



Programar, medir y sonificar con Microbit: ciencia y datos en acción

Resumen de la lección

Público objetivo: 12-16 años. Nivel principiante.

Duración: 50 minutos

Objetivos de aprendizaje:

Tus estudiantes participarán en una atractiva actividad práctica en la que aplicarán sus habilidades de programación para medir variables físicas como la temperatura y la intensidad luminosa. Recopilarán datos reales mediante sensores inteligentes y transformarán esos datos en sonidos. El objetivo de esta actividad es profundizar en su comprensión de la programación de sensores y la medición física, explorar la recopilación automática de datos a través de dispositivos inteligentes y descubrir nuevas formas de representar datos mediante el sonido.

El objetivo es ayudar a tus estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento computacional mediante:

- El desarrollo de habilidades de programación para resolver problemas (algoritmos y codificación).
- La descomposición del problema en partes manejables (descomposición de problemas).
- Diseñar y aplicar algoritmos para procesar datos (diseño algorítmico y automatización de procesos).
- Analizar y extraer la información relevante de los datos recopilados (abstracción y análisis de datos).

Online u offline: online

Pensamiento computacional:

- **Fundamentos del PC:**
 - Descomposición: Desglosar pistas y pasos para aislar los componentes de la contraseña
 - Abstracción: Ignorar pistas irrelevantes o distracciones



- Pensamiento algorítmico: Probar sistemáticamente posibilidades para descubrir la contraseña correcta
- Razonamiento lógico: deducir las opciones correctas basándose en la eliminación lógica

Materiales

- Ordenador.
- Internet.
- Placa electrónica micro:bit
- Opcional: sensores externos como sensores de humedad y de nivel de agua, compatibles con micro:bit.

Preparación

1. **Divide a tus estudiantes en pequeños grupos de 2 o 3 personas.** Si los grupos son más grandes, puede resultar difícil que todos interactúen con la placa y sus componentes.
2. **Proporciona a cada grupo un ordenador y una placa micro:bit** y, si es posible, un kit de componentes externos. Por ejemplo, esta actividad implica el uso de LED externos y un sensor de nivel de agua.
3. **Si se dispone de componentes externos** como un sensor de nivel de agua, proporciona a cada grupo un vaso de agua. También puedes cambiar esta configuración en función del sensor externo que tengas. Por ejemplo, puedes tener una pequeña planta por grupo y un sensor de nivel de humedad del suelo.



Descripción de la lección - Programar, medir y sonificar

Introducción (5 minutos)

Da la bienvenida a tus estudiantes y explícales el reto:

«¿Sabías que hay todo un mundo de datos esperando a ser descubierto a tu alrededor? En esta actividad, os convertiréis en exploradores de vuestro entorno: aprenderéis a programar una placa de sensores para capturar información del mundo que os rodea, como la luz, la temperatura o el sonido, y a analizar esos datos de una forma divertida y creativa.

Pero no nos quedaremos solo con los números, también escucharemos los datos. Descubriréis cómo convertir la información en sonido y cómo la tecnología puede ayudarnos a comprender nuestro entorno de formas nuevas y sorprendentes. ¡Prepárate para experimentar, programar y escuchar el mundo de una forma nueva!».

Contenido principal

Actividad de calentamiento (10 minutos)

- Anima a tus estudiantes a pensar en datos o **variables relacionadas con el clima** y preséntales una pequeña muestra de datos climáticos (la experiencia será mejor si proporcionas datos climáticos locales de tu región). Si no es posible, puedes utilizar el ejemplo de la tabla de datos climáticos disponible en el apéndice 1.

Mira los datos y reflexiona sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué datos o variables relacionadas con el clima se muestran en esta muestra?
 - ¿Cómo crees que se miden estas variables?
 - ¿Cómo podríamos representar los datos?
 - ¿Cómo se podrían codificar estos datos con sonido?
- **Relaciona la actividad con el Pensamiento Computacional.** Para ello, explicamos cómo se aplican la descomposición, la abstracción, los algoritmos y el reconocimiento de patrones en el análisis de datos.

«Podemos aplicar lo que sabemos sobre el **Pensamiento Computacional** para resolver este reto. En primer lugar, utilizando la **abstracción**, nos centraremos en los datos más importantes de la tabla. A continuación, podemos **descomponer** la información y buscar **patrones** que nos ayuden a representar los datos mediante diferentes sonidos. Por ejemplo, podríamos agrupar los datos (basándonos en las variables de luz y humedad) de la siguiente manera:

Días oscuros y lluviosos → un sonido fuerte

Días soleados → un sonido suave



- Días oscuros y lluviosos → un sonido fuerte
- Días soleados → un sonido suave

Por último, para transformar los datos en sonidos —en otras palabras, para sonificar los datos— podemos crear un **algoritmo**. Podemos hacerlo creando sonidos con objetos que encontremos en el aula, o incluso con palmadas. ¡De esta forma, convertiremos los datos meteorológicos en una experiencia sonora única!»

Actividad principal: programar los sensores con micro:bit y sonificar los datos

Paso 1 (20 minutos) Todos los pasos se explican para tus estudiantes en el Apéndice 2.

- En primer lugar, muestra a tus estudiantes cómo programar la placa para obtener el valor de los **sensores internos de la placa**, como el sensor de luz, y cómo mostrar ese valor en la matriz de LED. Esto se puede probar con otros sensores internos, como el sensor de temperatura o la brújula.
- A continuación, muestra a tus estudiantes cómo crear variables y trabajar con los datos de una variable.
 - Pídeles que creen tres variables: variable X, variable Xmax y variable Xmin. Esto les permitirá registrar los valores mínimo y máximo del sensor que están utilizando. Configura la variable X para que tome los valores del sensor de luz. El sensor de luz interno del micro:bit proporciona un valor entre 0 (oscuro) y 255 (muy brillante). Establece la variable Xmin en el valor más bajo posible del nivel de luz medido, 0, y la variable Xmax en el valor más alto posible del nivel de luz medido, 255.
- Después, enséñales cómo **sonificar** o cómo convertir las variaciones del sensor en sonido. Para ello, escribid el siguiente programa:
 - «Reproduce un tono de 1 pulso hasta que termine, con una frecuencia resultante de asignar el valor X al rango de frecuencias elegido (de 200 Hz a 2000 Hz)».
- Anima a tus estudiantes a **experimentar** con otros sensores internos de la placa. En cada caso, hay que tener en cuenta el rango de datos que proporciona el sensor. Por ejemplo, para la brújula, el valor máximo será 360, y para el sensor de temperatura, podemos utilizar un rango de 10° a 45°.
- **Reflexión** final basada en las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo puede ser útil recopilar este tipo de datos a través de sensores?
 - ¿En qué contextos podría ser útil emitir alertas sonoras basadas en los sensores? (*Ejemplo: alertas sonoras cuando hay actividad sísmica para avisar a la población*).



Paso 2 (Opcional o Avanzado – 15 minutos)

- Puedes realizar el mismo experimento con sensores externos. Por ejemplo, utilizando un sensor de nivel de agua conectado al micro:bit y un vaso de agua. Para ello, añade la extensión IOT-Environment kit al micro:bit. Aparecerá una nueva categoría llamada OCTOPUS, junto con una variable llamada «valor del nivel de agua (0-100) en el pin». En este caso, el rango de datos será de 0 a 100. Es importante anotar a qué pin de la placa conectamos el sensor de nivel de agua externo para introducirlo en el programa.
- En el código anterior, solo tienes que cambiar el rango de datos de 0 a 100 y modificar el valor del sensor. Donde estaba el sensor de luz, ahora coloca las variables del sensor de nivel de agua.
- En este caso, observamos cómo los valores del sensor cambian al introducir el sensor en el vaso de agua y modificar la profundidad del sensor y, por lo tanto, también lo hace el sonido.
- También se podrían conectar LED verdes y rojos y añadir **señales luminosas**. Mejoramos el código conectando dos LED, uno rojo y otro verde.
 - a. Prográmalo para que cumpla una **condición**: cuando el valor del nivel de agua es mayor o igual a 50, el LED rojo (pin 2) se enciende y el LED verde (pin 3) se apaga, y cuando es menor de 50, el LED rojo (pin 2) se apaga y el LED verde (pin 3) se enciende.

Reflexión y evaluación (5 minutos)

- Plantea preguntas de reflexión:
 - ¿Has pensado en situaciones en las que sería útil programar alertas sonoras y visuales para los niveles de agua? Por ejemplo, ¿en una presa?
 - ¿Te atreverías ahora a conectar otros componentes a la placa, como un motor?
 - ¿Cómo programaríamos el motor para que se activara cuando el nivel de agua superara los 75?
 - ¿Qué concepto de programación necesitamos implementar para llevar a cabo este programa? (*Respuesta: uso de condiciones*).



Apéndice 1

Ejemplo de una tabla de datos climáticos

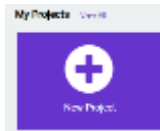
| Fecha | Luminosidad (lúmenes) | Humedad relativa (%) | Intensidad de lluvia (mm/día) | Velocidad del viento (km/h) |
|------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| 05/01/2023 | 1534 | 76,1 | 3,26 | 13 |
| 20/01/2023 | 1609 | 75,4 | 0 | 12,5 |
| 03/02/2023 | 1879 | 77,1 | 2,17 | 11,8 |
| 19/02/2023 | 1983 | 76,6 | 3,73 | 11,5 |
| 12/03/2023 | 2488 | 70,7 | 3,88 | 19,3 |
| 22/03/2023 | 2448 | 71,2 | 1,19 | 11,2 |
| 01/04/2023 | 2514 | 61,4 | 0,03 | 14,8 |
| 12/04/2023 | 2423 | 65,6 | 0 | 11,9 |
| 02/05/2023 | 2235 | 54,4 | 0 | 10 |
| 13/05/2023 | 2105 | 54,4 | 2,62 | 11,6 |
| 05/06/2023 | 1849 | 43,3 | 3,48 | 13 |
| 21/06/2023 | 1574 | 46 | 0 | 11,7 |
| 03/07/2023 | 1564 | 51,9 | 4,18 | 12,6 |
| 17/07/2023 | 1276 | 54,8 | 2,47 | 12 |
| 05/08/2023 | 839 | 50,3 | 0 | 14,5 |
| 15/08/2023 | 829 | 51,6 | 3,18 | 13,6 |
| 02/09/2023 | 500 | 65,1 | 1,39 | 12,5 |
| 21/09/2023 | 500 | 62,5 | 0,18 | 7,6 |
| 12/10/2023 | 835 | 71,1 | 3,95 | 17,5 |
| 22/10/2023 | 614 | 69,4 | 3,49 | 9,7 |
| 07/11/2023 | 656 | 69,9 | 2,95 | 9,7 |
| 19/11/2023 | 703 | 74,2 | 0,49 | 12,8 |
| 08/12/2023 | 1135 | 72,3 | 0,85 | 11,3 |
| 27/12/2023 | 1492 | 79 | 0,6 | 6,7 |

Apéndice 2

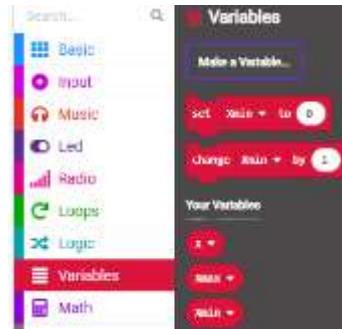
Guía didáctica para estudiantes

Programación de los sensores con micro:bit y sonificación de los datos:

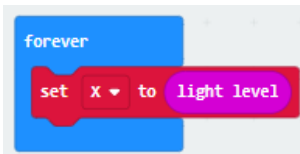
1. Ve a <https://makecode.microbit.org/> y crea un nuevo proyecto.



2. Crea 3 variables nuevas:
 - a. X
 - b. Xmax
 - c. Xmin



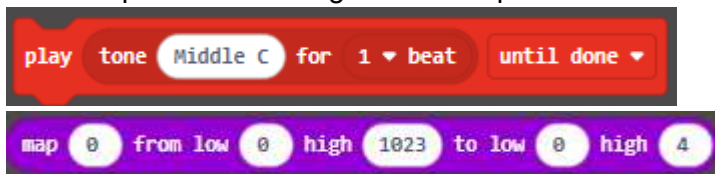
3. Establece que X tomará los valores del sensor de luz.



4. Haz que al inicio del programa Xmin sea igual a 0 y Xmax sea igual a 255. Estos son los valores mínimo y máximo de la variable de luz.



5. Añade el siguiente programa para sonificar los valores del sensor de luz:
«Reproduce un tono de 1 pulso hasta que termine, con una frecuencia resultante de asignar el valor X al rango de frecuencias elegido (de 200 Hz a 2000 Hz)». Para ello, tendrás que utilizar los siguientes bloques:



Así es como quedaría el código completo:

```

on start
  set Xmin to 0
  set Xmax to 255

forever
  set X to light level
  play tone map X from low Xmin high Xmax to low 200 high 2000 for 1 beat until done

```

A medida que cambies el nivel de luz en nuestro entorno, notarás diferencias en el sonido.

6. A continuación, experimenta con otros sensores, como la brújula disponible en la placa micro:bit. Para ello, tienes que cambiar el valor de X para que se corresponda con el valor del sensor de la brújula y también los valores mínimo y máximo, que serán de 0 a 360.

Así es como quedaría el código completo:

```

on start
  set Xmin to 0
  set Xmax to 100

forever
  set X to compass heading (°)
  play tone map X from low Xmin high Xmax to low 200 high 2000 for 1 beat until done

```

Nivel avanzado (si dispones de componentes externos)

7. Puedes realizar el mismo experimento con sensores externos. Por ejemplo, utilizando un sensor de nivel de agua conectado al micro:bit y un vaso de agua. Para ello, añade la extensión **IOT-Environment kit** al micro:bit.



Aparecerá una nueva categoría llamada OCTOPUS, junto con una variable llamada «valor del nivel de agua (0-100) en el pin P1».



¡Presta atención a los pines! Conecta el sensor al pin 1 y fíjate en el color de los cables para que coincidan con G. Es importante anotar a qué pin de la placa conectas el sensor de nivel de agua externo para introducirlo en el programa.

8. En el código anterior, solo tienes que cambiar el rango de datos de 0 a 100 y modificar el valor del sensor. Donde estaba el sensor de luz, ahora colocarás las variables del sensor de nivel de agua.



En este caso, observa cómo los valores del sensor cambian al introducir el sensor en el vaso de agua y modificar la profundidad del sensor y, por lo tanto, también lo hace el sonido.

9. Ahora conecta los LED verde y rojo para añadir señales luminosas. Prográmalo para que cumpla una condición:

Cuando el valor del nivel de agua es mayor o igual a 50, el LED rojo (pin 2) se enciende y el LED verde (pin 3) se apaga, y cuando es menor de 50, el LED rojo (pin 2) se apaga y el LED verde (pin 3) se enciende.

Así es como quedaría el código completo:

```
on start
  set xmin to 0
  set xmax to 100

forever
  set X to value of water_level(0-100) at pin P1
  if X >= 50 then
    L0 P2 toggle to ON
    L0 P1 toggle to OFF
  else
    L0 P2 toggle to OFF
    L0 P1 toggle to ON
  play tone map X from low xmin high xmax to low 200 high 2000 for 1 beat until done
```

