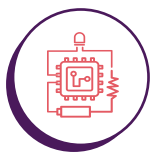


Sesión

5

Aprendizajes esperados

Al final de esta sesión se espera que puedas:

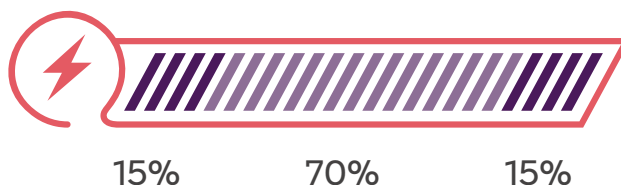


Conectar correctamente motores eléctricos a la *micro:bit*.



Controlar la velocidad de un motor desde la *micro:bit*.

Duración sugerida



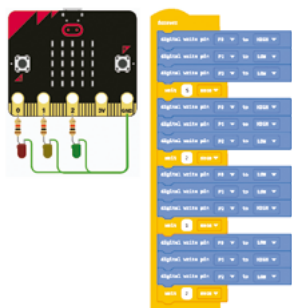
Material para la clase

- ☐ Tinkercad - cuenta de estudiante o personal.



Anexo

Anexo 1.1



Lo que sabemos,

lo que debemos saber



Esta sección corresponde al 15% de avance de la sesión

En la última sesión, nos enfocaremos en la eficiencia energética, un pilar fundamental para la ciudad del futuro. Usaremos la *micro:bit* para controlar la velocidad de un **motor DC** mediante un **transistor** y una **fotorresistencia**, ajustando el voltaje variable en función de la luz disponible. Este montaje nos enseñará cómo podemos utilizar sensores para ahorrar energía y reducir el impacto ambiental, haciendo de la ciudad del futuro un lugar más sostenible y amigable con el planeta. A través de esta actividad, culminaremos nuestra travesía de aprendizaje, viendo cómo todas las piezas encajan para construir una ciudad verdaderamente inteligente.

Es el momento de intentar resolver el reto. Dale una mirada al Anexo 1.1.

En la práctica anterior aprendimos que, para ajustar el voltaje variable a un actuador o salida, como un piezo, un parlante o un zumbador, es necesario usar una escritura analógica que permita ajustar los valores entre 0 y 1023. Cuando la señal está en 0, no pasa electricidad y cuando está en 1023, permite el paso de toda la electricidad disponible. Sin embargo, hay actuadores que no funcionan con los 3 voltios que provee la *micro:bit* y requieren baterías externas. Este es el caso de los motores eléctricos, que necesitan un mayor voltaje para alcanzar su máxima velocidad de 16,082 RPM (revoluciones por minuto).

Para hacer funcionar correctamente un motor eléctrico pequeño con la señal de la *micro:bit* (3V), necesitamos amplificar dicha señal a un voltaje mayor (9V). Para ello, utilizaremos un **transistor TIP120**. Los transistores funcionan como pequeños interruptores que pueden encender y apagar componentes eléctricos y también amplificar la electricidad. Solo necesitan una pequeña cantidad de corriente en la base para permitir que una carga eléctrica mayor fluya entre el colector y el emisor. Al proveer la base con una salida desde un pin de la *micro:bit*, se abrirá una compuerta interna que permitirá que los 9 voltios de la batería fluyan a través del motor eléctrico.

Por ahora, lo importante es reconocer las tres terminales o conexiones del transistor: la base, el colector y el emisor. También, ten en cuenta que la señal o corriente eléctrica emitida desde los pines de la *micro:bit* controlará gradualmente el flujo de corriente o voltaje variable entre la batería y el motor, a través del transistor.

Glosario



Motor DC: dispositivo que convierte energía eléctrica en movimiento rotatorio utilizando corriente directa.



Transistor TIP 120: componente electrónico que actúa como interruptor digital para controlar el flujo de corriente en un circuito. También amplifica el voltaje que reciben los componentes conectados a su salida.



Fotorresistencia: componente electrónico cuya resistencia varía en función de la cantidad de luz que recibe.

Manos a la obra

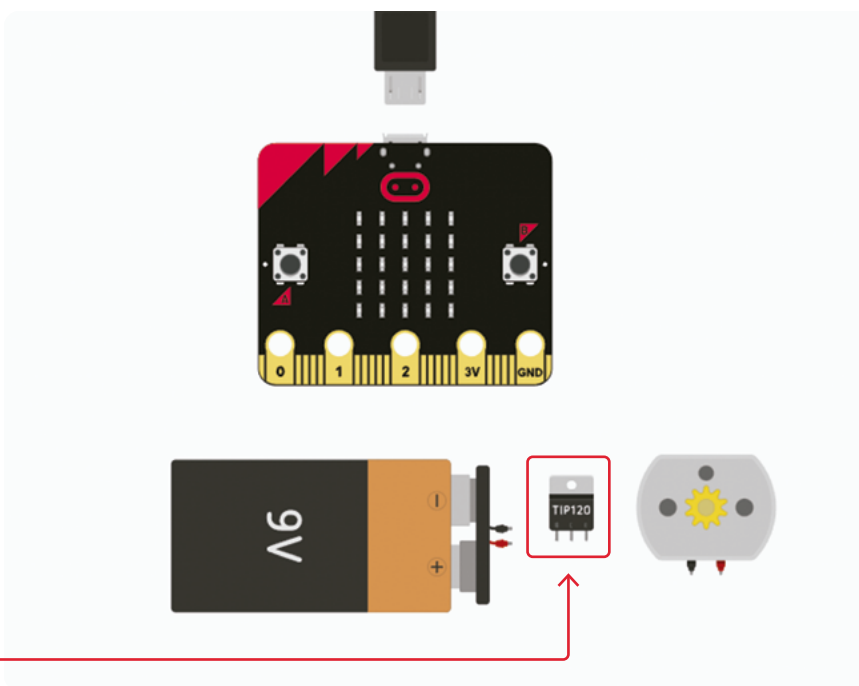
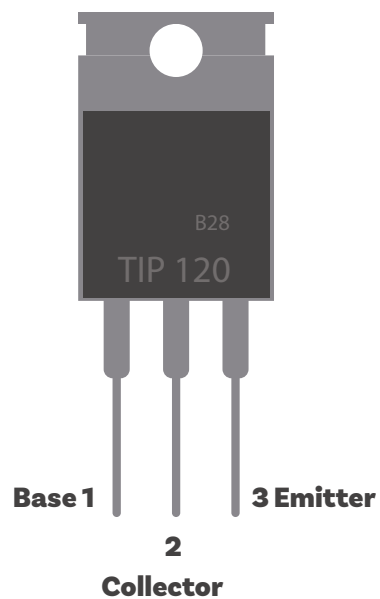
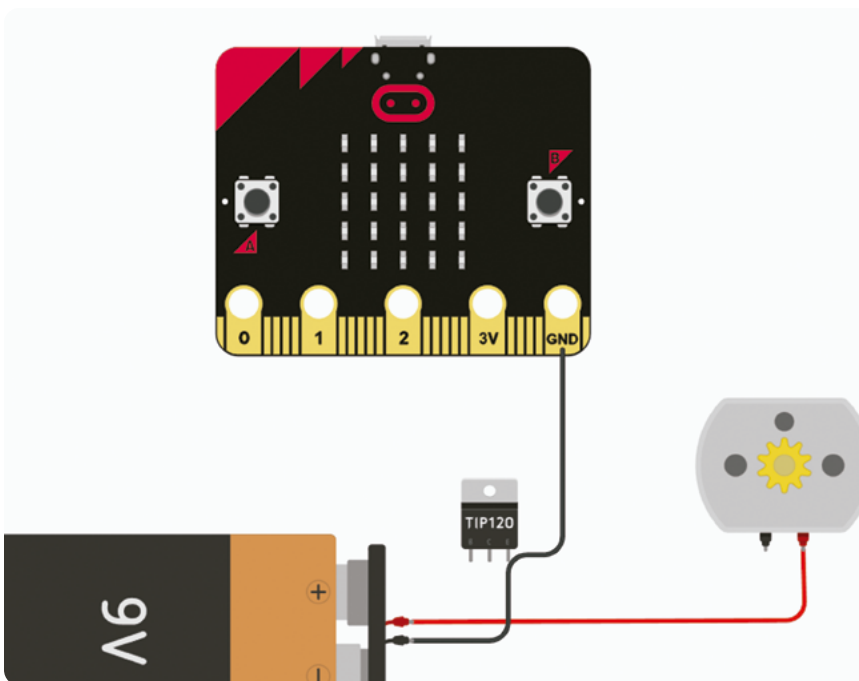
Conectadas



Esta sección corresponde al 85% de avance de la sesión

Aprendamos a conectar los motores eléctricos a la *micro:bit* con un **transistor TIP 120**. Sigue los pasos:

Paso 1: busca los componentes a continuación y arrástralos al lienzo. Usa el buscador (Lupa para buscar componentes) para encontrar el **transistor TIP 120**, pues hay otros componentes que se le parecen mucho, como se puede ver en la *Figura 1*.

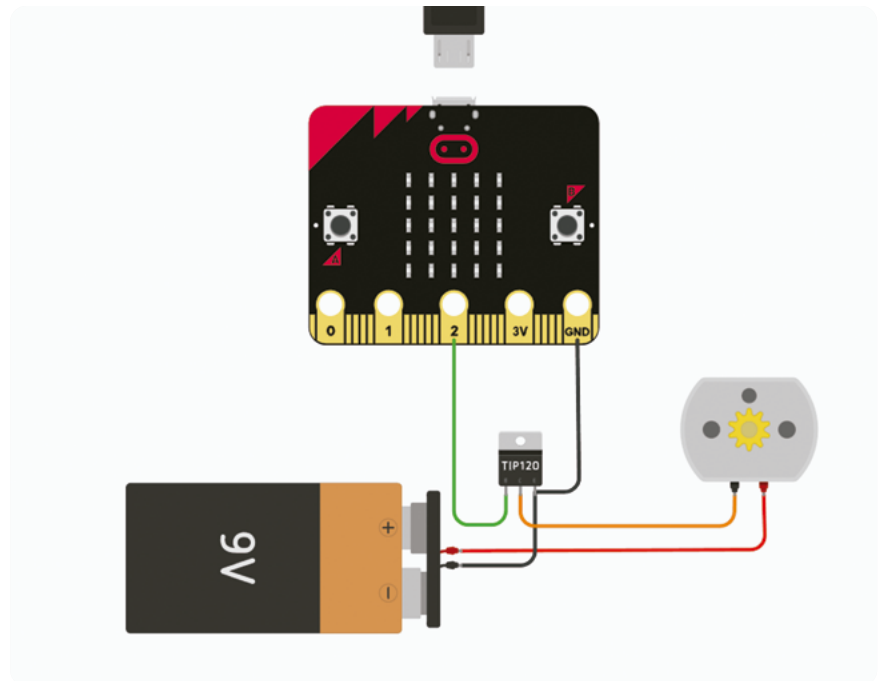
Figura 1. Componentes requeridos**Figura 2.** Alimentación de componentes

Paso 2: cada que realices un montaje con baterías externas recuerda que debemos conectar el polo negativo de la batería y todos los polos negativos de los componentes. Conecta el polo negativo de la batería al emisor y luego el emisor al GND de la *micro:bit*.

También conecta el polo positivo de la batería a alguna de las terminales del motor, ver *Figura 2*.

Paso 3: conecta la otra terminal o conexión del motor al colector del transistor y por último la base del transistor al pin 2 de la *micro:bit*, ver *Figura 3*.

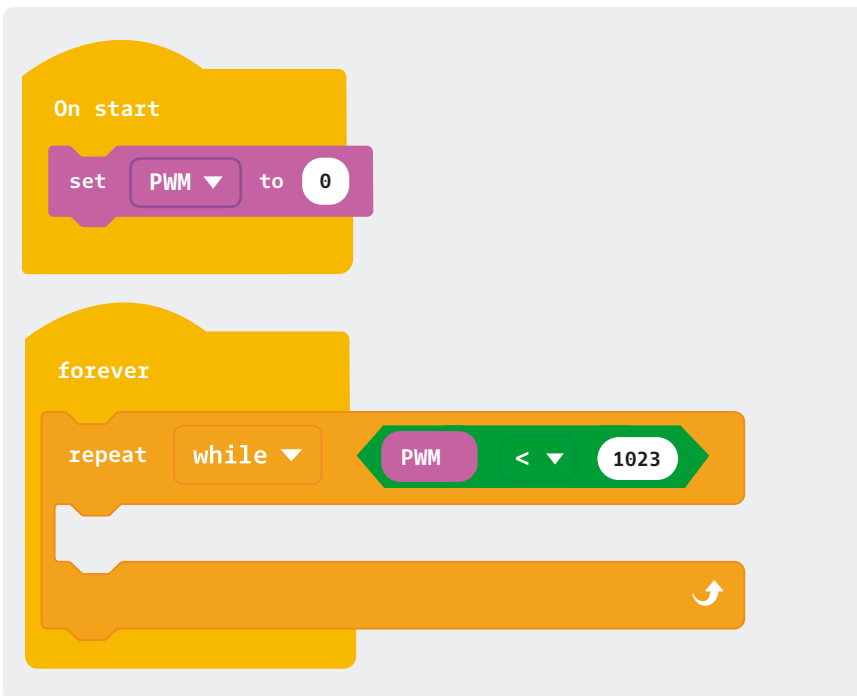
Figura 3. Conexiones de componentes



Iniciemos ahora con la programación considerando que vamos a observar el cambio de la velocidad del motor o el incremento de sus RPM (revoluciones por minuto) en el simulador. También podrías observar directamente en un montaje físico, si cuentas con los componentes.

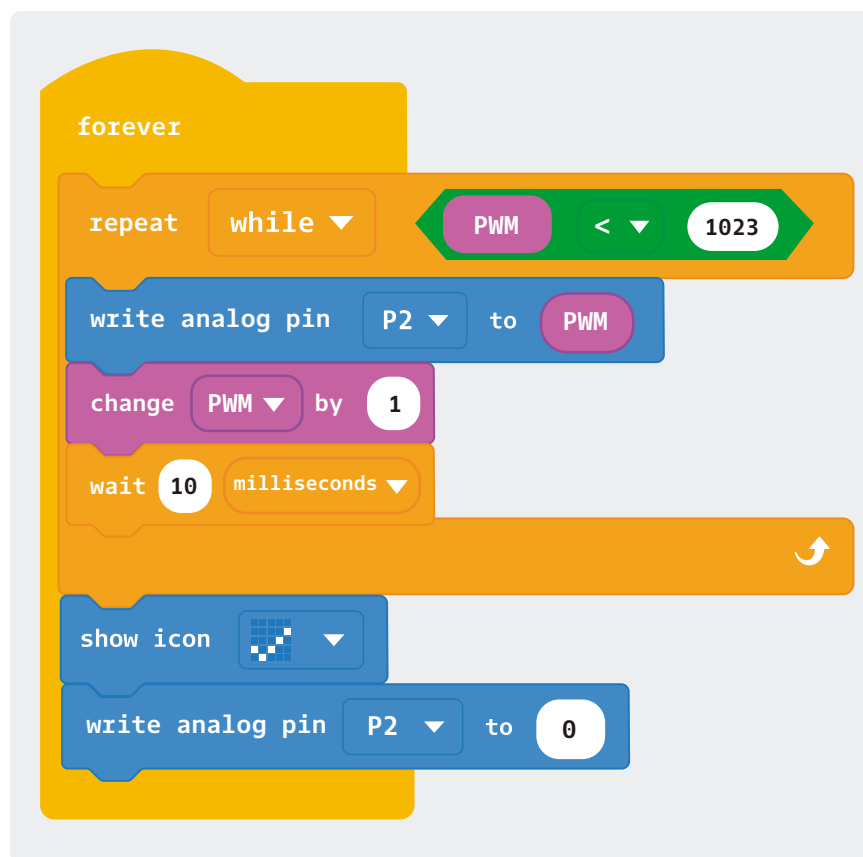
Paso 4: crea una variable llamada “PWM”, conéctala en la función “on start” o “al iniciar” con el valor de cero. Por otra parte, anida un bucle “repeat while (true)” o “repetir mientras que (verdadero)” dentro del bucle “forever” o “por siempre”. Conecta como pregunta condicional del bucle ¿es la variable PWM menor que 1023? ver *Figura 4*.

Figura 4. Programación condicional con variable PWM



Paso 5: dentro del bucle anidado, asigna el valor de la variable “PWM” a la escritura análoga de pin 2, que en este caso regula la entrada de electricidad a la base del **transistor TIP 120** con una señal que varía entre 0 a 3 voltios. También dentro del bucle anidado incrementa el valor de “PWM” en 1 y agrega una espera de 10 milisegundos.

Ya por fuera del bucle anidado, asigna un valor de 0 a la escritura analógica de pin 2 para detener el motor y muestra un ícono que indique que el proceso se detuvo, como se ve en la *Figura 5*.

Figura 5. Asignación de valor de 0 a la escritura analógica de pin 2

Prueba parcialmente el montaje simulando.



Start Simulation

Fíjate en las RPM (revoluciones por minuto) del motor:

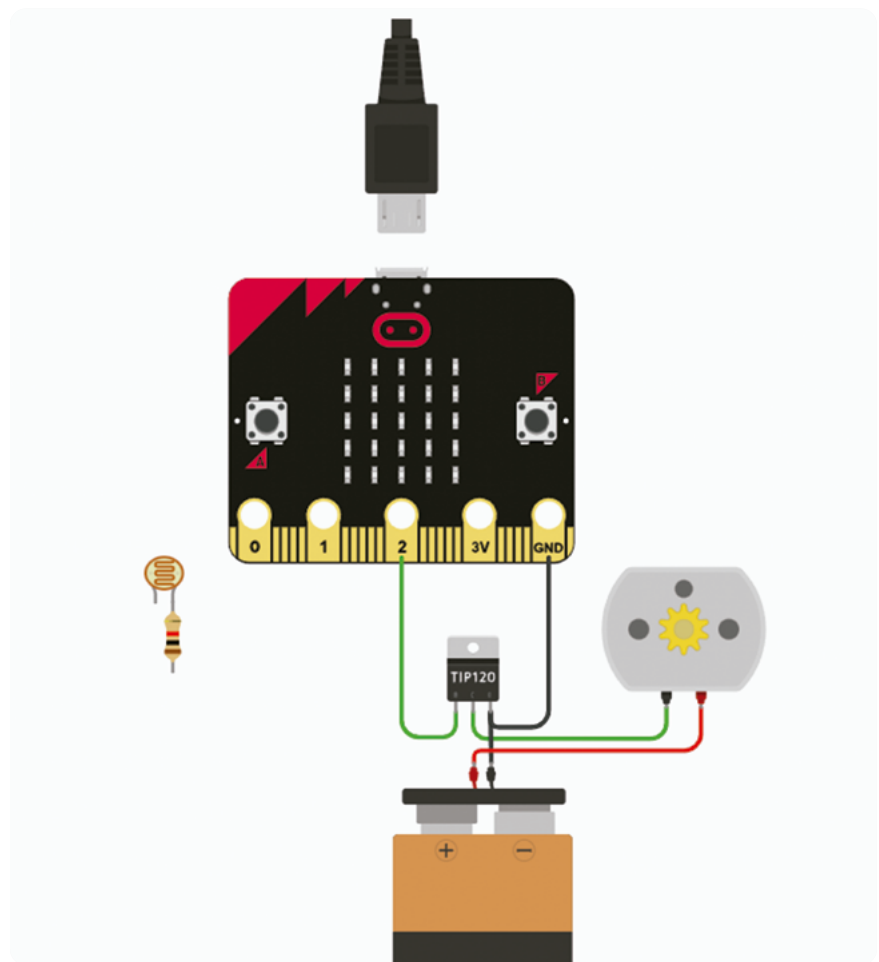


¿Se incrementan? ¿El motor acelera o disminuye su velocidad?

Hasta este punto solamente hemos visto el efecto de la variable “PWM” sobre la escritura analógica. Ahora vamos a ver la relación entre los sensores, la lectura analógica (read), el PWM y la escritura analógica (write) en torno a la función “map”. Sigue los pasos sobre este mismo montaje.

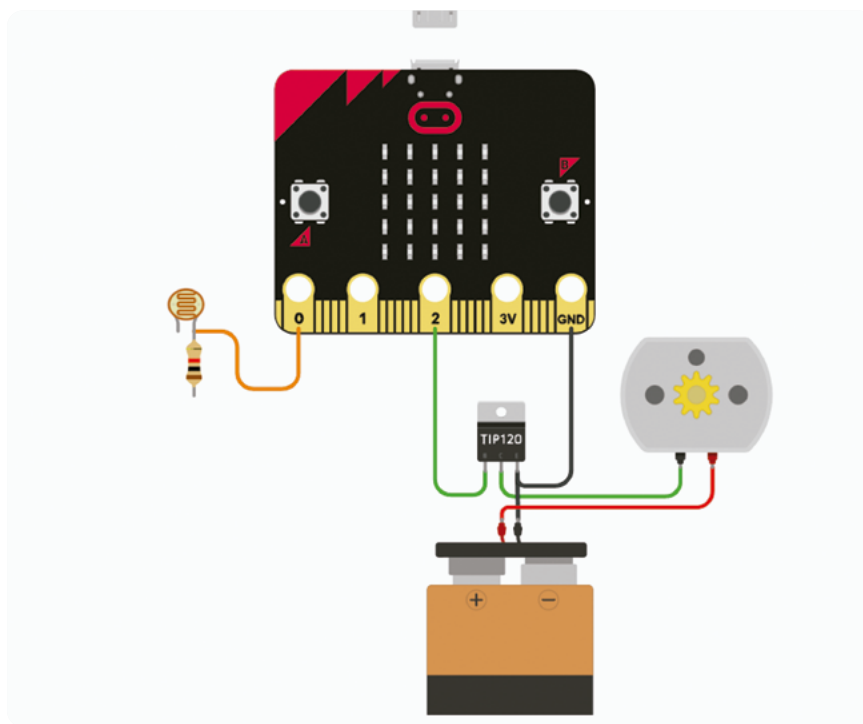
Paso 6: busca entre los componentes “input” o “entrada” la **fotorresistor** o **fotocelda LDR** cuyo propósito es medir la intensidad de la luz. El **fotorresistor** funciona como una válvula que deja pasar mayor o menor cantidad de electricidad entre sus conectores dependiendo de la luz disponible. Si hay mucha luz, pasará más electricidad que en ausencia de ella. Conecta una resistencia en alguna de sus conectores como se muestra en la *Figura 6*.

Figura 6. Conexión de resistencia a fotorresistor



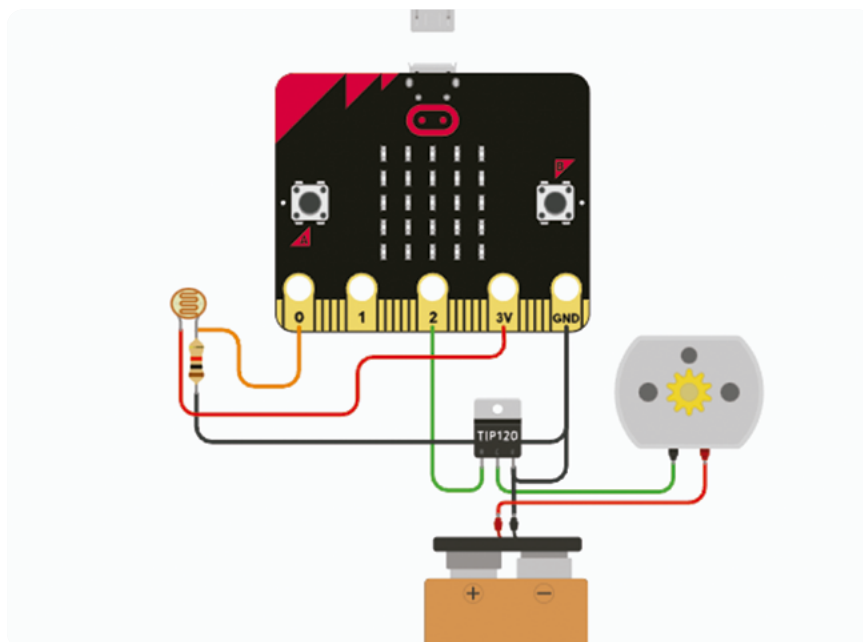
Paso 7: extiende un cable desde el punto de conexión de la resistencia con la terminal del fotorresistor hasta el pin 0, ver *Figura 7*.

Figura 7. Conexión de fotoresistencia a pin cero



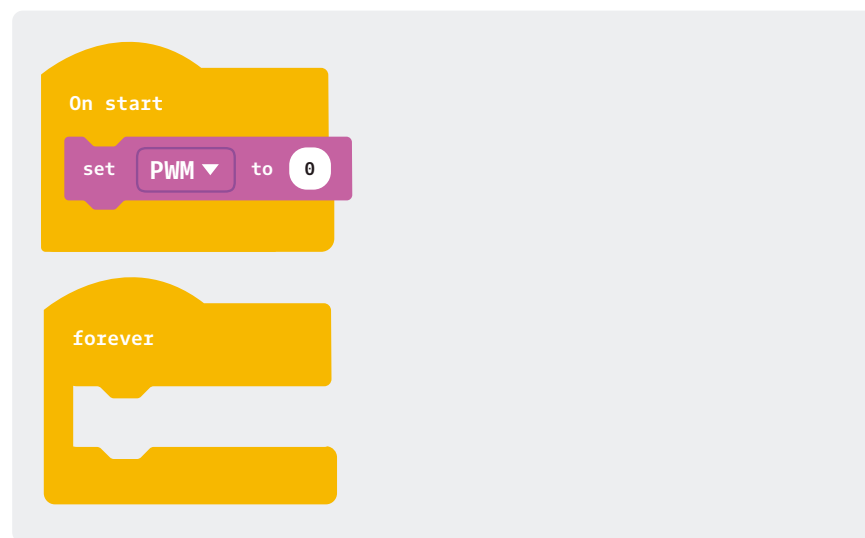
Paso 8: conecta la terminal de la resistencia al GND de la *micro:bit* y la terminal suelta del fotorresistor a los 3V, ver *Figura 8*.

Figura 8. Conexión de fotoresistencia a transistor



Ya tenemos el montaje, ahora vamos a programar nuevamente. Te sugiero que elimines el contenido del bucle “forever” o “para siempre” que habíamos programado para incrementar el PWM del motor.

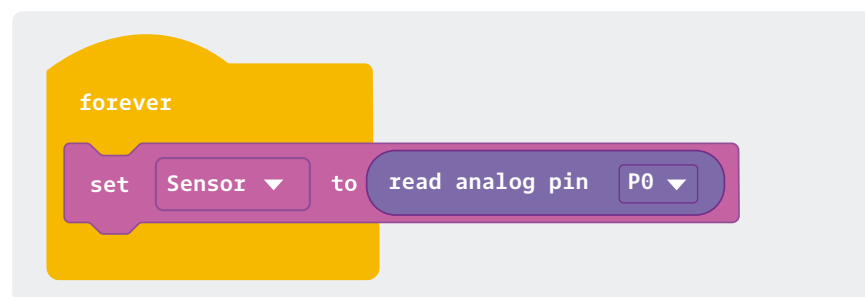
Figura 9. Establecer valor de variable PWM



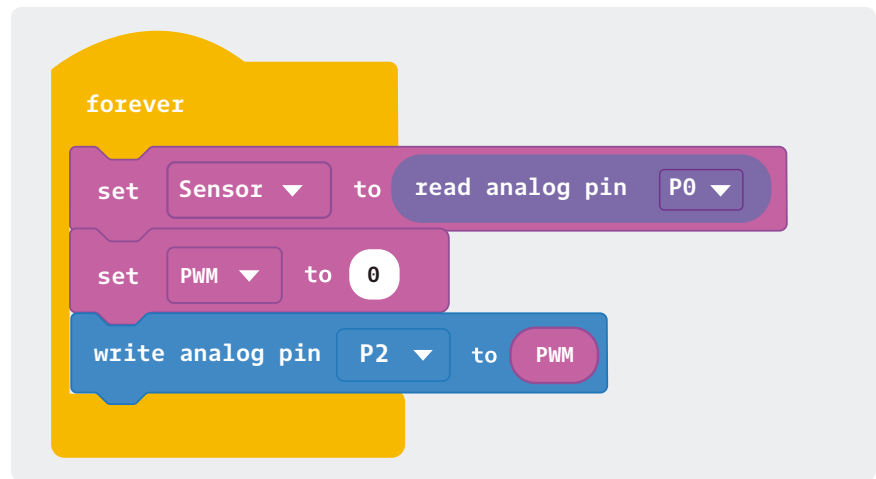
Paso 9: crea dos variables más, una llamada “Sensor” y la otra llamada “Display”. La primera nos servirá para guardar la lectura analógica del **fotorresistor** conectado a pin 0 y la segunda la usaremos para visualizar en el **display o matriz de LED** de la *micro:bit* el nivel de luz captada por el **fotorresistor**.

Dentro del bucle “forever” asigna desde la paleta Input o entrada la lectura analógica de pin 0 a la variable “Sensor”.

Figura 10. Programación valor variable “Sensor”

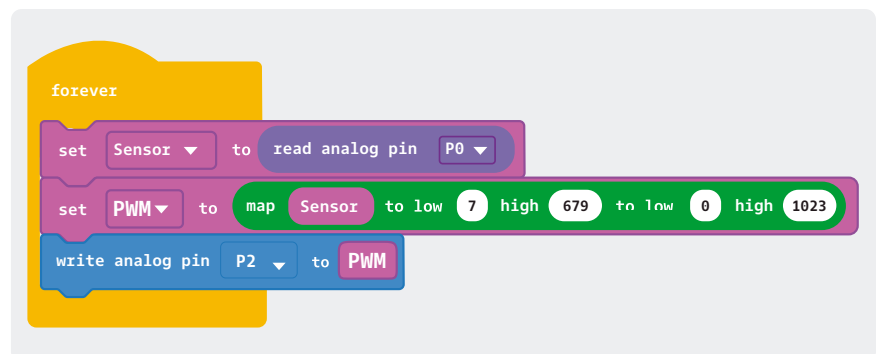


Paso 10: conecta la asignación de la variable PWM debajo de la asignación del sensor, también conecta a la escritura analógica de pin 2 el valor de la variable PWM para controlar la velocidad del motor.

Figura 11. Escritura analógica de pin 2

Paso 11: selecciona desde la paleta “math” o “matemáticas” la función “map” y asigna al valor que tomará la variable PWM cada vez que se repita el ciclo “forever” o “para siempre”. La función map opera de la siguiente manera: en el espacio llamado map se agrega la variable que tiene el rango que deseamos transformar. En este caso la variable sensor, por efectos de la resistencia eléctrica, vale 7 cuando carece totalmente de luz y 679 cuando el fotorresistor capta la mayor cantidad de luz.

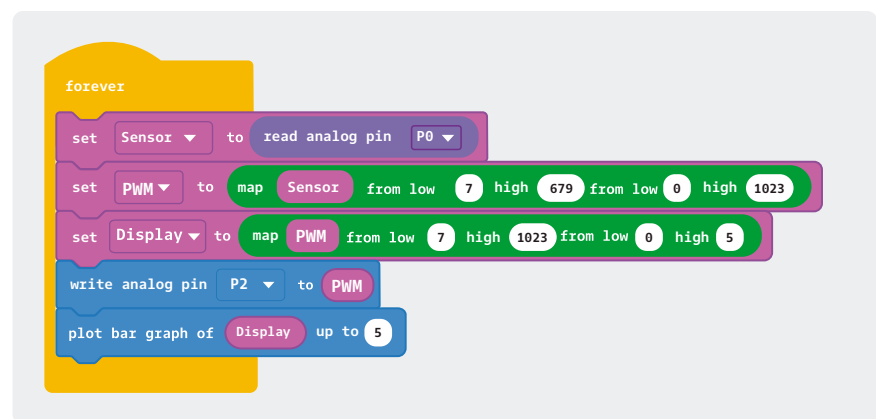
Los otros dos espacios son para el valor mínimo y máximo del rango que queremos como salida, es decir que en este caso cuando el Fotorresistor no tiene luz y marca 7, este se transforma en una salida equivalente a 0, y cuando el **fotorresistor** tiene luz plena y marca 679, la salida equivale a 1023. Es importante tener en cuenta que el valor de salida se asigna en este caso a la variable “PWM”, ver *Figura 11*.



En este punto ya puedes hacer la simulación, haz clic sobre el **fotorresistor** mientras se ejecuta la simulación y desplaza la barra hacia la izquierda para ausencia de luz y a la derecha para luz plena. Notarás que el motor incrementa sus revoluciones por minuto o RPM cuando el **fotorresistor** adquiere más luz.

Paso 12: convierte ahora el rango del PWM a 5 niveles, ver *Figura 12*, que grafique en pantalla el estado del **fotorresistor**. Busca la opción “plot graft (())” o “trazar gráfico de barras desde () hasta ()” en la paleta de “output” o “salida”.

Figura 12. Rango del PWM a 5 niveles



Reflexiona sobre lo siguiente:



¿Qué aparatos o artefactos crees tú que usan la función “map” para funcionar correctamente?

¿Qué artefactos piensas que usan señales de voltaje variable para modificar sus estados?

¿Cómo se te ocurre que puedes usar sensores y actuadores para solucionar un problema en tu contexto?

¿Qué otra situación se te ocurre que es susceptible para aplicar automatización en la ciudad del futuro?

Antes de irnos



Esta sección corresponde al 100% de avance de la sesión

De forma individual, regresa a revisar los aprendizajes de la sesión. Elige la opción de respuesta que mejor describa lo que alcanzaste.

- 1 ¿Puedes conectar sensores y actuadores externos a la *micro:bit* desde el simulador *Tinkercad*?
 - ☐ Sí
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Aún no
- 2 ¿Puedes hacer lecturas analógicas de sensores externos y controlar actuadores externos desde la escritura analógica?
 - ☐ Sí
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Aún no
- 3 ¿Transformar proporcionalmente rangos con el uso de la función “MAP”?
 - ☐ Sí
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Aún no
- 4 ¿Controlar con la *micro:bit* motores eléctricos que requieran baterías externas a través de transistores?
 - ☐ Sí
 - ☐ Parcialmente
 - ☐ Aún no

Si tus respuestas fueron “Parcialmente” o “Aún no”, regresa a explorar las conexiones de sensores y actuadores. Si después de esto todavía tienes dudas, acude a tu docente por apoyo adicional.

Ahora en grupos de 3 o 4 integrantes, deberán idear una mejora o extensión creativa del sistema del parqueadero inteligente utilizando los conceptos previamente abordados. Por ejemplo:

- ☐ Un sistema que envíe alertas a un celular.
- ☐ Un parqueadero con luces de colores de acuerdo a la disponibilidad.
- ☐ Integración de sensores de humo para emergencias.

Una vez finalicen de generar ideas de mejoramiento, los equipos van a preparar una breve presentación (1-2 minutos) para explicar su mejora.

Para finalizar, van a **diseñar un esquema** que resuma lo aprendido durante la actividad. En el esquema, **incorpora definiciones** de los términos clave, como **escritura analógica**, **lectura analógica** y **función map** y muestra cómo estos conceptos se aplican al **controlar la velocidad de un motor DC**. Usa ejemplos concretos para ilustrar cómo **el fotorresistor** se utiliza para medir la luz y cómo estos valores se transforman mediante la **función map** para ajustar la velocidad del motor. El diagrama debe ayudarte a visualizar las interacciones entre los componentes del sistema y el flujo de datos entre ellos, mientras refuerzas los conceptos clave que has trabajado en esta actividad.

