

---

LEGO

SPIKE

PRIME

---

HABILIS

Abacus es una organización de referencia en la educación, la cultura y el ocio que crea y distribuye contenidos y productos de calidad para contribuir a un país y un mundo mejores desde los valores del cooperativismo.

Tanto Habilis, la plataforma de creación de contenidos educativos, como RO-BOTICA, un referente en la distribución de soluciones tecnológicas, se engloban dentro de Abacus Educación.

## HABILIS

En Habilis nos dedicamos a la creación de contenido educativo innovador, a la formación docente y al acompañamiento de las escuelas en la transformación digital, con más de 80 asesores pedagógicos.

## RO-BOTICA

RO-BOTICA abrió en 2007 el primer espacio de Europa dedicado a robótica educativa. Desde entonces, distribuye e implementa soluciones tecnológicas de robótica y programación en centros de todas las etapas educativas. Contribuye al desarrollo competencial digital y tecnológico de la sociedad, facilitando e impulsando vocaciones científico-tecnológicas, la alfabetización STEAM, la educación inclusiva, equitativa y de calidad.

Consulta nuestro catálogo:





## ÍNDICE

1.	Descripción	3
2.	¿Qué hay en la caja?	4
2.1.	¿Cuál es la función de cada componente?	5
3.	Prepara el material	6
4.	Programa desde el ordenador	7
4.1	Conoce el entorno de programación	7
4.2.	Conecta el robot	11
4.3.	Comienza a programar	12
5.	Programa desde una tableta	13
5.1.	Descarga la aplicación	13
5.2.	Conoce el entorno de programación	13
5.3.	Conecta el robot	14
5.4.	Comienza a programar	15
6.	¿Te atreves con los retos?	16
6.1.	Posibles soluciones	20
7.	Consejos de seguridad	21
8.	Anexo	22

## DESCRIPCIÓN



**LEGO SPIKE Prime** es una solución que combina construcción con programación digital. Está diseñado para impulsar el aprendizaje STEAM al despertar el interés entre los jóvenes, que pueden experimentar de forma práctica construcciones y simulaciones basadas en situaciones reales.

El kit incorpora piezas de construcción, diversos sensores, actuadores y un *hub*. Dispone de un entorno de programación que permite codificar los proyectos utilizando bloques de icono, bloques de palabra en forma vertical (parecido a Scratch) y también con Python.

## INFORMACIÓN

## ETAPA EDUCATIVA

2º ciclo EP    3º ciclo EP    ESO

## CONECTIVIDAD



## ENTORNO DE PROGRAMACIÓN

LEGO EDUCATION SPIKE



## DISPOSITIVOS



## SISTEMAS OPERATIVOS



# 2

# LEGO SPIKE PRIME

## ¿QUÉ HAY EN LA CAJA?



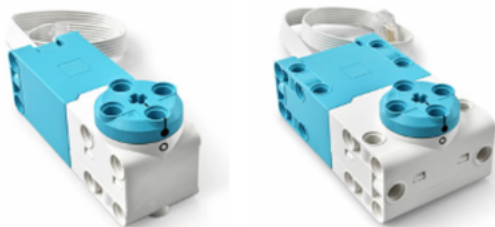
## 2.1. LEGO SPIKE PRIME

### ¿CUÁL ES LA FUNCIÓN DE CADA COMPONENTE?

**HUB:** el *hub* es imprescindible para realizar cualquier proyecto con SPIKE Prime. Contiene el procesador que ejecuta los programas. Puede almacenar hasta 20 programas. Tiene seis puertos para conectar elementos como motores, el sensor de color, el sensor de distancia, el sensor de fuerza y presión, etc. Es sensible a ser agitado, inclinado o tocado por la parte superior porque en su interior el *hub* dispone de un giroscopio. Tiene un botón central con un led indicador de estado que podemos cambiar de color. A cada lado del botón central hay dos botones que nos permiten cambiar los programas que estén almacenados en el *hub*. También dispone de un botón para conectar el *bluetooth* con un led indicador de estado. La parte frontal del *hub* integra una matriz de Ledes amarillos de 5x5 programable. Incorpora un altavoz que puede reproducir sonidos. El *hub* detecta qué elementos están conectados a cada uno de sus puertos.



**Motores medianos y motor grande:** los motores se pueden conectar a los puertos del *hub*.



**Sensor de color:** el sensor de color puede detectar color y luz reflejada cuando está conectado al puerto del *hub*.



**Sensor de fuerza y presión:** el sensor de fuerza responde a la presión que se ejerce sobre su pistón. Se puede observar la medida en porcentajes o newtons (N).



**Sensor de distancia:** permite detectar si hay un objeto delante de él. Es un sensor que funciona como un sonar enviando y recibiendo ultrasonidos para medir la distancia que hay entre el sensor y el objeto que tiene delante.



## PREPARA EL MATERIAL

- 1** Antes del primer uso, organiza las piezas y los componentes electrónicos dentro de la caja. Coge las bandejas de clasificación y, siguiendo las indicaciones de la hoja de etiquetas, coloca los adhesivos en cada compartimento. Después, vacía la bolsa o las bolsas correspondientes en cada compartimento. La bolsa número 13 contiene las piezas de recambio, no hace falta abrirla.

Las piezas más grandes y los componentes electrónicos se colocan fuera de la caja.



- 2** Utiliza las etiquetas en blanco para identificar la caja y todos los componentes electrónicos con un nombre o un número propio.



- 3** Ensambla al *hub* una batería recargable incluida en la caja. Introduce la batería en el espacio de la parte posterior del *hub*.



- 4** La batería del *hub* está suficientemente cargada para comenzar a utilizar el *hub*. Cuando necesites cargarla, conecta el cable de carga al puerto USB del *hub*. El led indicador de carga, que está al lado del puerto USB, se encenderá de color rojo si la batería no está totalmente cargada, o de verde cuando la carga esté completa.



- 5** Para encender el *hub*, pulsa el botón redondo central. Aparecerá una imagen en la matriz de ledes del *hub* y el led del botón se encenderá. Para apagar el *hub*, pulsa el botón durante 5 segundos.





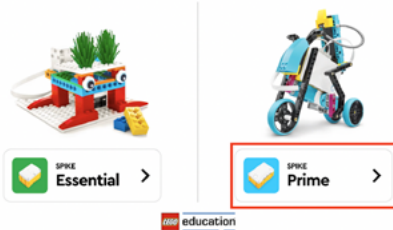
# LEGO SPIKE PRIME

## PROGRAMA DESDE EL ORDENADOR

### 4.1 CONOCE EL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN

Accede al entorno de programación en línea:  
<https://spike.legoeducation.com/>  
Elige SPIKE Prime.

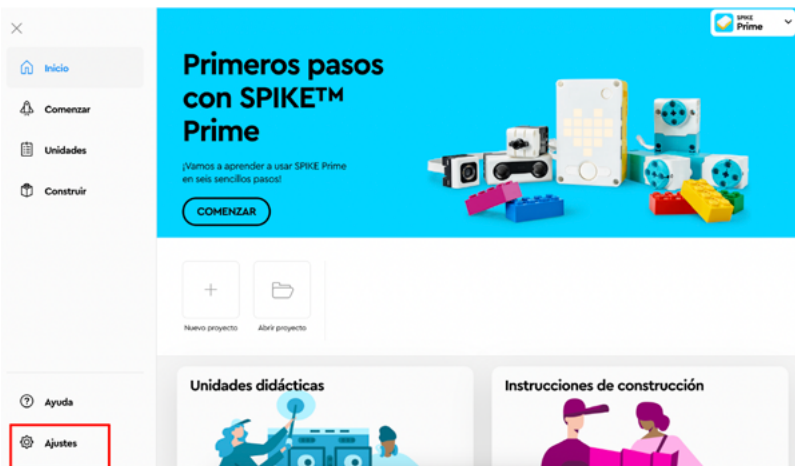
#### Selecciona tu solución SPIKE™



Quizá aparezca un mensaje sobre las novedades de la aplicación SPIKE 3 que podrás cerrar haciendo clic en la X de la esquina superior derecha:



Una vez ignores el mensaje, aparecerá la página de inicio. Al final del menú lateral de la izquierda encontraremos los ajustes para cambiar el idioma.





En el menú lateral aparecerán los siguientes apartados:

**1 “Inicio”:** siempre que hagas clic en “Inicio” o en el icono de la casa, aparecerá esta página. Aquí se encuentra una selección de los apartados más destacados de la aplicación: en la parte superior derecha puedes cambiar el entorno dependiendo del conjunto de LEGO (Essential o Prime), puedes crear o abrir proyectos, hay un tutorial de componentes, actividades didácticas propias de LEGO y las instrucciones de construcción de los modelos sugeridos por LEGO.

**2 “Comenzar”:** en este apartado encontrarás una guía paso a paso para aprender a utilizar los componentes electrónicos. También te enseñará a desarrollar un pequeño programa con cada uno de ellos.



**3 “Unidades”:** aquí encontrarás diferentes unidades didácticas con sus lecciones, que incluyen una parte de construcción y una de programación, con una duración aproximada de 45 minutos por sesión. En las unidades didácticas podemos distinguir los cursos para los cuales están recomendadas y las disciplinas que refuerzan (STEM, ciencia, tecnología, ingeniería, informática, programación). Al acceder a “Ver planes de lección y apoyo docente” encontrarás instrucciones detalladas de cada una de las lecciones.

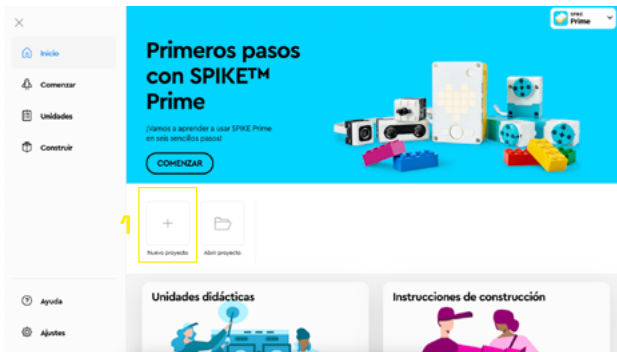
**4 “Construir”:** en este apartado se encuentran todas las propuestas de construcciones de LEGO con sus instrucciones para poder construir los diferentes modelos.



**5 “Ayuda”:** en el apartado de “Ayuda” se incluyen las explicaciones de cada uno de los bloques de instrucciones para la programación y el enlace para el soporte técnico en línea.

**6 “Ajustes”:** encontrarás ajustes generales (activar y desactivar la introducción inicial, habilitar proyectos Python), la opción para cambiar el idioma y condiciones de uso.

Desde la página de inicio, haz clic en “Nuevo proyecto” para visualizar la interfaz de programación.

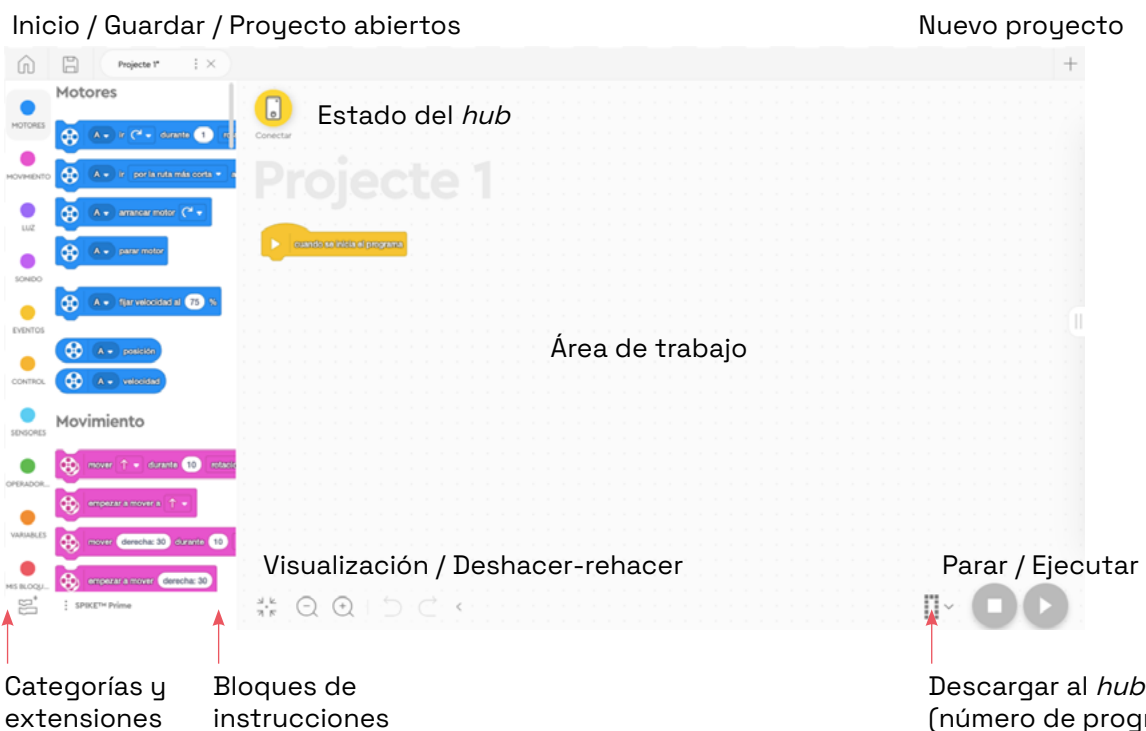


Podrás escoger entre la programación con bloques de icono (para ciclos iniciales o medios de Educación Primaria) o con bloques de palabra o Phyton. Elige la opción “Bloques de palabra”. Puedes denominar tu proyecto con un nombre diferente del sugerido por la aplicación, que es por defecto “Proyecto 1”. Finalmente, haz clic en “Crear”.



Si programas con bloques de palabra, el entorno de programación será como se muestra en la imagen:

En el menú superior encontramos el icono de la casa para volver a la página de inicio, un icono para guardar nuestro proyecto en el ordenador y una pestaña con el nombre del proyecto. En esta pestaña aparecerá un asterisco si el proyecto no se ha guardado. Cuando se guarde haciendo clic en el icono de guardar, desaparecerá el asterisco del nombre del proyecto y aparecerá un punto verde al lado del icono.



Podemos abrir un nuevo proyecto pulsando el signo “+” de la esquina superior derecha.

El icono del *hub* nos permite saber si está conectado o no.



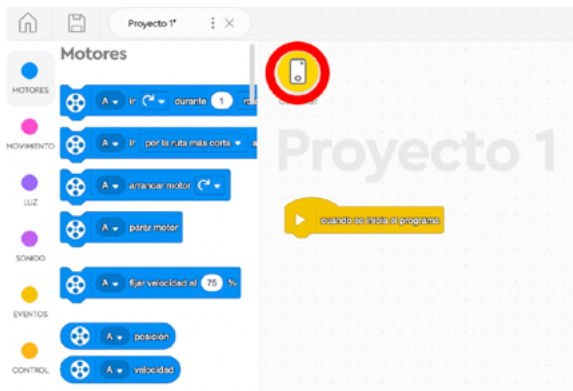
En el área de trabajo arrastrarás los bloques de instrucciones que necesites para hacer la programación, y los unirás en función de las necesidades de la programación, de arriba abajo. Los llamarás "pilas" de programación.

Ejecuta la programación pulsando el icono de la esquina inferior derecha ▶ .

En la columna lateral de la izquierda encontrarás las categorías de bloques y, al hacer clic en cada una, aparecerán los bloques de instrucciones. Puedes añadir nuevos bloques haciendo clic encima del icono de la columna de categorías de bloques (extensiones).

## CONECTA EL ROBOT

- 1 Para conectar el *hub* con el *software*, haz clic en el icono del *hub* situado en la parte superior izquierda de la pantalla.



- 2 Puede aparecer un mensaje avisando de la nueva actualización del sistema operativo del *hub*. Enciende el *hub* pulsando el botón central. Si el botón del *hub* se ilumina de color verde, ya está actualizado; si se ilumina de color blanco, conecta el cable USB al ordenador para actualizarlo y sigue los pasos.



- 3 6. Con el *hub* actualizado, lo podemos conectar de dos maneras: por *bluetooth*, o bien mediante el cable USB. Es más práctico hacerlo a través de *bluetooth*. Sigue las instrucciones que se muestran en la pantalla. Con el *hub* encendido, pulsa el botón para activar el *bluetooth* y se encenderá el led de color azul de manera intermitente. En la pantalla, haz clic en "Abrir". El *hub* aparecerá en una ventana emergente, selecciónalo y emparéjalo con el dispositivo.



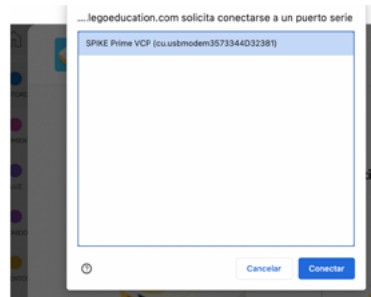
- 4 El led indicador de *bluetooth* del *hub* se mantendrá de color azul de forma constante. En el área de trabajo veremos el icono del *hub* con una señal de color verde indicando que está conectado.



- 5 También se puede utilizar el cable USB para conectar el *hub*.



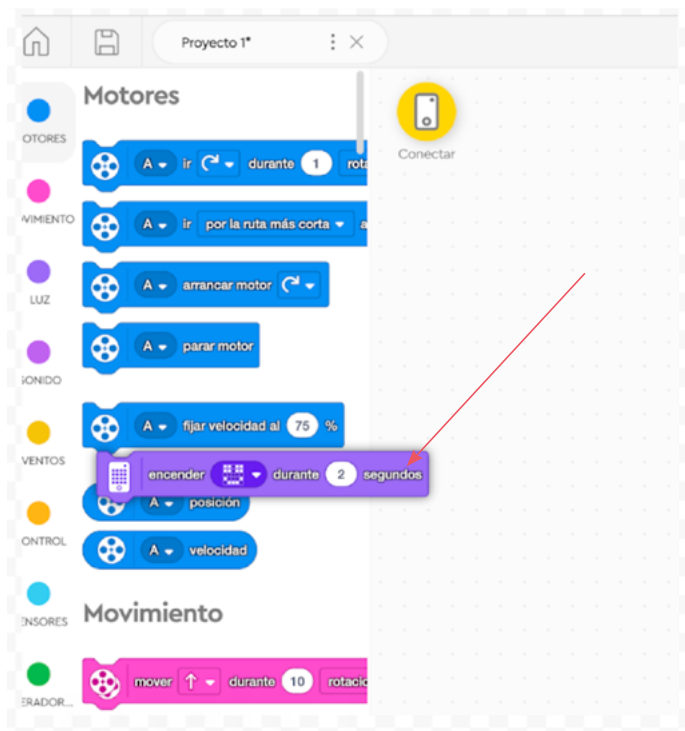
- 6 Al hacer clic en el botón "Abrir", se abre una ventana de conexión para localizar y conectar el *hub*.





## COMIENZA A PROGRAMAR

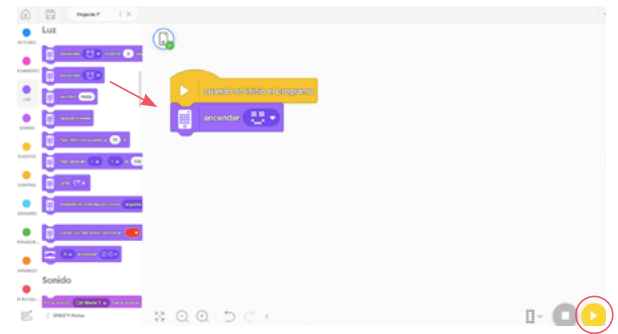
Antes de comenzar a programar, recuerda estas indicaciones:

- Para añadir los bloques a la zona de programación, haz clic sobre ellos y arrástralos uno a uno dentro del área de programación.
- Para juntar los bloques entre ellos, es importante que, cuando los arrastres, los coloques uno bajo el otro.
- Para borrar los bloques de programación que no necesites, arrástralos al menú de la categoría de bloques.

**Mostramos una imagen**

Comenzamos mostrando una imagen de la matriz de ledes del *hub*. Para hacerlo, sigue estos pasos:

- 1 Haz clic en la categoría "Luz". Selecciona y arrastra el bloque "encender"  al área de trabajo. Conéctalo bajo el bloque "cuando se inicia el programa"  tal y como te mostramos en la siguiente imagen:



- 2 Ejecuta el programa haciendo clic en el botón situado en la parte inferior derecha de la pantalla.

## PROGRAMA DESDE UNA TABLETA

## 5.1. DESCARGA LA APLICACIÓN

Descarga la aplicación oficial de LEGO SPIKE desde la tienda de aplicaciones de tu sistema.

- Para tabletas digitales hará falta que tengan una pantalla de al menos 8", 3 GB de RAM, 3 GB de espacio de almacenaje disponible, *bluetooth* 4.0 o superior y Android 7.0 o superior.
- Para iPad está disponible para los modelos iPad Air 2 e iPad Mini 4 o superior y el sistema operativo iOS 14 o superior.

## 5.2. LEGO SPIKE PRIME

## CONOCE EL ENTORNO DE PROGRAMACIÓN

Una vez tengas la aplicación abierta, elige la opción SPIKE Prime.



La aplicación Lego Education SPIKE comparte la misma interfaz de programación tanto para la tableta digital como para el ordenador.

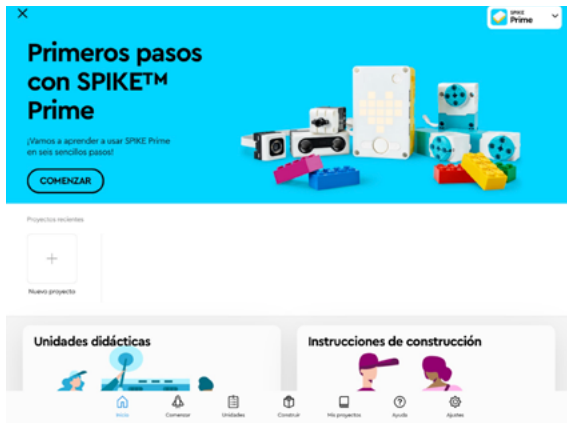
Para conocer en detalle la interfaz, consulta el apartado 4.1. de este documento.

# 5.3.

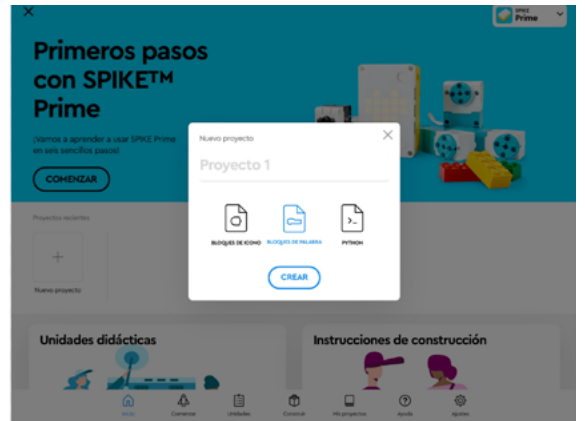
# LEGO SPIKE PRIME

## CONECTA EL ROBOT

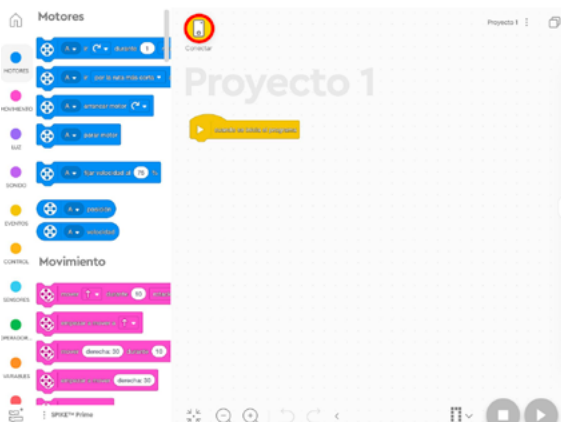
1 Para crear un proyecto de programación, haz clic en “Nuevo proyecto”.



2 A continuación, elige la opción de programación “Bloques de palabra” y haz clic en “Crear”.



3 Para conectar el *hub* al dispositivo, pulsa el icono del *hub* situado en la parte superior izquierda de la pantalla.



4 Enciende el *hub* pulsando el botón central. Acerca el *hub* a la tableta para que la conexión por *bluetooth* no se vea afectada por otros elementos. Pulsa el botón del *bluetooth* del *hub*, verás que se enciende el led de color azul de forma intermitente. En la pantalla, clic en “Abrir”. El *hub* aparecerá en una ventana emergente, selecciónalo y emparéjalo con el dispositivo.



5 El led indicador de *bluetooth* del *hub* se mantendrá de color azul de forma constante. En el área de trabajo veremos el icono del *hub* con una señal de color verde indicando que está conectado:



## COMIENZA A PROGRAMAR

El proceso para crear el primer programa es el mismo que se hace desde un ordenador.

Consulta el punto 4.3. de este documento donde se explica cómo hacerlo.



## ¿TE ATREVES CON LOS RETOS?

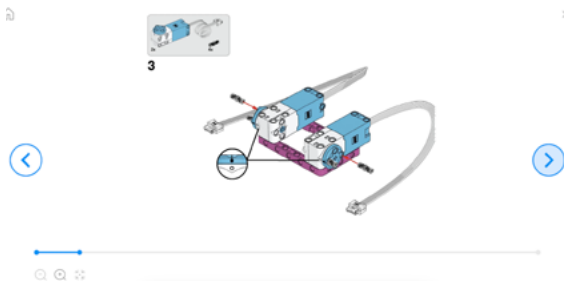
## Haz la construcción de un modelo

- 1** Para realizar los retos de programación siguientes, necesitarás construir una pequeña base de conducción.

- 2** Dentro del entorno del programa, ve al menú de la izquierda y haz clic en la categoría “Construir”. A continuación, selecciona el manual de instrucciones “Base de Conducción 1”.



- 3** Para construir el modelo, sigue las instrucciones de construcción.



- 4** Se calcula una duración de construcción de 17 minutos (34 pasos, aproximadamente 30 segundos para cada uno). Una vez construido, abre un nuevo proyecto de programación.

## ¿TE ATREVES CON EL RETO?

## Los retos:

NIVEL I

## 1 ¡AVANZA Y RETROCEDE!

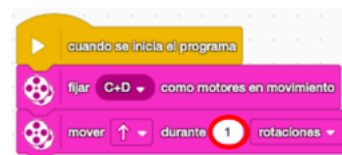
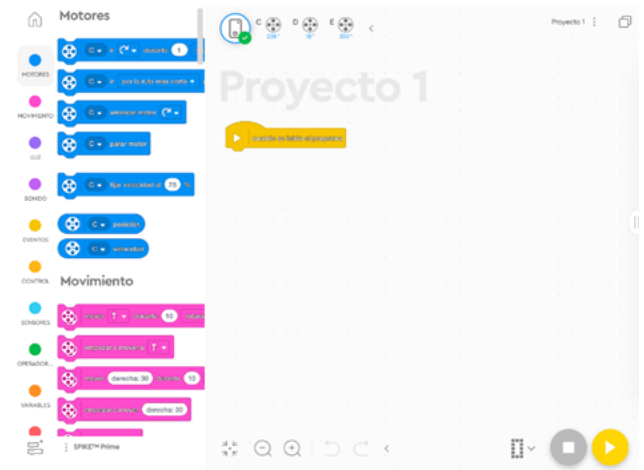
Haz que el robot avance una rotación hacia delante y retroceda una rotación.

Utiliza los bloques de movimiento, preparados para bases de conducción (aquellas que tienen los mismos tipos de motor).

## A

Comienza arrastrando el bloque de categoría “Movimiento” “fijar C + D como motores de movimiento” y el bloque “mover adelante 10 rotaciones” al área de trabajo.

Colócalos bajo el bloque “cuando se inicia el programa” como te mostramos en la imagen. Modifica el valor de las rotaciones de 10 a 1.



## B

Arrastra el mismo bloque de movimiento una segunda vez y colócalo bajo la pila de bloques. Modifica la dirección para que, en lugar de avanzar, retroceda. Cambia el valor de las rotaciones de 10 a 1.




Descarga el programa. Si utilizas el USB para descargar el programa, desconéctalo del *hub* antes de ejecutarlo.

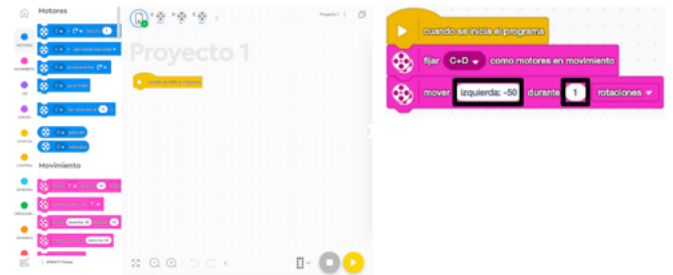


## 2 NIVEL II ¡GIRA A LA IZQUIERDA Y A LA DERECHA!


Siguiendo con los movimientos, haz que el robot gire hacia la izquierda, vuelva a su posición inicial y después gire a la derecha.

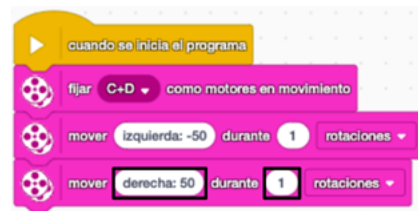
### A

Comienza arrastrando el bloque de categoría “Movimiento” “fijar C + D como motores de movimiento”  y, a continuación, arrástralo bajo el bloque “mover derecha 30 durante 10 rotaciones” . Colócalos bajo el bloque de categoría “Eventos” “cuando se inicia el programa” . Modifica el valor de la dirección a -50 para que gire a la izquierda, y el valor de las rotaciones de 10 a 1.




### B

Arrastra el mismo bloque de movimiento una segunda vez, y colócalo bajo la pila de bloques. Modifica la dirección del valor de 30 a 50 y cambia el valor de las rotaciones de 10 a 1 .



### C

Para acabar el programa, arrastra el mismo bloque de movimiento una vez más, y colócalo bajo todos los bloques. Modifica la dirección del valor de 30 a 50, y cambia el valor de las rotaciones de 10 a 1 .



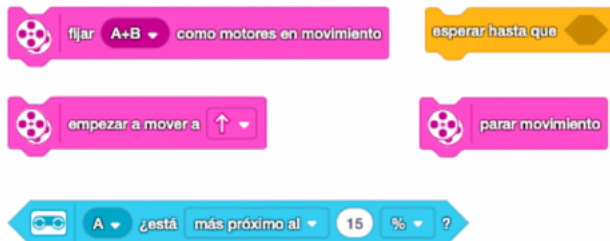
Descarga el programa. Si utilizas el USB para descargar el programa, desconéctalo del *hub* antes de ejecutarlo.

## 3

NIVEL III  
**¡EVITA OBSTÁCULOS!**

Haz que el robot avance hacia delante, pero que, cuando detecte un obstáculo cercano a unos 10 cm con el sensor de ultrasonidos, se pare y deje de avanzar.

Para poder realizar este reto, haz clic en “Construir”, abre el modelo “Base de conducción 2” y “Herramientas y accesorios”. Solo necesitarás seguir los pasos del 23 al 28 para añadir el sensor de ultrasonidos al robot. Conecta el sensor al puerto A del *hub*.

**Bloques clave**

Si utilizas el USB para descargar el programa, desconéctalo del *hub* antes de ejecutarlo.

# 6.1. LEGO SPIKE PRIME

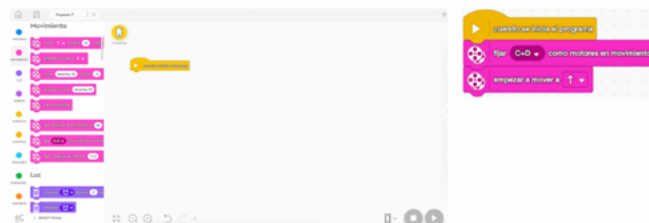
## POSIBLES SOLUCIONES

NIVEL III

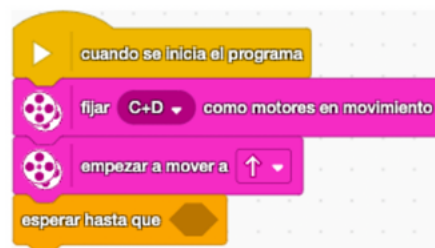
### EVITA OBSTÁCULOS!

Haz que el robot avance hacia delante, pero que, cuando detecte un obstáculo con el sensor de ultrasonidos, se pare y deje de avanzar.

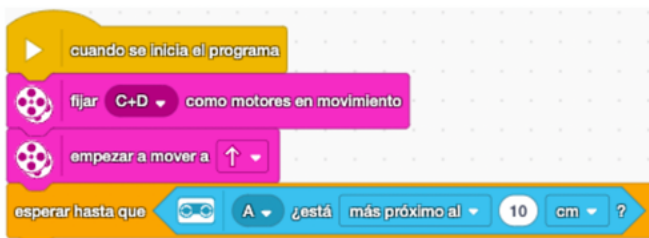
- 1 Comienza arrastrando y encajando el bloque de la categoría “Movimiento” “fijar C + D como motores de movimiento” bajo el bloque “cuando se inicia el programa” y el bloque “empezar a mover adelante”.



- 2 A continuación, haz clic en la categoría “Control”, selecciona el bloque “Esperar hasta que” y conéctalo a la pila.



- 3 En la etiqueta del bloque de “Control”, añade el bloque de la categoría “Sensor” “¿está más próximo al 15 %?”. Modifica los valores de este bloque; cambia el número 15 primero por el número 10 y el porcentaje por centímetros.



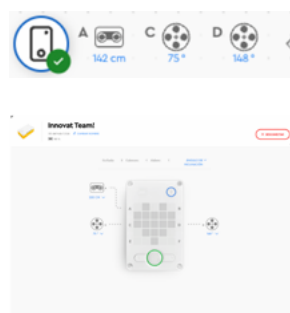
- 4 Para acabar el programa, añade al final de la pila de bloques el bloque de “Movimiento” o “Parar movimiento”.

De esta manera el robot avanzará hasta que detecte un obstáculo a 10 cm de distancia. Cuando lo detecte, se parará.

Cuando el *hub* está conectado, al lado derecho del icono del *hub* puedes ver los componentes que están conectados.

Al hacer clic sobre el icono del *hub* puedes ver más detalles y los valores de los sensores en directo.

Descarga el programa. Si utilizas el USB para descargar el programa, desconéctalo del *hub* antes de ejecutarlo.



## CONSEJOS DE SEGURIDAD

### A SEGURIDAD Y USO

Utiliza el kit de construcción de LEGO SPIKE Prime con los alumnos de la edad recomendada. Los adolescentes deben utilizar los elementos bajo la supervisión de un adulto.

Cuando pruebes los programas del dispositivo, no lo dejes al borde de superficies elevadas para evitar daños en caso de caída.

Manipula las piezas y los sensores con cuidado para que no se produzcan desperfectos. No fuerces las conexiones o las piezas durante el montaje.

De manera aproximada, calcula que vas a necesitar 30 segundos de montaje para cada paso.

### B MANTENIMIENTO

Después de usar del material, si no se va a continuar con el modelo en sesiones próximas, desmóntalo y coloca cada una de las piezas en su lugar siguiendo la hoja de mantenimiento.

Guarda la caja en un lugar seguro, no la expongas a un ambiente húmedo o de altas temperaturas para evitar daños.

En caso de mal funcionamiento, no desmontes, repares ni modifiques los componentes electrónicos. Comunícaselo al coordinador digital del centro para que este se ponga en contacto con el servicio técnico.

Siempre que el programa LEGO SPIKE pida actualizar el *hub*, actualízalo para garantizar su buen funcionamiento.

### C BATERÍA Y CARGA

Utiliza el adaptador recomendado (5 V/2100 mAh) para cargar el *hub*.

Carga completamente el *hub* antes de dejarlo inactivo. Cada tres meses puedes reiniciar la batería. Para hacerlo, descarga completamente la batería y, una vez descargada, cárgala del todo de nuevo.

Cuando no vayas a utilizar el *hub* durante más de tres meses, quítale la batería y guárdala separada del resto de componentes del juego.

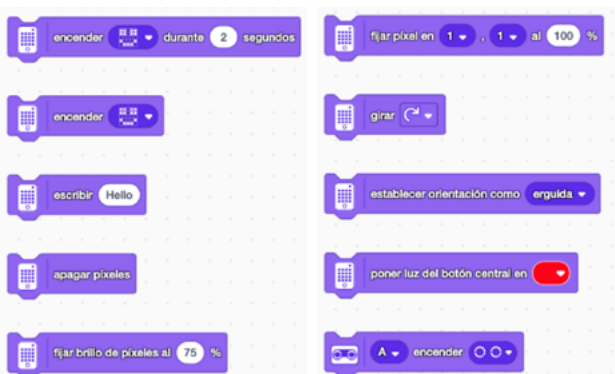
## CATEGORÍAS DE PROGRAMACIÓN

En este anexo te explicamos en detalle las diversas categorías de programación y te mostramos sus correspondientes bloques de instrucciones. En el apartado de ayuda del menú lateral encontrarás más información sobre cada uno de los bloques:

**Bloques de motores:** accionan los motores y obtienen información de ellos. Seleccionan el puerto donde está conectado cada motor para programarlos individualmente.



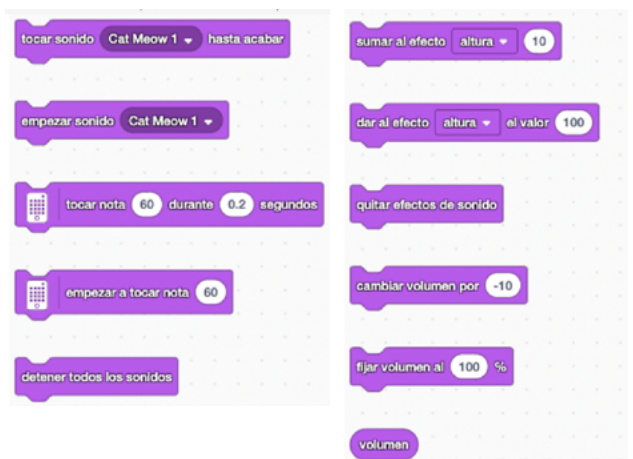
**Bloques de luz:** pueden encender y apagar diferentes luces, como el led del botón central del *hub* o los ledes del sensor de distancia, y en la matriz de ledes pueden personalizar el dibujo, modificar la intensidad, mostrar mensajes, cambiar la dirección de estos, etc.



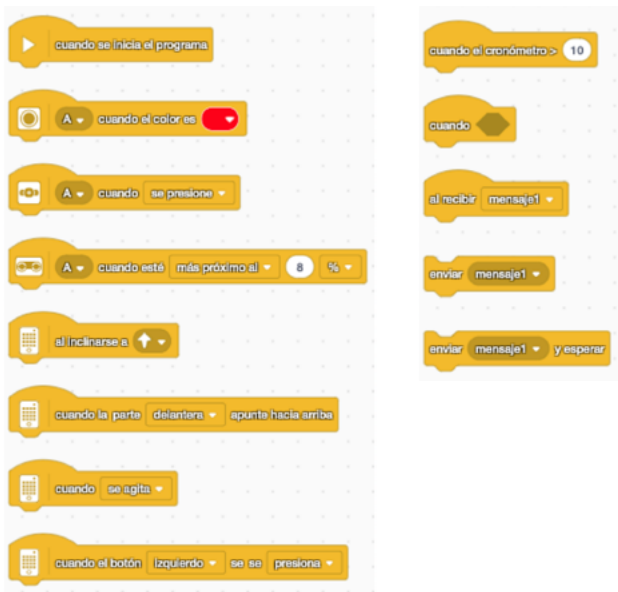
**Bloques de movimiento:** permiten accionar dos motores con un movimiento sincronizado. Se utilizan principalmente para desplazar bases de conducción. Solo pueden sincronizar motores del mismo tipo (por ejemplo, motores medios).



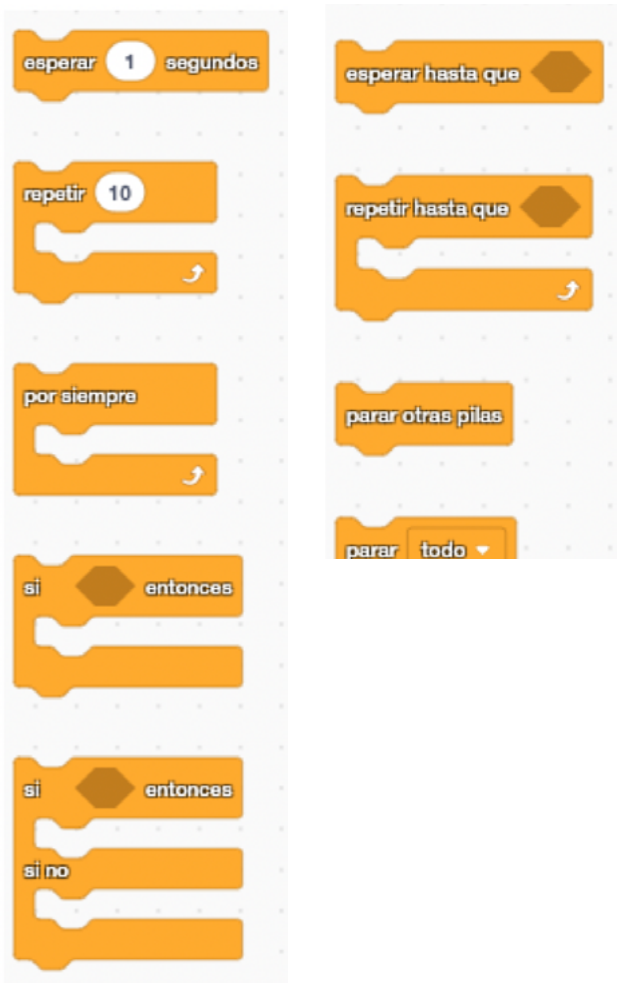
**Bloques de sonido:** permiten reproducir sonidos a través del altavoz del *hub* y modificarle el volumen.



**Bloque de eventos:** se componen integralmente de bloques iniciales; es decir, que siempre son el primer bloque de una pila de programación (bloques unidos entre sí) y los otros bloques solo se pueden juntar bajo este. Los bloques de inicio son necesarios para poner en marcha una pila de programación y se activan cuando se produce un evento determinado.

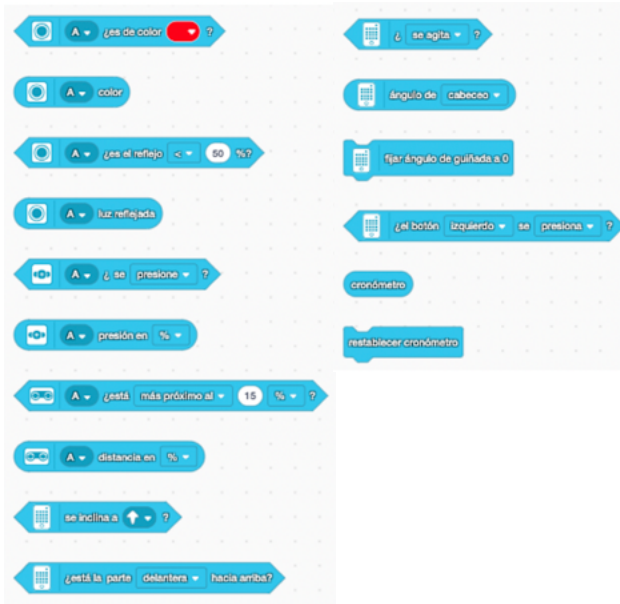


**Bloques de control:** contienen todos los bloques que pueden modificar el curso lineal de la ejecución de bloques. Por ejemplo, condiciones, bucles y estructuras.

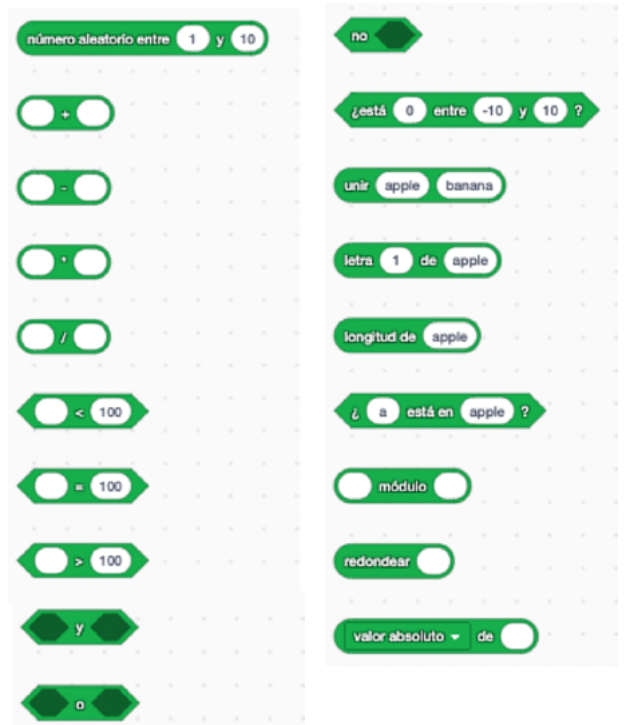




**Bloques de sensores:** reciben información de los sensores. Por ejemplo, color, distancia, presión, inclinación, etc.



**Bloques operadores:** efectúan todas las operaciones lógicas que pueden hacer con valores numéricos y cadenas de textos.



**Bloques de variables y bloques propios:** contienen todos los bloques relacionados con las variables y los bloques propios que se puedan crear.

## Variables

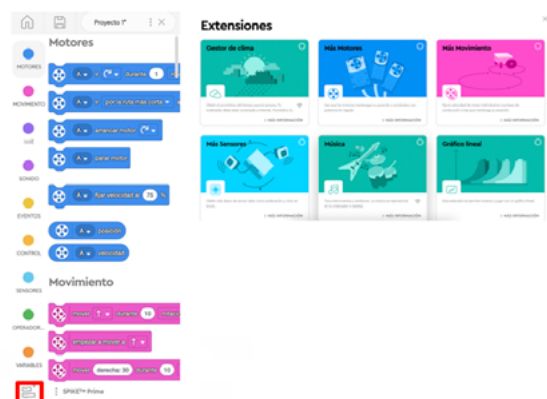
Crear una variable

Crear una lista

## Mis bloques

Crear un bloque

**Extensiones:** además de estos bloques que aparecen de manera predeterminada, se pueden añadir más bloques con más funcionalidades a través de las extensiones.



**Gestor de clima:** los bloques de clima disponibles están basados en pronósticos y no en valores actuales. Los alumnos pueden experimentar con pronósticos hasta 240 horas antes de la hora actual, ya que recopilan datos en tiempo real. Los bloques de tiempo solo funcionan cuando se trabaja en línea.

**Más motores:** añaden funciones a los bloques de motor, para proporcionar todavía más opciones de programación.

**Más movimiento:** añaden funciones a los bloques de movimiento que proporcionan todavía más posibilidades de programación para la base de conducción.

**Más sensores:** añaden funciones a los bloques de sensores que proporcionan más posibilidades de programación.

**Música:** se pueden utilizar para crear sonidos musicales.

**Gráfico lineal y gráfico de barras:** permiten crear gráficos con los datos que captan los diferentes sensores.

**Pantalla:** añaden bloques que permiten mostrar imágenes o texto en la pantalla del dispositivo.