variable «minutos» los minutos transcurridos desde que comenzó la clase. Tener en cuenta que cada minuto equivale a 60000 milisegundos (ms).

```

para siempre
  si minutos < 45 entonces
    mostrar número minutos
  si no
    mostrar icono [cara feliz]
    escritura digital pin P1 a 1
    
```

Durante la hora de clase despliega los minutos transcurridos y cuando esta finaliza, despliega una cara feliz y enciende un LED.



**PLUS:** Proponer una modificación del programa desarrollado para que, en lugar de reiniciar la micro:bit cada vez que comienza una hora de clase, solo sea necesario iniciarla cuando comienza el día.

### FICHA DE TRABAJO

**Timbre inclusivo:** Una comunidad sostenible cuida la salud y el bienestar de sus integrantes, brinda espacios accesibles para que todas las personas cuenten con los mismos derechos.

¿Qué se debe incorporar o modificar en tu centro educativo para que todos los espacios sean accesibles para todas las personas?

¿Tu centro educativo cuenta con un timbre inclusivo para personas con problemas de audición?



### Desafío

Utilizando la micro:bit, construye un timbre inclusivo para personas con problemas de audición. Este deberá iniciarse cada vez que comience una clase, desplegará los minutos transcurridos y, cuando llegue la hora del recreo, dará un aviso.

¿De qué forma consideras que se debe brindar el aviso de recreo?

Antes de resolver el desafío, construye los siguientes programas:

Programa la micro:bit de tal forma que despliegue los segundos transcurridos. Dibuja el programa que realizaste.

Programa la micro:bit de tal forma que despliegue los minutos transcurridos. Dibuja el programa que realizaste.

### COEVALUACIÓN



Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.

Todo el equipo aportó ideas.

Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.

Logramos programar la micro:bit.

Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.



# PISADAS QUE SUENAN



Grupal



225 minutos

## OBJETIVOS

Identificar los beneficios que aporta a la comunidad la existencia de espacios comunes de recreación.

Desarrollar la creatividad mientras se realiza actividad física y se componen diferentes melodías.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio de desarrollo personal y conciencia corporal
  - Ritmo y expresión
- Espacio creativo - artístico
  - Organización de sonidos
  - Nuevas fuentes generadoras de sonido
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Utilización de pines
- Reproducción de sonidos
- Condicionales
- Comparación de valores
- Comunicación por medio de señales de radio

## MATERIALES

- 4 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- 14 cables cocodrilo
- Parlante
- Material conductor de corriente eléctrica (puede ser papel aluminio)

## DESARROLLO



**Forma de trabajo:** Se sugiere formar grupos de cuatro estudiantes. Se propone dividir roles, organizar las actividades a realizar antes de comenzar el trabajo e intercambiar ideas con otros equipos.

**Actividad:** La existencia de un espacio recreativo en el que todas las personas de la comunidad puedan participar fortalece los vínculos entre ellas y fomenta el sentido de pertenencia al centro educativo.

Se propone invitar a crear un teclado musical para pies. Este se construirá en el piso y quienes lo utilicen podrán reproducir diferentes melodías pisando las teclas.

Cada equipo realizará un prototipo. Luego, el grupo en conjunto decidirá cuál es el modelo más apropiado y lo construirá en tamaño real.

## CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN

Se sugiere una forma de construir el teclado, pero existen diferentes alternativas que se podrán elegir según las distintas ideas y opiniones.

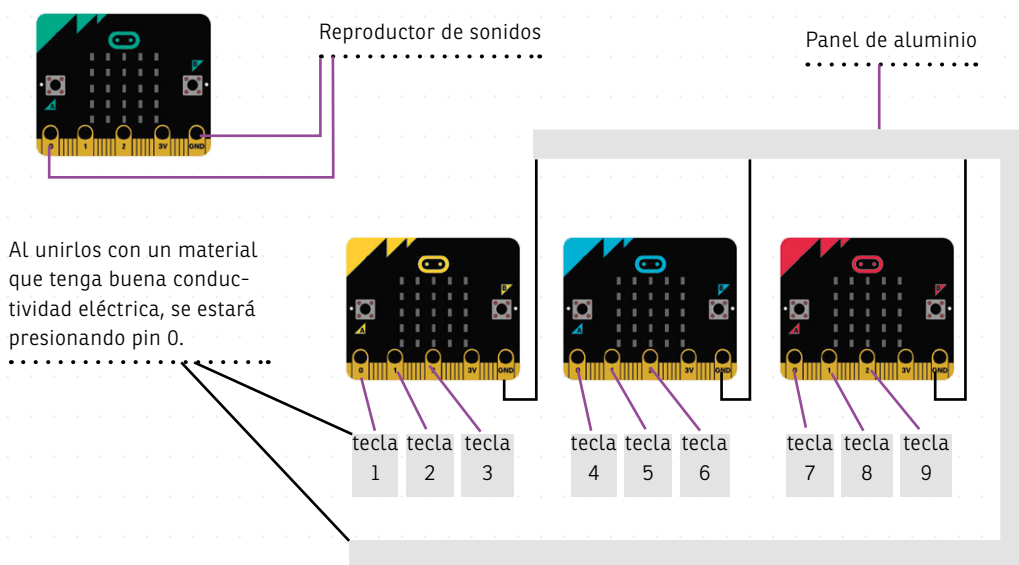
Haciendo uso de materiales que sean buenos conductores de corriente eléctrica y los pines de la micro:bit, es posible elaborar teclas que al ser presionadas generen determinadas acciones en la placa, por ejemplo, enviar un mensaje de radio o reproducir un sonido. Presionar una tecla implica conectar el pin 0, 1 o 2 con el pin GND (tierra). Para profundizar en este tema pueden consultarse los ítems «cómo utilizar los pines» y «reproducir sonidos» en el apartado [Referencias técnicas](#).

Con una placa es posible crear tres teclas (utilizando los pines 0, 1 y 2). Por lo tanto, si se utilizan tres micro:bit, se podrán reproducir nueve notas musicales.

Será necesario incorporar una cuarta placa que se encargará de reproducir los sonidos. Cuando se presione una tecla, la micro:bit que la tenga conectada enviará un mensaje por medio de la señal de radio a la placa encargada de reproducir los sonidos. Al recibir el mensaje, esta reproducirá el sonido correspondiente. Para profundizar en el envío de mensajes por medio de la señal de radio, puede consultarse el apartado [Referencias técnicas](#).

El papel aluminio es un conductor de corriente eléctrica, por lo que se puede utilizar en este proyecto.

Como se muestra en la imagen, para presionar una tecla se debe cerrar el circuito uniendo el papel aluminio que está conectado al pin 0, 1 o 2 con el papel aluminio que está conectado a GND (tierra). Una buena idea es poner papel aluminio en la suela del calzado de quienes vayan a utilizar el teclado o descalzarse.



### EJEMPLO DE PROGRAMA

El programa que se muestra en la imagen corresponde a un teclado construido con solamente tres teclas.

Debido a la complejidad del dispositivo a construir, se sugiere avanzar por etapas como se muestra en la ficha de trabajo.

```

al iniciar
  radio establecer grupo 7

al presionarse pin P0
  radio enviar número 1

al presionarse pin P1
  radio enviar número 2

al presionarse pin P2
  radio enviar número 3

```

Programa para una micro:bit con tres teclas conectadas

```

al iniciar
  radio establecer grupo 7

al recibir radio receivedNumber
  si <receivedNumber = 1> entonces
    reproducir tono Do medio por 1 pulso
  si no, si <receivedNumber = 2> entonces
    reproducir tono Re medie por 1 pulso
  si no, si <receivedNumber = 3> entonces
    reproducir tono Mi medio por 1 pulso

```

Programa de la micro:bit que reproduce sonidos

### FICHA DE TRABAJO

**Pisadas que suenan.** Pensando en generar un espacio en el que todos se puedan divertir durante los recreos, se propone crear un «teclado musical para pies».

Este teclado estará en el piso, sus teclas serán del tamaño de un pie aproximadamente y, cada vez que las pisen, reproducirán un sonido diferente.

Cada equipo deberá crear un prototipo. Luego, en conjunto, elegirán el más apropiado y lo construirán en tamaño real.

#### Pasos para construir su prototipo

**Paso 1:** Construyan un teclado con dos teclas. Solo podrán utilizar una micro:bit.

¿Cómo construirán las teclas?	Dibujen un bosquejo de su teclado.
¿Qué materiales necesitarán?	





**Paso 2:** Conecten tres teclas a una micro:bit. Conecten una segunda placa a un parlante. Cada vez que se presione una tecla, la segunda placa reproducirá un sonido.

Cada vez que se presione una tecla, ¿cómo reproducirán el sonido correspondiente?	Dibujen un bosquejo de su teclado.
---	------------------------------------

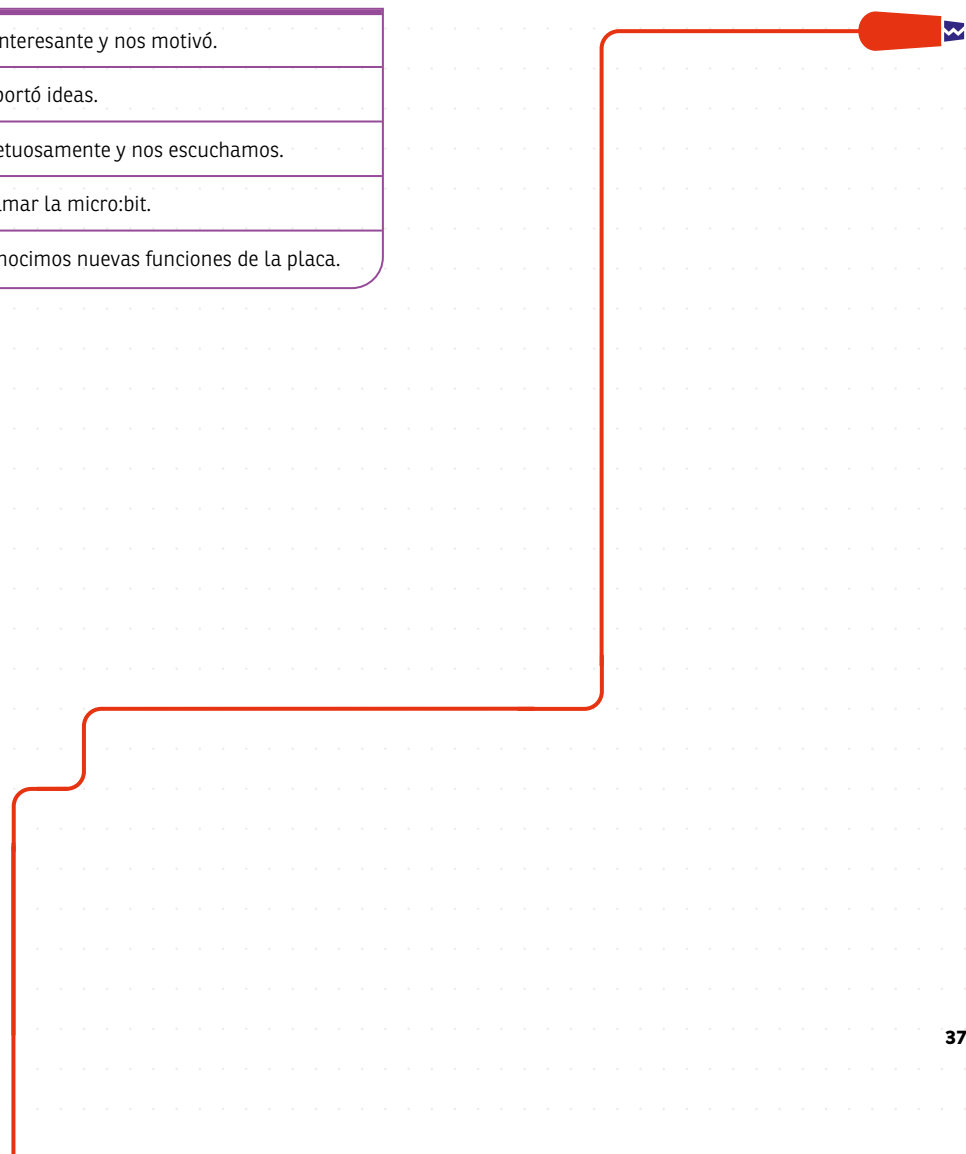
**Paso 3:** Construyan un teclado que permita reproducir, por lo menos, siete notas musicales.

Dibujen un bosquejo de su teclado.
------------------------------------

## COEVALUACIÓN

Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.
Todo el equipo aportó ideas.
Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.
Logramos programar la micro:bit.
Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.



## PULSERAS QUE NOS CUIDAN

 15 horas

### INTRODUCCIÓN

Uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por Las Naciones Unidas, «Salud y bienestar», plantea que para lograr dicho desarrollo es fundamental garantizar que las personas de todas las edades gocen de buena salud y promover su bienestar.

Teniendo en cuenta que es necesaria la acción de todos nosotros, es importante que en el aula se lleven adelante actividades que concienticen sobre la importancia de este tema, impulsen a identificar los problemas vinculados y motiven a construir soluciones creativas.

Este proyecto promueve el desarrollo de hábitos y actividades que permiten fomentar el cuidado de la salud. Propone la construcción de una pulsera inteligente que ayude a tal cometido.

### DESCRIPCIÓN GENERAL

Se propone construir una pulsera que incorpore una micro:bit y brinde información relevante para el cuidado de la salud y el bienestar humano. Durante el proceso de elaboración, cada estudiante se acercará a la temática y, además, incorporará contenidos relacionados a diversas asignaturas.

La propuesta consta de cinco actividades. En las primeras cuatro se crea una pulsera con una sola funcionalidad. Dicha funcionalidad estará relacionada a algún aspecto vinculado al tema. La quinta actividad propone crear una única pulsera que reúna las cuatro funcionalidades antes trabajadas.

### DINÁMICA

Se propone propiciar el aprendizaje colaborativo, generando instancias de discusión y puesta en común, distribuyendo roles y promoviendo el apoyo entre pares.

Se recomienda hacer posible la experimentación cuando sea necesario, ya que, aunque se cometan errores, esta implica nuevos descubrimientos y aprendizajes.

## **FUNDAMENTACIÓN**

Es importante el necesario apoyo docente al grupo de estudiantes para que sean capaces de identificar las problemáticas que atañen a la sociedad y se involucren activamente en la búsqueda de soluciones. Es necesario que descubran la importancia de su participación en lugar de ser simples espectadores.

En 2015, la ONU estableció 17 objetivos que buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Cada objetivo posee diferentes metas y se espera que sean alcanzadas en un lapso de quince años. Asimismo, se destaca la necesidad del compromiso y la acción de toda la sociedad.

Se propone la utilización de la micro:bit teniendo en cuenta que es una placa programable que, por su versatilidad y facilidad de uso, puede ser incorporada como herramienta educativa en todas las asignaturas y niveles educativos.

## **OBJETIVO GENERAL**

Promover la importancia del cuidado de la salud y del bienestar de todas las personas.

## **EVALUACIÓN**

Para evaluar en forma general el proyecto realizado, se propone la rúbrica de la página 41. Es independiente de la evaluación de los contenidos abordados, ya que esta última dependerá de cada docente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Micro:bit Educational Foundation. micro:bit: <https://microbit.org>

ONU. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 11. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>

## ACTIVIDADES

Actividad 41. [«Temperatura»](#). Al presionar un botón, la pulsera informará la temperatura existente en el patio de recreos. De esa forma, se informa si es necesario abrigarse o no para salir.

Actividad 42. [«Pasos»](#). La pulsera desplegará una cara feliz cuando su usuario alcanza los 12.000 pasos. Al presionar un botón, mostrará en pantalla el número de pasos realizados hasta el momento.

Actividad 43. [«¿Qué comemos?»](#). La pulsera permitirá acceder a la información sobre el contenido de algunos alimentos que se venden en la cantina del centro educativo.

Actividad 44. [«¡No te olvides del agua!»](#). La pulsera desplegará, hora por hora, un mensaje recordando a su usuario beber agua.

Actividad 45. [«Cuatro en uno»](#). Se propone crear una única pulsera que reúna las funcionalidades trabajadas en los momentos anteriores.

## ACTIVIDADES EXTERNAS VINCULADAS

Para seguir explorando y ejercitando el uso de la placa podrás realizar las siguientes actividades vinculadas en el [Cuaderno de actividades de micro:bit](#)

Actividad 6. [«Póster interactivo»](#)

Actividad 19. [«Buena postura»](#)

Actividad 28. [«Distancia»](#)



## RÚBRICA DOCENTE

A partir de los aportes de la Red Global de Aprendizajes se definen las siguientes competencias a considerar:






**COMUNICACIÓN:** comunicarse de manera efectiva a través de distintas modalidades para diversas audiencias, mediante una amplia gama de herramientas que incluyen lo digital.



**CREATIVIDAD:** desarrollar visión emprendedora, aprender a formular preguntas investigables que generan nuevas ideas y oportunidades para transformarlas en acciones con impacto social.



**COLABORACIÓN:** trabajar en equipo de forma interdependiente, aprender de los demás y contribuir con el aprendizaje entre pares, involucrarse en retos del equipo y tomar decisiones desafiantes.

	AVANZADO	EN DESARROLLO	EVIDENCIA LIMITADA
	El grupo de estudiantes logra comunicar con eficiencia y calidad, y además explica particularidades de su proceso de aprendizaje.	El grupo de estudiantes logra comunicar sus logros en forma eficiente pero genérica.	El grupo de estudiantes al comunicar sus logros lo hace con un nivel superficial.
	El grupo de estudiantes aprecia nuevas ideas, crea soluciones innovadoras considerando múltiples perspectivas.	El grupo de estudiantes logra imaginar nuevas ideas pero no las puede concretar. Finalmente utiliza soluciones preexistentes.	El grupo de estudiantes recurre a soluciones preexistentes. No considera viables las ideas propias.
	El grupo de estudiantes es responsable individual y colectivamente de asegurar que el proceso colaborativo funciona tan efectivamente como es posible. Manifiesta empatía para escuchar y aprender sus pares.	El grupo de estudiantes se enfoca en lograr un resultado o producto común, aunque las decisiones claves pueden estar en manos de uno o dos miembros del equipo.	Las habilidades interpersonales aún no se ven con claridad. El grupo de estudiantes no manifiesta interés en escuchar o aprender sus pares.



# TEMPERATURA



Grupal



135 minutos



## OBJETIVO

Promover una vida saludable y la prevención de posibles enfermedades a raíz de la exposición a temperaturas inapropiadas sin la protección necesaria.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - El hombre como ser biopsicosocial
  - Estilos de vida saludables y no saludables
  - El ambiente como posible agresor y acciones de prevención
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Utilización de botones
- Sensor de temperatura
- Variables
- Enviar y recibir mensajes por medio de la señal de radio
- Condicionales
- Comparación de valores

## MATERIALES

- 2 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- Muñequera u otro material para construir la pulsera
- Aguja e hilo

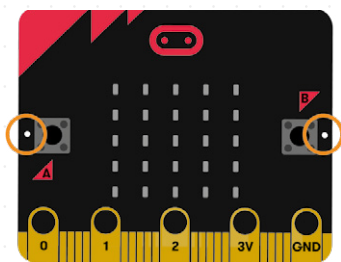
## DESARROLLO

**Forma de trabajo:** Se sugiere formar grupos de dos estudiantes. Propiciar espacios en los que se pueda experimentar en busca de soluciones. Plantear discusiones que permitan intercambiar ideas y sugerencias.

**Actividad:** Se propone crear una pulsera inteligente utilizando la micro:bit. Esta deberá desplegar, cada vez que se presione el botón A, la temperatura del patio de recreos. De esa forma, antes de salir de clase se sabrá si es necesario abrigarse. O, en caso de que la temperatura sea elevada, llevar agua.

## CONSTRUCCIÓN

Para construir la pulsera se recomienda utilizar una muñequera o un trozo de velcro. La placa micro:bit se puede unir con aguja e hilo aprovechando los orificios en los costados de sus botones.



## PROGRAMACIÓN

Existen diferentes formas de programar la placa. Se sugiere probar las distintas ideas y alternativas que surjan del intercambio entre pares.

La placa micro:bit mide la temperatura del microprocesador, es posible tomar esta temperatura como una aproximación a la temperatura ambiente, ya que en la práctica no difiere más de 2 grados. A continuación, se describe una posible solución.

Las micro:bit de las pulseras recibirán dichos mensajes y guardarán el valor recibido en una variable. El contenido de dicha variable se actualizará cada vez que llegue un nuevo mensaje.

Cuando la persona presione el botón A de su pulsera, la placa de esta desplegará el valor almacenado en la variable. De esa forma conocerá la temperatura ambiente en el patio de recreos.

Es posible encontrar más información sobre el uso de los botones, sobre variables e intercambio de mensajes por medio de la señal de radio, en el apartado [Referencias técnicas](#).

```
al iniciar
  radio establecer grupo 6
para siempre
  radio enviar número temperatura (°C)
  pausa (ms) 5000
```

Programa de la micro:bit que se ubicará en el patio de recreos

```
al iniciar
  radio establecer grupo 6
  establecer temperatura para 0
al recibir radio receivedNumber
  establecer temperatura para receivedNumber
al presionarse el botón A
  mostrar número temperatura
```

Programa de la micro:bit que se ubicará en la pulsera



**NOTA PARA DOCENTES:** En el ejemplo anterior, la pulsera recibe un valor numérico y se asume que este corresponde a la temperatura. Si el proyecto utiliza únicamente dicho valor, no habrá problemas.

En la última actividad del proyecto se propone crear una pulsera que reúna varias funcionalidades, por lo que esta también recibirá datos diferentes a la temperatura. Por tal motivo, antes de almacenar el valor recibido, se sugiere verificar que se trata del valor esperado.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de programa que recibe valores, pero verifica que estos correspondan a la temperatura antes de guardarlos en la variable.



```

al iniciar
  radio establecer grupo 6

para siempre
  radio enviar valor "temp" = temperatura (°C)
  pausa (ms) 5000
  
```

Programa de la micro:bit que se ubicará en el patio de recreos

```

al iniciar
  radio establecer grupo 6
  establecer temperatura para 0

al recibir radio name value
  si name = "temp" entonces
    establecer temperatura para value

al presionarse el botón A
  mostrar número temperatura
  
```

Programa de la micro:bit que se ubicará en la pulsera

### FICHA DE TRABAJO

**Temperatura:** Siempre se escucha hablar sobre lo importante que es para todas las personas gozar de una buena salud. Pero ¿qué acciones se pueden llevar adelante para ayudar a que esto sea así?

Contesta:

¿Qué significa tener una vida saludable?
¿Qué medidas se toman para prevenir enfermedades?
¿A veces olvidas tomar los cuidados necesarios? ¿Por qué?

#### Desafío 1

Programa la micro:bit de tal forma que despliegue el valor de la temperatura ambiente.

#### Desafío 2

Programa la micro:bit de tal forma que despliegue el valor de la temperatura ambiente cada vez que se presione el botón A.



### Desafío 3

Programa la micro:bit de tal forma que envíe un mensaje a todas las placas que se encuentren a menos de cien metros de distancia.

### Desafío 4

Se propone construir una pulsera inteligente, utilizando una micro:bit, que ayude a prevenir enfermedades. Esta desplegará la temperatura del patio de recreos cada vez que se presione el botón A. De esa forma, cuando estés en clase, dependiendo de la temperatura existente en el patio, podrás saber si debes abrigarte o llevar agua cuando salgas al recreo.

<b>¿Cómo construirás la pulsera?</b>	<b>Explica qué hará tu programa.</b>
<b>Si estás en tu clase, ¿cómo harás para obtener el valor de la temperatura ambiente existente en el patio de recreos?</b>	

## COEVALUACIÓN



Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.
Todo el equipo aportó ideas.
Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.
Logramos programar la micro:bit.
Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.



## PASOS



Individual



135 minutos



### OBJETIVO

Reconocer la importancia de la actividad física para una vida saludable.

### ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - El hombre como ser biopsicosocial
  - Estilos de vida saludables y no saludables
- Espacio de desarrollo personal y conciencia corporal
  - Desarrollo corporal
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

### CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Utilización de botones
- Acelerómetro
- Variables
- Operaciones matemáticas
- Condicionales
- Comparación de valores
- Enviar y recibir mensajes por medio de la señal de radio

### MATERIALES

- 2 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- Tobillera o hilo para ubicar una micro:bit en un tobillo
- Muñequera u otro material para construir la pulsera
- Aguja e hilo

## DESARROLLO



**Forma de trabajo:** Se sugiere formar grupos de dos estudiantes. Propiciar espacios en los que se pueda experimentar en busca de soluciones. Plantear discusiones que permitan intercambiar ideas y sugerencias.

**Actividad:** Se propone invitar a crear una pulsera que incorpore una micro:bit. Esta, cada vez que se presione el botón B, desplegará la cantidad de pasos dados por la persona hasta el momento. Además, desplegará una cara feliz cuando se alcancen los 12.000 pasos.

### CONSTRUCCIÓN DEL DISPOSITIVO

La placa micro:bit posee un acelerómetro que brinda información sobre su posición y movimientos. Si una persona ubica la placa en su pie o tobillo, por medio del acelerómetro será posible saber cada vez que da un paso.

Será necesario contar los pasos realizados. Para ello, además de construir la pulsera, se deberá ubicar otra placa en el pie o tobillo de la persona usuaria. Esta placa contará los pasos y enviará la información necesaria a la micro:bit que se encuentra en la pulsera, por medio de la señal de radio.

Se deberá tener en cuenta que, si se ubica una placa en un pie, solamente se estará registrando el movimiento de dicho pie. Se planteará esta situación y se propondrá que se busque una solución. Se espera la sugerencia de ubicar una placa en cada pie o, asumiendo que siempre se realiza una cantidad par de pasos, multiplicar por dos el número de movimientos registrados.

Para construir la pulsera o incorporar la micro:bit a la tobillera, puede consultarse la actividad 41 [«Temperatura»](#).

En el apartado [Referencias técnicas](#) se encontrará información sobre el acelerómetro, el procedimiento que permite contar pasos, la utilización de los botones y la comunicación por medio de señales de radio.

### EJEMPLO DE PROGRAMA

En este ejemplo se asume que siempre se realiza un número par de pasos.

La placa ubicada en la tobillera guarda la cantidad de movimientos realizados con un pie, en una variable llamada «pasos». Luego, teniendo en cuenta que los dos pies están en movimiento, multiplica por dos el contenido de la variable y envía el resultado por medio de la señal de radio.

Cuando la pulsera recibe la cantidad de pasos, almacena el valor en una variable llamada «pasos recibidos». Cada vez que se presiona el botón B de la pulsera, se despliega el contenido de la variable. Y cuando este valor alcanza a 12.000, se despliega una cara feliz.

```

al iniciar
  radio establecer grupo 3
  establecer pasos para 0

si agitado
  cambiar pasos por 1
  radio enviar número pasos x 2
    
```

Programa de la micro:bit ubicada en la tobillera

```

al iniciar
  radio establecer grupo 3
  establecer pasosRecibidos para 0

al recibir radio receivedNumber
  establecer pasosRecibidos para receivedNumber

al presionarse el botón B
  mostrar número pasosRecibidos

para siempre
  si pasosRecibidos ≥ 12000 entonces
    mostrar ícono
    
```

Programa de la micro:bit ubicada en la pulsera

Se recomienda consultar la NOTA PARA DOCENTES de la actividad 41 [«Temperatura»](#).

### FICHA DE TRABAJO

#### Pasos

La actividad física es fundamental para una vida saludable, por lo que se propone indagar más sobre el tema:

¿Qué beneficios aporta la actividad física?

¿Qué porcentaje de personas realizan alguna actividad física en nuestro país?

¿En tu ciudad, qué actividades físicas se pueden realizar?  
¿Son accesibles para todos los habitantes?

¿Cuántos minutos de tu día dedicas a realizar actividad física?

### Desafío 1

Utilizando una micro:bit, te propongo construir un dispositivo que se pueda usar en el tobillo y que despliegue en pantalla la cantidad de pasos realizados.

¿Qué hará el programa de tu dispositivo?

¿Qué bloques utilizarás?

¿Su dispositivo funciona correctamente?

### Desafío 2

Utilizando una micro:bit, te propongo construir un dispositivo que se pueda usar en el tobillo y que envíe a todas las placas cercanas la cantidad de pasos realizados.

¿Qué funcionalidad de la micro:bit utilizarás para resolver este desafío?

### Desafío 3

Construir una pulsera de tal forma que, cada vez que se presione su botón B, despliegue la cantidad de pasos realizados hasta el momento.

### Desafío 4

Modifica el programa creado en el desafío 3, de tal forma que la pulsera también despliegue una cara feliz cuando se alcancen los 12.000 pasos.



## AUTOEVALUACIÓN



Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y me motivó.
Quedé conforme con mi trabajo en esta actividad.
Busqué distintos caminos para resolver el problema.
Logré programar la micro:bit.
Aprendí y conocí nuevas funciones de la placa.



## ¿QUÉ COMEMOS?



Grupal



180 minutos



### OBJETIVO

Reconocer los nutrientes que aportan diferentes alimentos para promover una alimentación saludable.

### ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - El hombre como ser biopsicosocial
  - Estilos de vida saludables y no saludables
  - Alimentos y dieta balanceada
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

### CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Conexión y encendido de LED
- Condicionales
- Comparación de valores
- Enviar y recibir mensajes por medio de la señal de radio
- Funciones

### MATERIALES

- 2 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- Muñequera u otro material para construir la pulsera
- Aguja e hilo
- 3 LED verdes o azules
- 6 cables cocodrilo
- 3 resistencias de 10  $\Omega$
- Hojas
- Fibras o lápices



## DESARROLLO

**Forma de trabajo:** Se sugiere formar grupos de tres estudiantes. Se recomienda promover el aprendizaje colaborativo planteando discusiones, puestas en común e intercambio de sugerencias. Permitir que experimenten y cometan errores.

**Actividad:** En esta actividad, con ayuda del personal de la cantina del centro educativo, se deberán diseñar tres meriendas que puedan adquirirse allí. Cada merienda se identificará con un número. Luego, utilizando una micro:bit, se construirá un centro de información. Este desplegará en su pantalla el número de cada merienda, mientras enciende LED que indicarán qué nutrientes predominan en estas.

El centro de información no estará siempre activo. Se deberá construir, utilizando otra micro:bit, una pulsera que lo accionará cuando la persona que la está usando se acerque a menos de un metro.

Para indicar el contenido de nutrientes de cada merienda será necesario profundizar en el tema. Deberán identificarse los diferentes nutrientes, sus funciones y los alimentos en los que están presentes.

### CONSTRUCCIÓN Y PROGRAMACIÓN

Para crear el centro de información deberán conectar tres LED a una micro:bit. Cada LED estará identificado con un grupo de nutrientes por medio de una etiqueta. El número máximo de LED que se pueden conectar utilizando cables cocodrilo es tres, por lo que se sugiere clasificar los nutrientes en tres grupos. Si se consideran necesarias más categorías, entonces se deberán utilizar dos micro:bit para construir el centro de información.

La pulsera siempre estará enviando un mensaje. Al recibir un mensaje, la intensidad de la señal indica cuán cerca está el emisor. Si el centro de información recibe un mensaje con una señal superior a -50, significa que la pulsera está a menos de un metro de distancia, por lo que es necesario comenzar a desplegar información.

Dado que el programa puede resultar algo extenso, se sugiere simplificarlo utilizando funciones. [Ver ejemplo.](#)

Para construir la pulsera puede consultarse la actividad 41 [«Temperatura»](#).

Si es necesaria más información sobre cómo conectar y encender LED, crear funciones, intercambiar mensajes de radio y medir la intensidad de la señal, se puede consultar el [Glosario](#) y el apartado [Referencias técnicas](#).

## FICHA DE TRABAJO

**¿Qué comemos?** Nuestra calidad de vida y salud dependen de los alimentos que comemos. Por tal motivo es importante conocer los nutrientes que contienen y la función que cumplen en nuestro organismo.

**Encuentren las respuestas a las siguientes preguntas:**

- ¿Qué son los nutrientes?
- ¿Qué función cumplen?

**¿Cómo nos alimentamos?**

Pregunten al resto de la clase y completen una lista con los alimentos que generalmente consumen en los recreos.

- ¿Qué nutrientes predominan en dichos alimentos?
- ¿Falta algún nutriente?

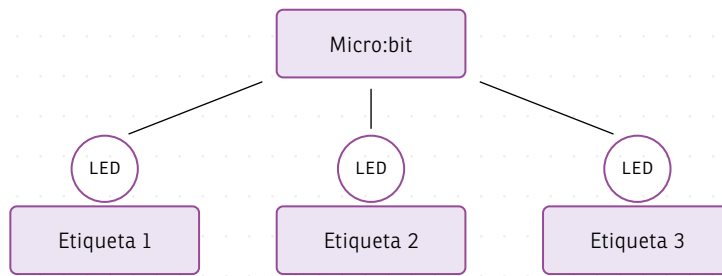
**Visiten la cantina**

Diseñen en conjunto con el personal de la cantina de su centro educativo tres meriendas que se puedan comprar allí. Estas deberán contener más de un producto.

Identifiquen cada merienda con un número.

**Centro de información**

Haciendo uso de una micro:bit, deberán construir un centro de información. Este desplegará en pantalla el número de cada merienda y, mientras lo hace, encenderá un LED que indicarán los nutrientes que predominan en esta. Para ello, utilizando etiquetas, deberán identificar a cada LED con un grupo de nutrientes.



¿Cómo funcionará el programa de su centro de información?

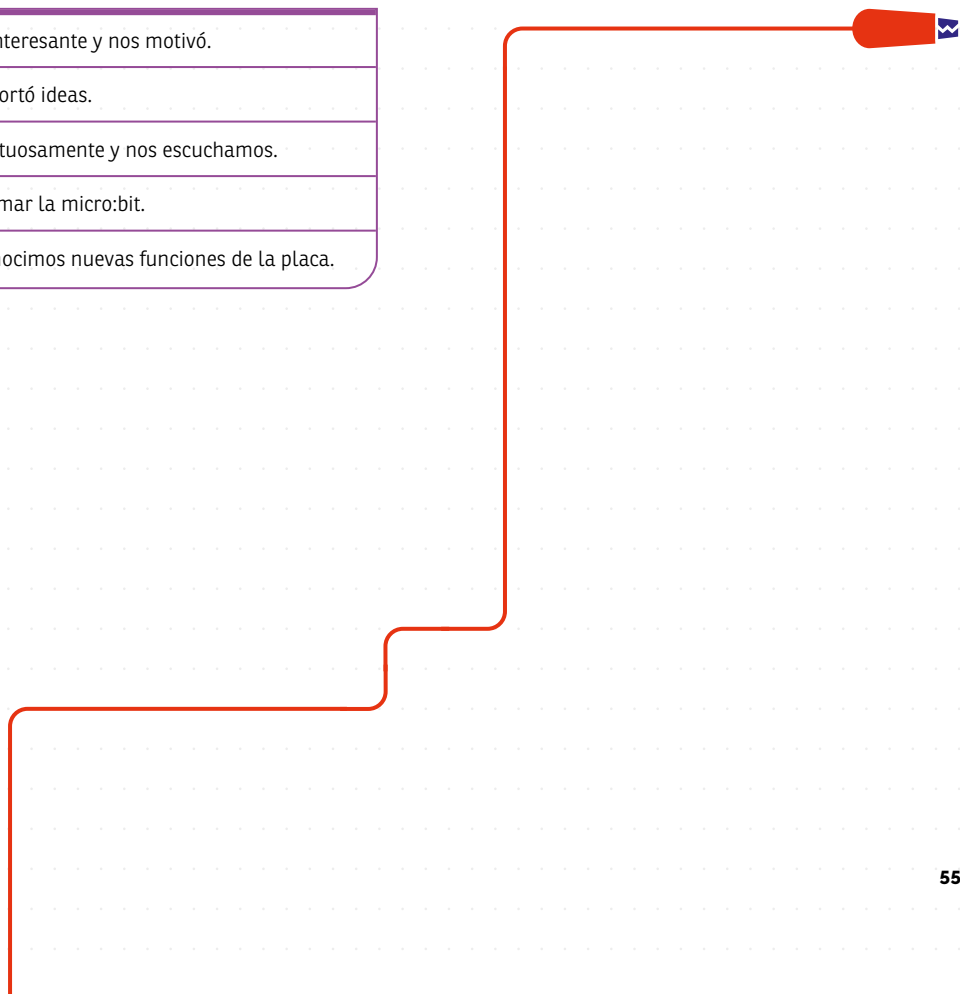
### Pulsera que activa

Para que el centro de información no esté desplegando datos en todo momento, utilizando otra micro:bit construyan una pulsera que active su funcionamiento cada vez que quien la usa se acerque a menos de un metro.

## COEVALUACIÓN

Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

- |  |
|--|
| La actividad fue interesante y nos motivó.           |
| Todo el equipo aportó ideas.                         |
| Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.         |
| Logramos programar la micro:bit.                     |
| Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa. |



# ¡NO TE OLVIDES DEL AGUA!



Duplas



90 minutos



## OBJETIVO

Reconocer la importancia de beber agua para la salud del ser humano.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio científico matemático
  - El hombre como ser biopsicosocial
  - Estilos de vida saludables y no saludables
  - Alimentos y dieta balanceada
- Espacio técnico tecnológico
  - Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Variables
- Condicionales
- Comparación de valores

## MATERIALES

- Una micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- Muñequera u otro material para construir la pulsera
- Aguja e hilo

## DESARROLLO

**Forma de trabajo:** Se sugiere formar grupos de dos estudiantes. Se recomienda generar espacios en los que se pueda experimentar y probar diferentes soluciones. Promover el intercambio de ideas y sugerencias entre pares.

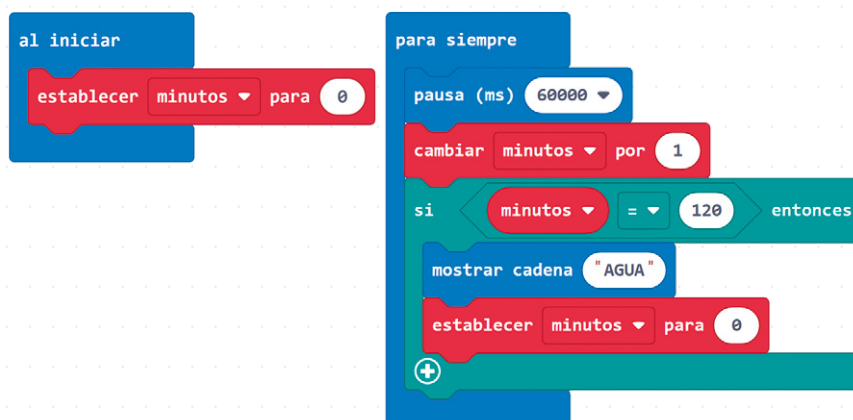
**Actividad:** Proponer la creación de una pulsera que incorpore una micro:bit de forma tal que despliegue cada dos horas un mensaje recordando a quien la usa beber agua.

**Construcción:** Para construir la pulsera se sugiere consultar la actividad 41 «Temperatura».

**Ejemplo de solución:** Utilizando el bloque *pausa* y una variable, resulta muy sencillo medir el tiempo transcurrido desde que se inició el programa de la micro:bit. Más información sobre este tema puede consultarse en el apartado [Referencias técnicas](#).

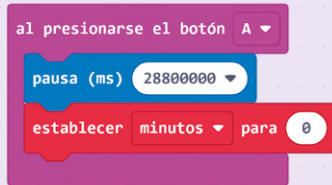
El siguiente programa guarda los minutos transcurridos en una variable llamada «minutos». Debe tenerse en cuenta que un minuto equivale a 60.000 ms (milisegundos). O sea que cada vez que transcurran 60.000 ms se habrá cumplido un minuto.

Se espera que la pulsera despliegue un recordatorio cada dos horas. Para ello, al llegar a los 120 minutos se mostrará un mensaje y se reiniciará el conteo almacenando nuevamente el valor cero en la variable.





**PLUS 1:** Modificar el programa para que la persona usuaria pueda desactivar los recordatorios durante ocho horas y así dormir sin interrupciones.



En la imagen, cada vez que se presiona el botón A se pausa el programa durante ocho horas. El valor 28800000 corresponde a las ocho horas expresadas en milisegundos.



**PLUS 2:** Contabilizar los vasos de agua que se han bebido durante el día.

## FICHA DE TRABAJO

**¡No te olvides del agua!** El agua es vital para nuestro organismo. Para cuidar nuestra salud es necesario beber las cantidades recomendadas por día, pero, en algunas ocasiones, cuando estamos ocupados, es difícil recordar hacerlo.

Se propone crear una pulsera que incorpore una micro:bit. Cada dos horas deberá desplegar un mensaje recordando beber agua.

¿Cómo construirán la pulsera?	¿Qué bloques utilizarán para construir el programa?
¿Cómo medirán el tiempo transcurrido?	

¿Cuánta agua se sugiere beber por día? Si es necesario, modifiquen su programa para que los recordatorios ayuden a alcanzar la cantidad recomendada.



## COEVALUACIÓN



Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.
Todo el equipo aportó ideas.
Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.
Logramos programar la micro:bit.
Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.



# CUATRO EN UNO



Grupal



135 minutos



## OBJETIVO

Profundizar conceptos vinculados a la programación y placas programables.

## ESPACIOS CURRICULARES

- Espacio técnico tecnológico
- Programación y placas programables

## CONTENIDOS MICRO:BIT

- Desplegar datos en pantalla
- Variables
- Condicionales
- Comparación de valores
- Utilización de botones
- Sensor de temperatura
- Enviar y recibir mensajes por medio de la señal de radio
- Acelerómetro
- Operaciones matemáticas
- Conexión y encendido de LED
- Funciones

## MATERIALES

- 4 micro:bit
- Entorno de programación [MakeCode](#) (computadora o tablet)
- Muñequera u otro material para construir la pulsera
- Aguja e hilo
- Tobillera o hilo para ubicar una micro:bit en un tobillo
- 3 LED verdes o azules
- 6 cables cocodrilo
- 3 resistencias de 10Ω
- Hojas
- Fibras o lápices



## DESARROLLO

**Forma de trabajo:** Se sugiere formar equipos de tres estudiantes. Para llevar adelante esta actividad es necesario que cada estudiante haya realizado las cuatro actividades anteriores. Teniendo en cuenta la complejidad de la propuesta, es fundamental la guía docente y el apoyo entre los diferentes equipos.

**Actividad:** Proponer la construcción de una pulsera que reúna todas las funcionalidades de las cuatro pulseras creadas en las actividades anteriores.

### EJEMPLO DE SOLUCIÓN:

Programa de la micro:bit ubicada en la pulsera

```

al iniciar
  radio establecer grupo 3
  establecer pasosRecibidos para 0
  establecer temperatura para 0
  establecer minutos para 0
  
```

```

para siempre
  Recordatorio de beber agua.
  pausa (ms) 60000
  cambiar minutos por 1
  si minutos = 120 entonces
    mostrar cadena "AGUA"
    establecer minutos para 0
  
```

```

para siempre
  radio enviar número 0
  pausa (ms) 2000
  
```

Envía mensajes para que el centro de información de nutrientes mida su intensidad de señal.

```

al recibir radio name value
  si name = "temp" entonces
    establecer temperatura para value
  si no, si name = "pasos" entonces
    establecer pasosRecibidos para value
  
```

Muestra la temperatura en el patio.

```

al presionarse el botón A
  mostrar número temperatura
  
```

```

al presionarse el botón B
  mostrar número pasosRecibidos
  
```

Despliega los pasos realizados.

```

para siempre
  Cuando se alcancen los 12000 pasos
  despliega una cara feliz.
  si pasosRecibidos ≥ 12000 entonces
    mostrar ícono
  
```

Programa de la micro:bit ubicada en el patio de recreos

```

al iniciar
  radio establecer grupo 3

para siempre
  radio enviar valor "temp" = temperatura (°C)
  
```

Programa de la micro:bit que se ubicará en el pie

```

al iniciar
  radio establecer grupo 3
  establecer cantidadPasos para 0

si agitado
  cambiar cantidadPasos por 1
  radio enviar valor "pasos" = cantidadPasos x 2
  
```

Programa de la micro:bit que se ubicará en el centro de información de nutrientes

```

al iniciar
  radio establecer grupo 3

al recibir radio receivedNumber
  si received packet intensidad de señal > -50 entonces
    llamada merienda 1
    llamada merienda 2
    llamada merienda 3

función merienda 1
  mostrar cadena "Merienda"
  mostrar número 3
  escritura digital pin P0 a 1
  escritura digital pin P1 a 0
  escritura digital pin P2 a 1
  pausa (ms) 5000
  escritura digital pin P0 a 0
  escritura digital pin P1 a 0
  escritura digital pin P2 a 0
  borrar la pantalla

función merienda 2
  
```

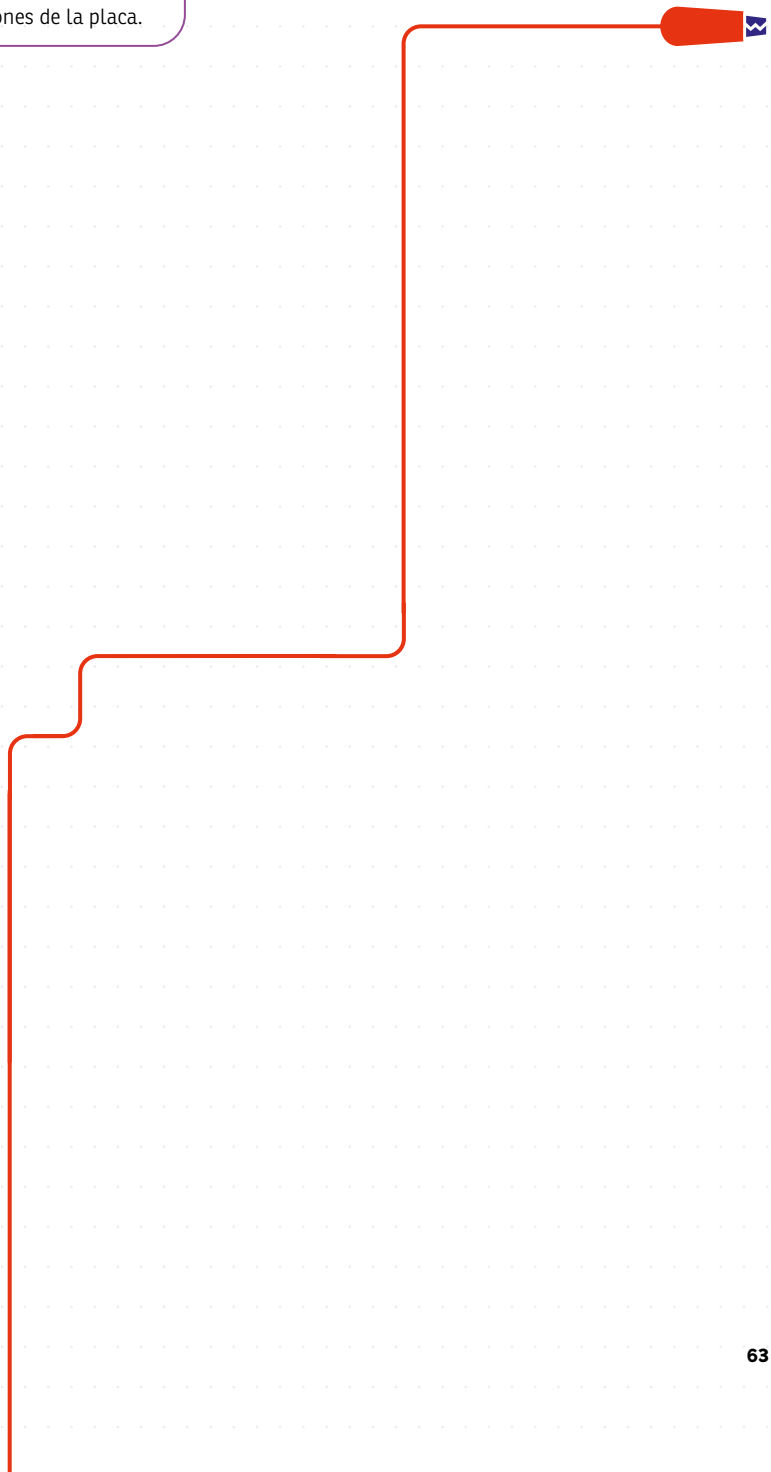


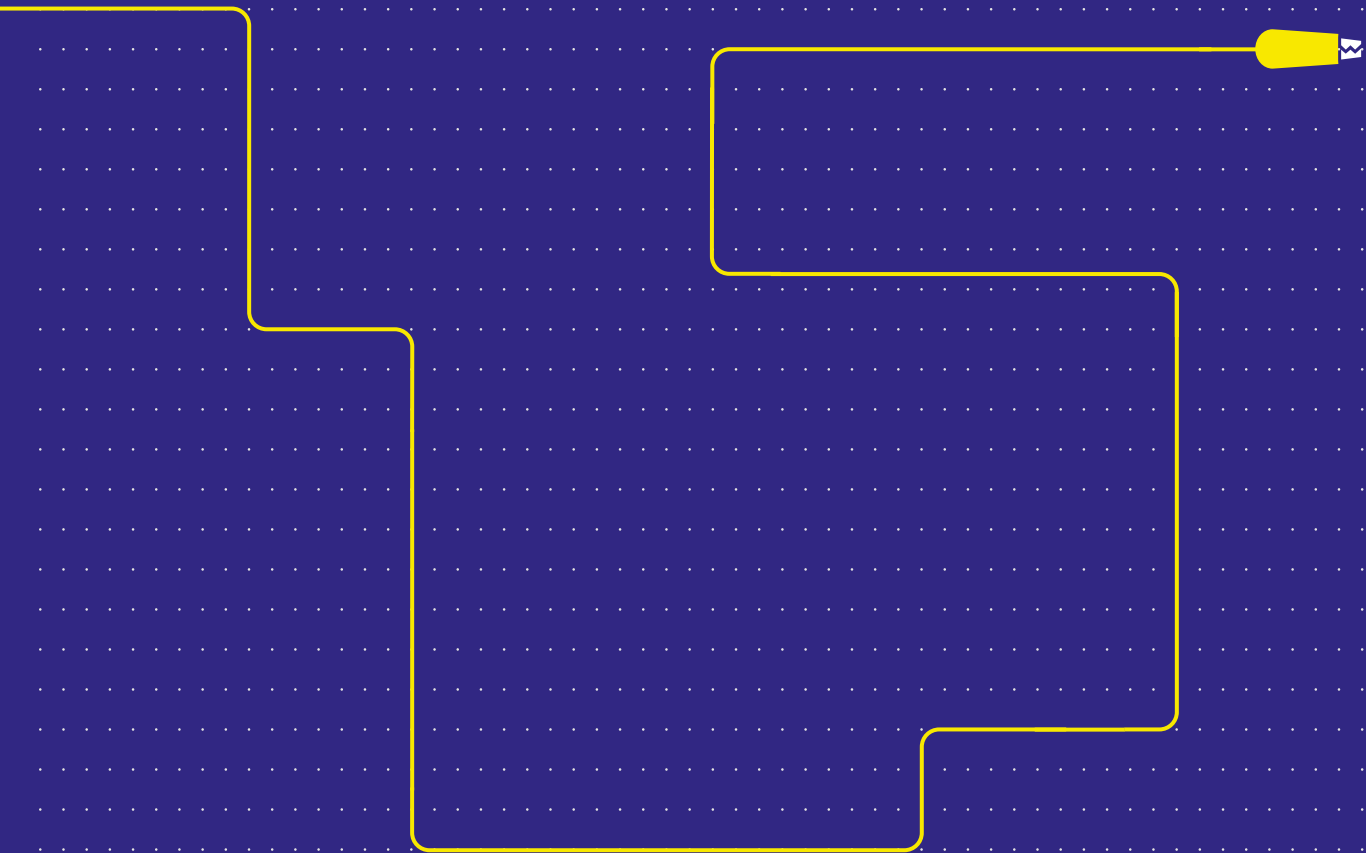
## COEVALUACIÓN



Evaluar el trabajo, del 1 al 5 (siendo 1 el más bajo y 5 el más alto), en los siguientes aspectos:

La actividad fue interesante y nos motivó.
Todo el equipo aportó ideas.
Trabajamos respetuosamente y nos escuchamos.
Logramos programar la micro:bit.
Aprendimos y conocimos nuevas funciones de la placa.





## CIERRE

A través de este cuaderno se traspasan las fronteras para innovar y generar nuevas prácticas de aprendizaje en la educación, donde estudiantes y docentes pasan a ser creadores de tecnología.

Micro:bit pretende impulsar dentro del sistema educativo el pensamiento computacional, entendido como las habilidades para reconocer aspectos del mundo real que pueden ser modelados como problemas para diseñar y evaluar soluciones algorítmicas que puedan ser implementadas computacionalmente.<sup>1</sup>

Actualmente, las habilidades relacionadas con el uso de herramientas digitales resultan cada vez más relevantes. Por esto se invita a continuar explorando el vasto mundo de propuestas que ofrece micro:bit. Ceibal ofrece una herramienta que impulsa dentro del sistema educativo el pensamiento computacional, permitiendo prototipar problemas complejos de la vida real y de esta manera promover el pensamiento lógico. Así, el proyecto micro:bit se plantea como objetivos incentivar la iniciación a la programación, propiciar la permanencia de estudiantes en los centros educativos y contribuir a reducir la brecha de género asociada a las TIC.

---

1 Fraillon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D. y Friedman, T. (2019). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 assessment framework*. Springer.

# GLOSARIO

---

**Actuador:**

Un actuador es un componente que, al recibir órdenes de un programa, ejecuta una acción determinada. Algunas de estas acciones pueden consistir en encender una luz, realizar un movimiento o emitir un sonido.

---

**Acelerómetro:**

Este sensor brinda información sobre la posición y el movimiento de la placa.

---

**Arreglo:**

Un arreglo permite almacenar varios elementos de un mismo tipo en forma ordenada.

Cada elemento almacenado tendrá una ubicación que se denotará con un número entero a partir del 0.

0	1	2	3
↑	↓	→	←

---

**Botones:**

La micro:bit posee dos botones llamados A y B. Estos pueden ser programados de tal forma que, al presionarlos, la placa realice determinadas acciones.

---

**Buzzer:**

Un *buzzer* es un dispositivo electrónico que permite reproducir sonidos.

---

**Cables cocodrilo:**

Se les llama así a aquellos cables que poseen en sus extremos pinzas *cocodrilo*. El nombre de estas pinzas se debe a que su aspecto es similar a la boca de un cocodrilo.

---

**Funciones:**

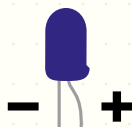
En MakeCode se puede crear un bloque nuevo que ejecute determinadas acciones cada vez que se lo utilice. Dicho bloque representa lo que en programación se denomina *función*.

---

**LED:**

Es una sigla que significa «diodo emisor de luz».

Un diodo es un componente que permite que la corriente eléctrica circule por él en un solo sentido. Los LED poseen dos conectores; el más largo es el conector positivo y el más corto es el negativo.



**Magnetómetro:**

La placa micro:bit posee un magnetómetro que funciona como brújula. Este permite medir la intensidad de los campos magnéticos en los que se encuentra y, por lo tanto, detectar la presencia de imanes.

**Makecode:**

Entorno de programación para la placa micro:bit.  
Accede en [makecode.microbit.org/](https://makecode.microbit.org/)

**micro:bit:**

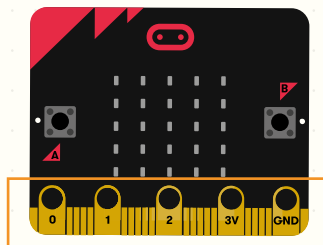
La micro:bit es una placa programable. Esto quiere decir que puede almacenar y ejecutar un programa.

**Pantalla:**

La placa micro:bit posee una pantalla en su parte frontal. Está formada por 25 LED y permite desplegar valores numéricos, textos e imágenes.

**Pines:**

Un pin es un contacto eléctrico que permite acceder a señales de la micro:bit. Estas pueden ser señales de entrada (sensores) o señales de salida (actuadores). La micro:bit posee 25 pines, de los cuales 5 son grandes y se pueden utilizar con cables cocodrilo.



**Reset:**

El botón reset está ubicado en la parte posterior de la placa y se utiliza para reiniciar el programa.  
En la V2 de la placa micro:bit este botón también permite los modos de encendido / apagado / suspensión para ahorrar energía cuando no se está usando el dispositivo. Esto se logra manteniendo el botón presionado.

**Sensor:**

Un sensor es un componente que permite el ingreso de diferentes datos relacionados con el entorno en el que se encuentra la placa programable. Estos datos podrán ser utilizados por el programa que esté almacenado en dicha placa.

---

**Sensor de temperatura:** El procesador de la micro:bit tiene conectado un sensor de temperatura. Este permite obtener valores aproximados de la temperatura ambiente.

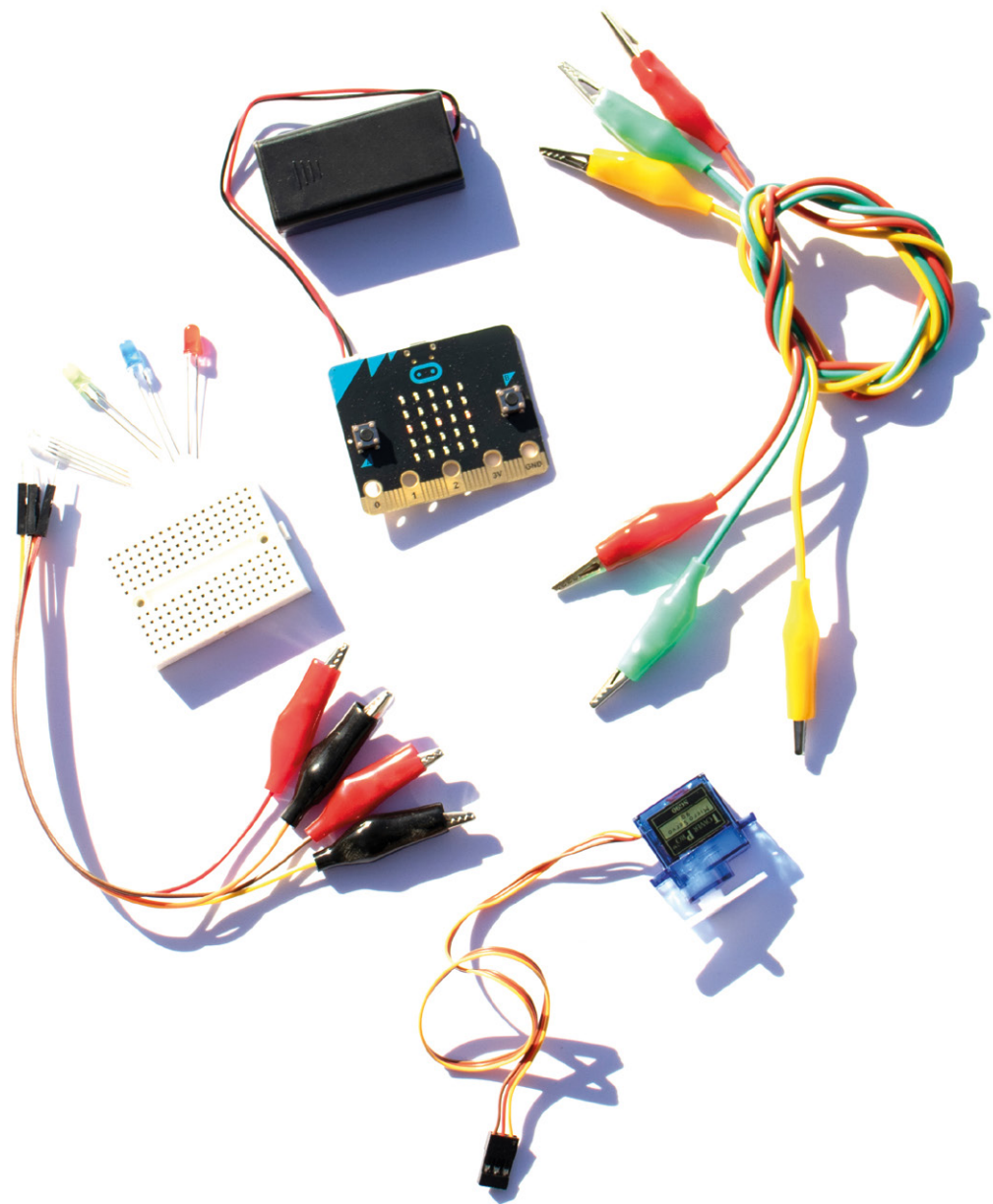
---

**Sensor de nivel de luz:** A través de su panel de LED, la placa micro:bit permite sensor el nivel de luz utilizando el bloque nivel de luz de la categoría **ENTRADA**. El valor 0 indica mínima luz y el valor 255 mucha luz.

---

**Variables:** Muchas veces, mientras se ejecuta un programa, se hace necesario guardar algún valor. Las variables ofrecen una solución a dicha necesidad. Se pueden definir como espacios de memoria que permiten almacenar temporalmente un valor mientras se ejecuta un programa. Estos espacios de memoria se identifican con un nombre y guardan solo un valor a la vez, el que puede ser modificado durante la ejecución.





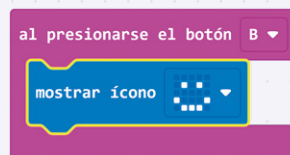
# REFERENCIAS TÉCNICAS

## BOTONES

### CÓMO UTILIZAR LOS BOTONES A Y B

En la categoría **ENTRADA** de MakeCode se encuentran bloques que permiten programar los botones A y B de la micro:bit de una forma muy sencilla.

El siguiente programa despliega una cara feliz cada vez que se presiona el botón B.



## PINES

### CÓMO UTILIZAR LOS PINES 0, 1, 2 Y GND

La acción de unir el pin 1, 2 o 3 con el pin GND (tierra) cierra el circuito eléctrico y permite que la corriente eléctrica circule por él. Al separar los pines se abre el circuito y la corriente eléctrica deja de circular. Debe usarse un material conductor de la corriente eléctrica.

Por ejemplo, si se une y se separa el pin 1 con GND, puede decirse que se ha presionado el pin 1.

El siguiente programa despliega un corazón cada vez que se presiona el pin 1.



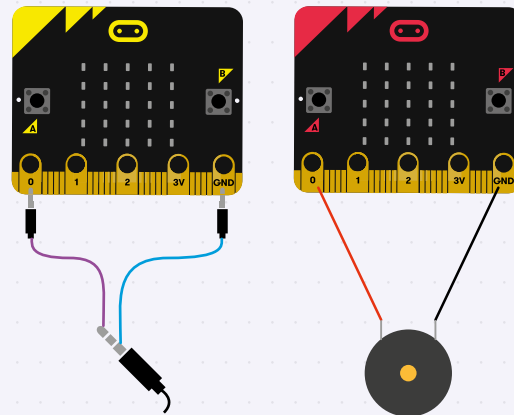
## SONIDO

### CÓMO REPRODUCIR SONIDOS

Para reproducir sonidos con la micro:bit es necesario conectarle auriculares, un parlante o un *buzzer*.

Tanto los parlantes como los auriculares deben conectarse tal como se muestra en la imagen. Todo *buzzer* posee dos conectores. El conector identificado con el signo positivo debe conectarse al pin 0; el otro debe conectarse a tierra (GND).

La versión 2 de la placa micro:bit tiene un parlante incorporado, por lo que no es necesario conectarle ningún componente para reproducir sonidos.



## IMÁGENES

### CREAR IMAGEN GRANDE

En algunas ocasiones el tamaño de la pantalla de la micro:bit no es suficiente para mostrar una imagen. En ese caso, utilizando el bloque *crear imagen grande* de MakeCode se puede crear una imagen más larga (10x5 LED) que se podrá desplazar a lo largo de la pantalla.

## COMPARTIR

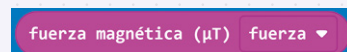
### COMPARTIR UN PROGRAMA POR MEDIO DE UN ENLACE

Al generar un programa es posible compartirlo por medio de un enlace. Cualquier persona con ese enlace podrá editarlo, para volver a compartirlo es necesario generar un nuevo enlace.

## MAGNETÓMETRO

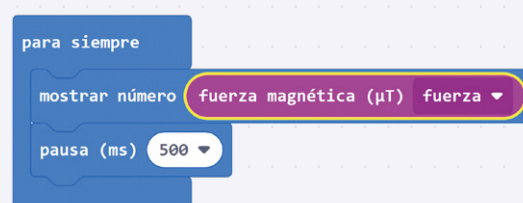
### UTILIZAR EL MAGNETÓMETRO

En la categoría **ENTRADA** se encuentra el bloque *fuerza magnética* que devuelve diferentes valores numéricos dependiendo de la intensidad de los campos magnéticos cercanos captados por la placa. La unidad de medida es el microtesla.

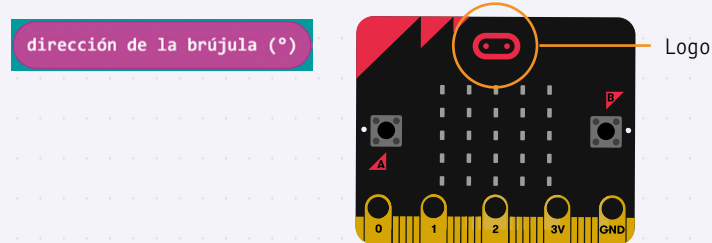


Al acercar un imán a la placa, aumenta la intensidad del campo magnético y con ello también aumenta el valor que se muestra en pantalla.

El siguiente programa muestra las variaciones de valores al acercar o alejar un imán.



Haciendo uso del magnetómetro de la micro:bit se puede encontrar el norte geográfico. Para ello se debe utilizar el bloque *dirección de la brújula*, que indica cuántos grados es necesario girar la placa para que su logo apunte hacia el norte.

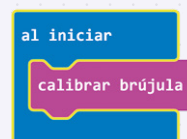


El siguiente programa indica cuántos grados se debe girar la micro:bit para que su logo apunte hacia el norte.



**Calibrar la brújula:** Cuando se transfiere a la placa un programa que hace uso del magnetómetro, se debe calibrar la brújula. En el momento que la micro:bit despliega el mensaje «*Tilt to fill screen*» («inclinarse para llenar la pantalla»), se debe mantener la micro:bit en posición horizontal y luego ir inclinándola hasta encender todos los LED de la pantalla. Es importante realizarlo rápidamente, si se tarda el proceso se reiniciará.

De ser necesario programar dicha calibración, se puede utilizar el bloque *calibrar brújula* en la categoría **ENTRADA... MÁS**, junto a algún bloque de inicio.



## CRONÓMETRO

### CÓMO PROGRAMAR UN CRONÓMETRO

El tiempo transcurrido se puede medir haciendo uso del bloque *pausa* y de una variable. El siguiente programa despliega los segundos transcurridos.

Al inicio del programa, una variable llamada «segundos» contendrá el valor 0. Luego, cada vez que se realice una pausa de un segundo (1000 milisegundos), será necesario incrementar en 1 el valor almacenado en dicha variable. Esta guardará los segundos transcurridos desde que se inició el programa.



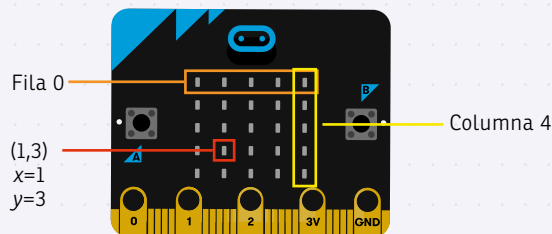
El siguiente programa despliega los minutos transcurridos. Debe tenerse en cuenta que un segundo equivale a 1000 ms (milisegundos) y un minuto equivale a 60.000 ms (milisegundos).



## LED DE LA PLACA

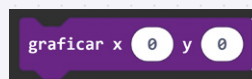
## COORDENADAS DE LOS LED DE LA PANTALLA

Cada LED de la pantalla de la micro:bit se identifica por su posición, mediante coordenadas (x,y).

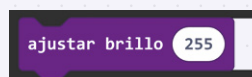


Cada uno de los LED de la pantalla se pueden encender y apagar en forma independiente, haciendo uso de sus coordenadas, desde los bloques presentes en la categoría **LED**.

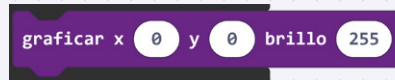
Encender el LED ubicado en  $x=0$  e  $y=0$ :



Modificar el brillo de los LED de la pantalla:



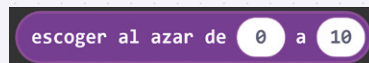
Encender LED en forma individual con diferente brillo cada uno:



Valores numéricos aleatorios

MakeCode ofrece el bloque *escoger al azar de ... a ...*, que permite obtener valores numéricos en forma aleatoria. Está ubicado en la categoría **MATEMÁTICA**.

En dicho bloque es posible determinar el rango de valores entre los que se realizará la elección. En esta imagen el rango es [0,10].



---

## CONTADOR

### PROGRAMAR UN CONTADOR DE PUNTOS

Para programar un contador de puntos es posible seguir los pasos del siguiente tutorial. [Ver video](#).

También es posible realizarlo utilizando los bloques de la categoría **JUEGO**.

---

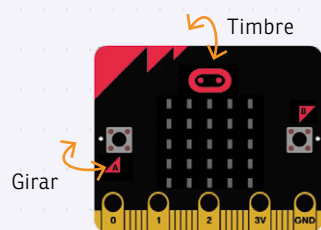
## INCLINACIÓN

### MEDIR LA INCLINACIÓN DE LA MICRO:BIT

El grado de inclinación de la placa micro:bit se mide con el acelerómetro incluido en esta, con valores entre -180 y 180. Para obtener dicho valor es necesario utilizar el bloque *rotación* que se encuentra en la categoría **ENTRADA**.



Este bloque ofrece dos opciones, dependiendo de la dirección en la que se desee medir la rotación.



---

## RADIO

### INTERCAMBIAR MENSAJES POR MEDIO DE SEÑALES DE RADIO

Las placas micro:bit pueden intercambiar mensajes por medio de señales de radio, con un alcance radial de 100 metros (alcance máximo en condi-

ciones óptimas). Cuando una placa envía un mensaje, todas las placas que se encuentren a menos de esa distancia lo reciben.

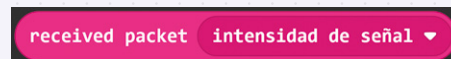
Es posible establecer grupos de micro:bit. En ese caso, solamente aquellas micro:bit que pertenezcan al mismo grupo podrán intercambiar información.

En el ejemplo siguiente, cuando se presione el botón A, la micro:bit que oficia de emisor enviará un valor numérico. Todas aquellas placas que se encuentren a menos de 100 m y pertenezcan al mismo grupo recibirán este valor y lo desplegarán en su pantalla.

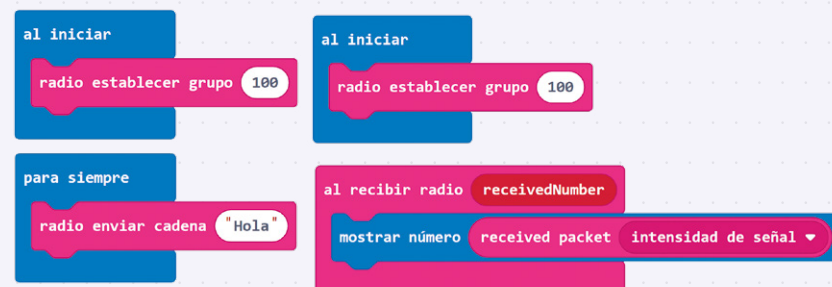


Cuando se recibe un mensaje, es posible saber qué tan cerca se encuentra el emisor, dependiendo de la intensidad de la señal.

El bloque *received packet* devuelve un valor numérico correspondiente a la intensidad con la que se reciben los diferentes mensajes.



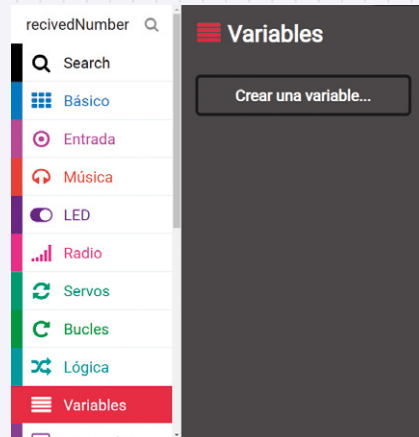
En el programa siguiente, una placa (emisor) envía un mensaje y el receptor despliega el valor de la intensidad con que lo recibe.



## VARIABLES

### UTILIZAR VARIABLES

Para crear una variable se debe hacer clic en la opción «crear variable» de la categoría de bloques **VARIABLES**:



Al crear una nueva variable se habilitarán dos nuevos bloques.

El siguiente bloque *establecer* permite guardar un valor en una variable ya creada. En el ejemplo, la variable se llama «puntos».



En el siguiente bloque *cambiar* se suma el valor especificado al valor que está almacenado en la variable. En el ejemplo se suma uno al valor que está guardado en la variable «puntos».

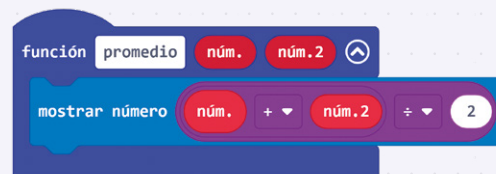


## FUNCIONES

### CREAR UNA FUNCIÓN

MakeCode ofrece una categoría llamada **FUNCIONES**. Esta se encuentra en «Avanzado» y posee los bloques necesarios para definir las funciones que se necesiten.

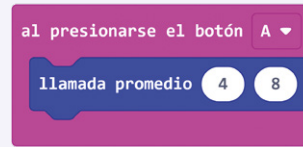
El siguiente programa define una función llamada «promedio», la cual recibe dos valores numéricos y calcula su promedio.





Cada vez que sea necesario calcular el promedio de dos valores, se podrá utilizar el valor correspondiente a dicha función.

Ejemplo:



## ARREGLOS

### UTILIZAR ARREGLOS

En la categoría de bloques llamada **ARREGLOS**, se encuentran bloques que permiten crear, modificar y obtener los datos de un arreglo.

En el siguiente ejemplo se crea un arreglo llamado «lista». Este tendrá cuatro elementos almacenados. Dichos elementos son imágenes de flechas.

Cada vez que se presiona el botón A, se elige al azar uno de los contenidos de «lista» y se despliega en pantalla.



## LED EXTERNO

### CONECTAR LED EXTERNOS A LA PLACA

Cuando se construye un circuito utilizando la micro:bit y un LED, es necesario conectar también una resistencia. De esa forma se evita que el LED o la placa se dañen.

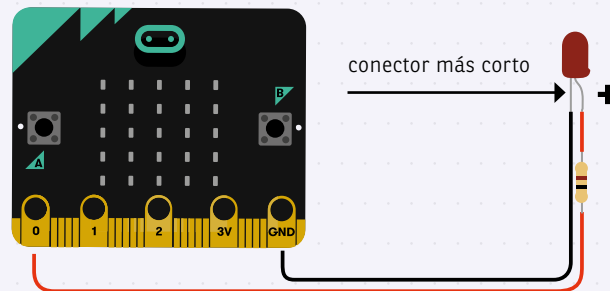
#### ¿QUÉ RESISTENCIA DEBE UTILIZARSE?

La resistencia que debe utilizarse depende del color del LED que se desee conectar.

- LED rojo: resistencia de  $100\ \Omega$  (100 ohm)
  - LED verde: resistencia de  $10\ \Omega$  (10 ohm)
  - LED azul: resistencia de  $10\ \Omega$  (10 ohm)
- ¿Cómo se distinguen las diferentes resistencias?

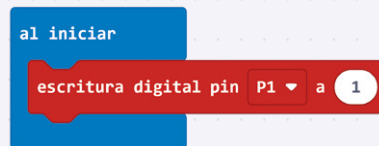
Cada resistencia posee líneas de diferentes colores que representan su valor.

Para conectar el LED a la placa micro:bit se deberán utilizar cables cocodrillo y la resistencia adecuada.

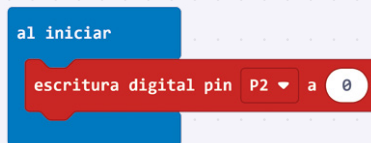


Para encender y apagar un LED es necesario utilizar los bloques disponibles en la categoría **PINES** que se encuentra dentro de la categoría **AVANZADO**.

El siguiente programa enciende un LED que está conectado en el pin 1.



Este programa siguiente apaga un LED que está conectado en el pin 2.

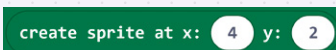


## JUEGO

### CATEGORÍA DE BLOQUES JUEGO

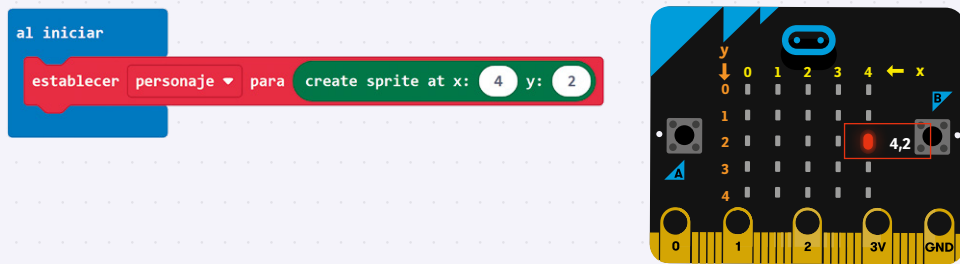
La categoría **JUEGO** de MakeCode permite crear diferentes objetos que son representados por LED. Estos objetos pueden desplazarse a lo largo de la pantalla, puede controlarse la posición en la que se encuentran. Es posible sumar o restar puntos, tiempos y muchas cosas más.

El bloque *create sprite at x: ... y: ...* crea un nuevo objeto.



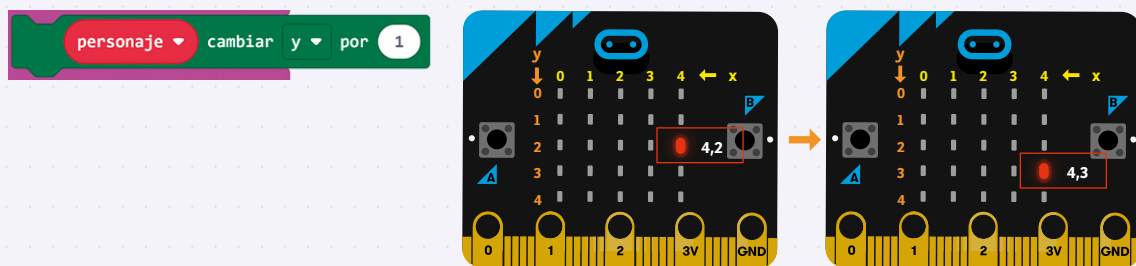
Los objetos deben crearse al inicio del programa y deben almacenarse en una variable.

Por ejemplo, en el siguiente programa se crea una variable llamada «personaje» y en esta se almacena el objeto. Este objeto tendrá una posición inicial (4,2), lo que quiere decir que su posición en x es 4 y su posición en y es 2.



Una vez creados los objetos, es muy sencillo desplazarlos.

El bloque siguiente suma 1 a la posición en y. Si el objeto estaba en la posición (4,2), se desplazará hasta (4,3).



Este bloque resta 1 a la posición en y:



Este bloque suma 1 a la posición en x:



Este bloque resta uno a la posición en x:



Es posible controlar la duración de los juegos creados:



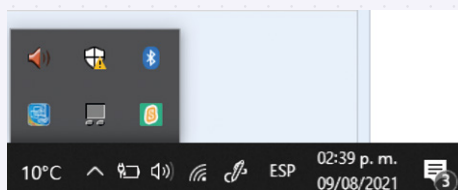
## SCRATCH

### CONECTAR LA PLACA MICRO:BIT A SCRATCH 3.0

Para realizar una actividad en Scratch con la placa micro:bit es posible trabajar con los sistemas operativos Windows 10 versión 1709+, macOS 10.13+, ChromeOS o Android 6.0+.

Pasos a realizar en Windows:

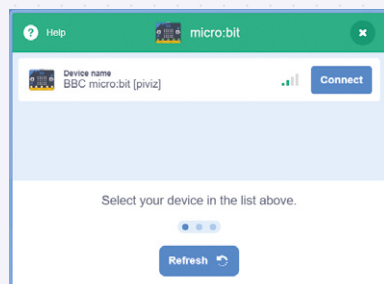
1. Descargar en el equipo el programa [Scratch Link](#).  
En dicha página se podrá acceder al archivo en forma directa o a través de su descarga desde Microsoft.
2. Una vez instalado, iniciar el programa. Cuando está en ejecución, se visualiza en la barra de herramientas.



3. Conectar la micro:bit a la computadora y descargar el archivo [Scratch micro:bit HEX](#). Se descargará una carpeta comprimida (.zip), de la que se extraerá el archivo .hex. Al copiarlo en la micro:bit, se desplegará en la pantalla LED el nombre de la placa.
4. Revisar que la computadora tenga activado el Bluetooth.
5. Ingresar a Scratch 3.0 y añadir la extensión micro:bit (la placa debe estar conectada).



6. El programa identificará la placa y mostrará su nombre en una lista.



7. Luego de presionar la opción «conectar» se desplegará un ✓ en la micro:bit. Al presionar «Volver al editor» ya es posible comenzar a programar integrando la placa.

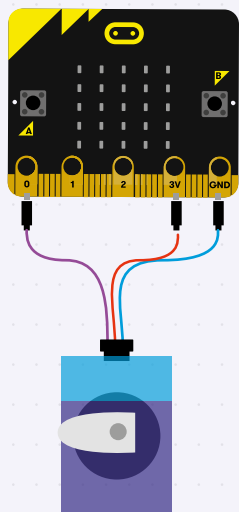
## SERVO MOTOR

### CONECTAR UN SERVO MOTOR A LA PLACA MICRO:BIT

El servo motor es un tipo de motor cuya posición puede ser controlada, en un rango entre 0° y 180°. Para conectar un servo a la micro:bit se deben conectar tres cables cocodrilo - header pin, como se observa en la imagen.

Debe cuidarse que cada conexión corresponda al cable correcto:

- el color marrón del servo a GND
- el color rojo del servo a 3V
- el color naranja del servo al PIN 0, PIN 1 o PIN 2 (según la programación que se haya creado)
- Para la programación, podrían utilizarse los bloques correspondientes al servo de la categoría **PINES** (dentro de las categorías **AVANZADO**).



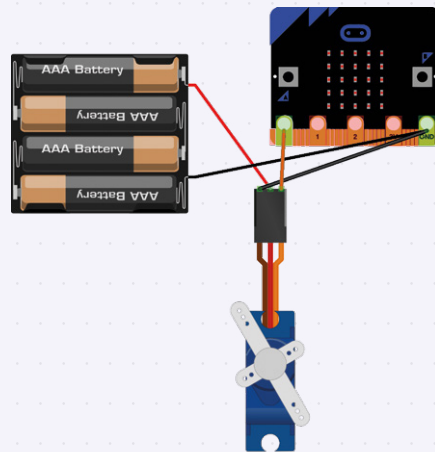
Otra opción es descargar en MakeCode la extensión SERVO. Para acceder a esta se debe presionar en la opción «avanzado». Allí se debe elegir la opción «+extensiones», donde se encontrará la extensión SERVO, entre otras.

El motor requiere de mucha energía para iniciar su movimiento, Una opción, en caso de ser posible, es dejar la placa conectada a la computadora, aunque no es la mejor solución. El método óptimo para conectar un servo es usar una batería separada para alimentarlo y usar la placa micro:bit para controlarlo. De esta manera, solo se utilizan Pin 0 y GND desde la micro:bit al servo (además necesitamos usar el GND para mantener una tierra común con otras partes del circuito).

La batería externa suministra un voltaje más alto que el de la micro:bit. No conecte el cable positivo (+ / rojo) de una batería externa, ya que se dañará la placa.

Los paquetes de batería adicionales a menudo vienen como 4.5V (3 pilas) o 6V (4 pilas).

Se recomienda siempre verificar los voltajes óptimos de funcionamiento de los servo motores o dispositivos externos.



# SOLUCIONES







# SOLUCIONES DE PROGRAMACIÓN

---

## 37. PLANTAS:BIT



---

## 38. CLASIFICANDO RESIDUOS

(PLACA 1)



(PLACA 2)



(PLACA 3)



---

## 39. TIMBRE INCLUSIVO



---

## 40. PISADAS QUE SUENAN

(PLACA 1)



(PLACA 2)



---

## 41. TEMPERATURA

(PLACA 1)



---

## 41. TEMPERATURA

(PLACA 2)



---

## 42. PASOS

(PLACA 1)



(PLACA 2)



---

## 43. ¿QUÉ COMEMOS?

(PLACA 1)



---

43. ¿QUÉ COMEMOS?

(PLACA 2)



44. ¡NO TE OLVIDES  
DEL AGUA!



---

45. CUATRO EN UNO

(PLACA 1)



(PLACA 2)



---

45. CUATRO EN UNO

(PLACA 3)



(PLACA 4)



# MATERIAL COMPLEMENTARIO



**Cuaderno de proyectos**  
Proyectos para  
Educación Primaria



**Cuaderno de proyectos**  
Proyectos para  
Educación Media



**Cuaderno de actividades**  
Actividades para  
Educación Básica Integrada



