

BOTBLOQ: Ecosistema integral para el diseño, fabricación y programación de robots DIY

Proyecto Financiado por el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

EXPEDIENTE: IDI-20150289

Cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Operativo Plurirregional de Crecimiento Inteligente 2014-2020

ACRÓNIMO DEL PROYECTO: BOTBLOQ



Centro para el
Desarrollo
Tecnológico
Industrial



UNIÓN EUROPEA

Fondo Europeo de
Desarrollo Regional (FEDER)

Una manera de hacer Europa

ENTREGABLE E.3.1. ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

RESUMEN DEL DOCUMENTO

Ante las dificultades encontradas para programar componentes individuales a través de Bitbloq, se detallan los requisitos para adaptar el software a las capacidades cognitivas y perceptivas de niños de menor edad. Se propone adaptar las funciones a un hardware más intuitivo, a través de robots, y utilizar programación de más alto nivel.

February 3, 2016

Contents

1	Introducción	2
1.1	Necesidad de adaptar el kit de robótica y bitbloq	2
1.2	Zowi, el robot programable para niños entre 8 y 10 años.	2
2	Programación con Zowi	5
2.1	Programar a Zowi para que se desplace usando algoritmos	5
2.2	Funciones con Zowi	6
2.3	Programar condicionales y aprender emociones	6
2.4	Procesos iterativos	8
3	Metodología	9
3.1	Participantes	9
3.2	Planteamiento de la investigación	9
4	Conclusiones	10
5	Bibliografía	11
6	Anexo I Guión Taller de Zowi	12
7	Anexo II Guión Taller de Printbot Evolution	33

1 Introducción

1.1 Necesidad de adaptar el kit de robótica y bitbloq

Vistos los resultados en Bitbloq, los niños pueden aprender a programar utilizando los componentes del kit de robótica. No obstante, comprender el funcionamiento de un componente puede resultar fácil e intuitivo, pero atribuirle un uso no lo es tanto. Se ha visto que se puede entender fácilmente el funcionamiento de un mini servo, pero aplicar un uso puede ofrecer dificultades, sobre todo a los niños de menor edad. No saber establecer un uso a los componentes es una debilidad que se debe resolver pues impide que los niños utilicen un instrumento para aplicarlo a su entorno.

Esta situación va más allá de las cuatro habilidades en las que se está trabajando (expresión de algoritmos, funciones, condicionales y bucles), y sería imperativo una proposición de programación de alto nivel que incluya los siguientes puntos:

- Permitir que los niños más pequeños discriminen las posibilidades que ofrecen los bloques de programación.
- Que los bloques estén vinculados a un hardware más afín a su percepción.
- Tanto hardware como software, presenten facilidades para que los niños expresen sus conocimientos previos y del entorno cercano.
- Las funciones que permite realizar el hardware y la programación asociada esté adaptada a las capacidades cognitivas de los usuarios.

1.2 Zowi, el robot programable para niños entre 8 y 10 años.

Para esta situación, se ha creado Zowi para el grupo de edad más pequeños (entre 8 y 10 años). Zowi posee unas características que se encargan de cumplir los requisitos para cumplir la adaptación hablada. Estas características son las siguientes:

- Una forma semi antropomórfica, simulando a los robots humanoides con los que niños hayan podido tener experiencia en diferentes medios, que permite realizar diferentes movimientos de desplazamiento. Ésta forma parecida semi humana también quiere aprovecharse para facilitar la forma en que los usuarios interactúan con el propio Zowi.
- Un sistema de expresiones faciales y emocionales que permiten programar diferentes emociones primarias con las cuales están familiarizadas los niños.
- Dos sensores que simulan la vista (sensor ultrasonidos) y el oído (sensor de sonidos).

El número de opciones que permiten programar las características de Zowi no es extenso, facilitando la exploración de los bloques en la plataforma Bitbloq, los cuales incluyen la puesta en marcha de varios actuadores y sensores fácilmente entendibles por ellos. A continuación se pone una muestra de ejemplos de los bloques de programación de Zowi:

- Un bloque que indique a Zowi que se desplace de determinada forma.
- Un bloque que haga a Zowi mostrar una expresión facial con la boca.
- Un bloque que haga a Zowi emitir diferentes sonidos.
- Un bloque que combine expresiones con la boca y sonidos, manifestando una expresión emocional más completa.
- Un bloque que sitúe a Zowi en una posición inicial o standard.

¿Por qué estas características son importantes? Se ha podido ver que en los talleres donde participaron concretamente niños y niñas de 10 años en su mayoría encontraron ciertas descontextualizaciones entre el funcionamiento de los componentes del kit de robótica y un uso real o pragmático. Los componentes, al fin y al cabo, vienen presentados en un formato de “piezas sueltas”, y eso es algo que puede resultar bastante tedioso a personas dentro de la franja de edad mencionada (sobre todo en los de menor edad). En un taller, concretamente, un niño supo perfectamente entender y programar un sensor IR para encender un LED cuando éste detecta un objeto de color blanco, pero más allá de la instrucción dada no se le

ocurría ningún uso. Por eso, al mostrar un robot que tiene ojos y piernas con los que moverse, ya se le está dando mucha información de las posibilidades que tiene sin necesidad de explicar nada, pues sólo con ver que tiene piernas un niño reconoce inmediatamente que puede andar pues para ellos es un conocimiento que tienen totalmente arraigado. Además, posee la ventaja de ser totalmente claro a nivel perceptivo, tirando el muro que suponía la abstracción que debían hacer con los componentes del kit de robótica.

Lo mismo se podría decir con el apartado emocional que incluye Zowi. Expresar diferentes tipos de emociones e identificarlas es algo cotidiano en el contexto cercano de cualquier niño de nuestra sociedad. Bloques que permitan la expresión de diferentes emociones que puedan ser identificadas por sus usuarios no es otra cosa que un acercamiento al mundo de los participantes de menor edad, y que puedan usar aquello que ya conocen para poner en práctica sus capacidades de establecer algoritmos, condicionales, funciones y bucles.

2 Programación con Zowi

2.1 Programar a Zowi para que se desplace usando algoritmos

Otro de los grandes esfuerzos en adaptar los componentes del kit de robótica a los más pequeños ha sido hacer posible que Zowi ande de forma muy sencilla a nivel de programación, y muy visual a nivel de hardware. Básicamente, se puede hacer que Zowi se desplace o haga movimientos de la siguiente forma:

- Zowi posee 4 mini servos, situando 2 en cada pierna. Uno se encarga de mover la pierna y otro el pie. La acción de desplazarse se realiza mediante la coordinación de los 4 miniservos que componen su sistema locomotor.
- La compleja coordinación de los 4 miniservos se produce automáticamente utilizando un único bloque.

Por lo tanto, usando un solo bloque se puede hacer que Zowi se mueva siguiendo una coordinación de 4 miniservos que los niños por sí solos hubieran sido incapaces de programar. No obstante, esta compleja coordinación de los componentes, ofrece a nivel visual una perspectiva muy clara de cómo trabajan conjuntamente, mostrando la forma en que se pueden combinar varios componentes.

En conclusión, el kit de robótica y Bitbloq son dos herramientas con gran potencialidad para que los niños aprendan a programar. No obstante, se han manifestado algunas dificultades en la comprensión de algunos componentes y/o su uso debido a la descontextualización que puedan presentar. Para ello, se plantea la creación de un hardware y un software diseñado con un nivel de comprensión más general y adaptado a las capacidades de los más pequeños. Esta adaptación pretende conseguir que las dificultades encontradas en la expresión de las 4 habilidades tratadas con Bitbloq y el kit de robótica (expresión de algoritmos, funciones, condicionales y bucles) puedan atenuarse a edades más tempranas permitiendo el aprendizaje de la programación. Para ello se propone un taller para observar la forma en que los niños experimentan con Zowi y si realmente ponen en práctica la expresión de algoritmos, funciones, condicionales y bucles.

La capacidad de desplazamiento y movimientos permite a Zowi realizar una programación utilizando secuencias de algoritmos. Algo tan sencillo como desplazar a Zowi desde el punto A al punto B requiere incluir una serie de bloques en un orden determinado para cumplir la tarea. Un ejemplo podría ser: andar 4 pasos, girar a la derecha, desplazamiento lateral a la derecha, y 5 pasos hacia delante. Como puede verse, la capacidad de desplazamiento de Zowi es idóneo para iniciar a niños de menor edad (Zowi está pensado para niños de 8 años, pero se plantea la posibilidad de que pueda programarse con cierta facilidad por niños a partir de 5 años).

2.2 Funciones con Zowi

Con el kit de robótica se encontraron dificultades en usar combinaciones de diferentes componentes para realizar alguna función en aquellos alumnos de menor edad (10 y 11 años), y por esa misma razón, se ha querido hacer que sea más elemental el poder combinar diferentes componentes para hacer funciones. Zowi es capaz de realizar diferentes tipos de movimientos y expresiones emocionales y faciales, y la mejor forma de explotar dichas capacidades en programar funciones y hacerlo divertido, es programar un baile que permita la combinación creativa de bloques de programación de movimientos y bloques de expresión facial y emocional. Además, es posible controlar la velocidad con la que Zowi ejecuta movimientos con sus piernas, pudiendo adaptar hasta cierto punto sus movimientos al ritmo de una canción.

2.3 Programar condicionales y aprender emociones

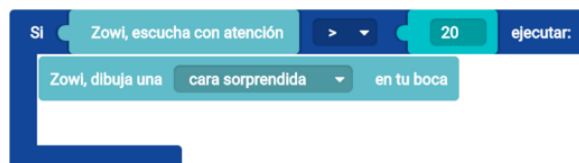
Un gran potencial que ofrece los sencillos bloques de Zowi, es la capacidad de manipular sus gestos que simulan emociones. Los niños a partir de los 5 años aproximadamente se están convirtiendo en expertos para identificar emociones (Hidalgo y Palacios, 2008), sin embargo, hay algunos aspectos del desarrollo emocional que aún les queda un poco grande como la comprensión de los estados emocionales en las personas (sé que está triste, pero no sé por qué) (Palacios, González y Padilla, 2008) y sentir emociones contrarias al mismo tiempo (Palacios e Hidalgo, 2008). Ambas habilidades comienzan a desarrollarse entre los 5 y 10 años de edad, y con Zowi tienen la oportunidad de jugar y programar mientras las ponen en marcha.

Programar las emociones de Zowi permite a sus usuarios pensar en una situación que pueda ponerle bajo un determinado estado emocional. Por ejemplo, usando el sensor ultrasonidos para detectar objetos, se podría programar lo siguiente: “Zowi está contento porque detecta algo cerca suya”. Esta programación requiere que un niño decida qué le hace feliz a Zowi, y si se juntan con dos niños que han programado a dos Zowis para que sean felices bajo diferentes condiciones, están simulando y practicando con sus robots situaciones cotidianas que experimentan todos los niños en esta franja de edad en su día a día. Por lo tanto, al programar a Zowi, los niños están programando y juegan mientras ponen en práctica una habilidad de gran importancia en el desarrollo de las personas: identificar a los demás como agentes únicos con intenciones y pensamientos.

Por otro lado, en Zowi se puede ver la capacidad de expresar dos emociones al mismo tiempo, aunque realmente es incapaz de expresar dos emociones a la vez sí puede ocurrir lo siguiente:

- Expresa emoción 1 y emoción 2 de forma alterna.
- La velocidad en la que se alterna es tan alta que, a nivel perceptivo para las personas parece que está poniendo dos caras al mismo tiempo.

A nivel tecnológico o de programación puede entenderse que no se ha programado bien, pero a nivel simbólico, es una simulación de que dos emociones se puedan expresar a la vez. Esta capacidad, es una gran práctica para los niños que en esta franja de edad les resulta difícil concebir que dos emociones (incluso emociones contrarias) se den en la misma situación. La habilidad de programar condicionales puede ser explotada gracias a dos sencillos bloques que Zowi dispone: “Zowi, mide la distancia” y “Zowi, escucha con atención”. Estos bloques situados en un bloque control “Si”, los más pequeños pueden realizar ejercicios de programar condicionales. Además, estas condiciones se programan mientras los niños usan sus propios conocimientos previos sobre emociones basados en su propia experiencia al mismo tiempo que pueden ampliarlos creando situaciones en las que Zowi percibe una situación que le genera diferentes emociones. Un ejemplo muy ilustrativo sería el siguiente bloque de programación:



Este bloque, indica que si Zowi escucha un sonido o un ruido mayor a un parámetro, Zowi hará una expresión de sorpresa. Los condicionales seguramente seguirán suponiendo dificultades pues siguen siendo dentro del lenguaje lógico una conectiva que lleva consigo cierta dificultad, pero la programación de Zowi a diferencia con los componentes de robótica está expresado en un lenguaje y en unas funciones más explícitas. Otro ejemplo de condicional programado en Zowi sería el siguiente:



2.4 Procesos iterativos

Con Zowi también es posible crear iteraciones o bucles. No sólo se beneficia de la capacidad de Bitbloq para establecer bucles en el apartado “Bucle principal (Loop)”. Entonces, de la misma forma que se aprovechaban los componentes del kit de robótica, las capacidades de Zowi se aprovechan de la misma forma para crear bucles. Un ejemplo sencillo que permite hacer bucles con Zowi, sería hacer que se desplace en cualquier dirección, siguiendo cualquier ruta, pero cuando detecte gracias a su sensor ultrasonidos un objeto a una determinada distancia, realice una serie de movimientos que le permita tomar otra dirección. Por lo tanto, se puede programar de forma idónea a Zowi para hacer que siga iteraciones.

3 Metodología

3.1 Participantes

Los participantes en este primer paso serán entre 5 y 10 años de edad. Zowi ha sido creado en principio para niños entre 8 y 10 años, pero se quiere experimentar con niños de hasta 5 años para preparar un posible terreno de actuación ante la posibilidad de enseñar a programar a niños en edades más tempranas. También se ha incluido un segundo grupo de edad entre 10 y 16 años. Se cree interesante la posibilidad de comparar los resultados en dos grupos diferentes de edad y comprobar cómo son tanto las similitudes como las diferencias.

Ninguno de los participantes padecía algún tipo de necesidad educativa especial (TDAH, TEA, dislexia, etc.).

3.2 Planteamiento de la investigación

Al igual que en los talleres del kit de robótica, se ha querido contestar a la pregunta ¿qué edad es óptima para aprender a programar? a través de la observación de las cuatro habilidades ya descritas (expresión de algoritmos, funciones, condicionales y bucles). Únicamente, habría que hacer una pequeña modificación: ¿Se puede programar a edades utilizando nuestra herramienta?

4 Conclusiones

Se ha podido ver cómo es posible que alumnos de primaria y secundaria pueden aprender a programar utilizando Bitbloq y el kit de robótica de BQ (véase documento E.2.3.2), pero en ocasiones algunos componentes, pese a la comprensión de su función, se observaban dificultades a la hora de ofrecerles un uso. Por lo tanto, se ha creado los bloques de programación de alto nivel para robots en Bitbloq, una serie de bloques de programación a más alto nivel que el ofrecido por Bitbloq y el kit de robótica, para manejar Robots que cumplan funciones más adaptadas a la percepción y formas de aprendizaje de niños más pequeños. Ésta adaptación es pertinente si se quiere facilitar la enseñanza de la programación al inicio de la etapa escolar.

5 Bibliografía

Hidalgo, V. y Palacios, J. (2008). Desarrollo de la personalidad entre los 2 y los 6 años. En Palacios, J., Marchesi, A., Coll, C., Desarrollo psicológico y educación, 1. Psicología evolutiva, Madrid: Alianza Editorial.

Palacios, J., González, M. M. y Padilla, M. L. (2008). Conocimiento social y desarrollo de normas y valores entre los 6 años y la adolescencia. En Palacios, J., Marchesi, A., Coll, C., Desarrollo psicológico y educación, 1. Psicología evolutiva, Madrid: Alianza Editorial.

Palacios, J. e Hidalgo, V. (2008). Desarrollo de la personalidad entre los 6 años y la adolescencia. En Palacios, J., Marchesi, A., Coll, C., Desarrollo psicológico y educación, 1. Psicología evolutiva, Madrid: Alianza Editorial.

6 Anexo I Guión Taller de Zowi

Zowi, cómo hacer un taller de 3 horas



bq



Contenido

- Objetivos generales
- Objetivos pedagógicos
- ¿Qué necesito definir?
- Listado de actividades
- Definición de actividades
- Recomendaciones para un taller perfecto
- Uso básico de Zowi para el taller
- Preguntas frecuentes del producto



Objetivos generales

- Despertar la curiosidad por la electrónica y los productos electrónicos
- Despertar el interés por Zowi y sus posibilidades de entretenimiento

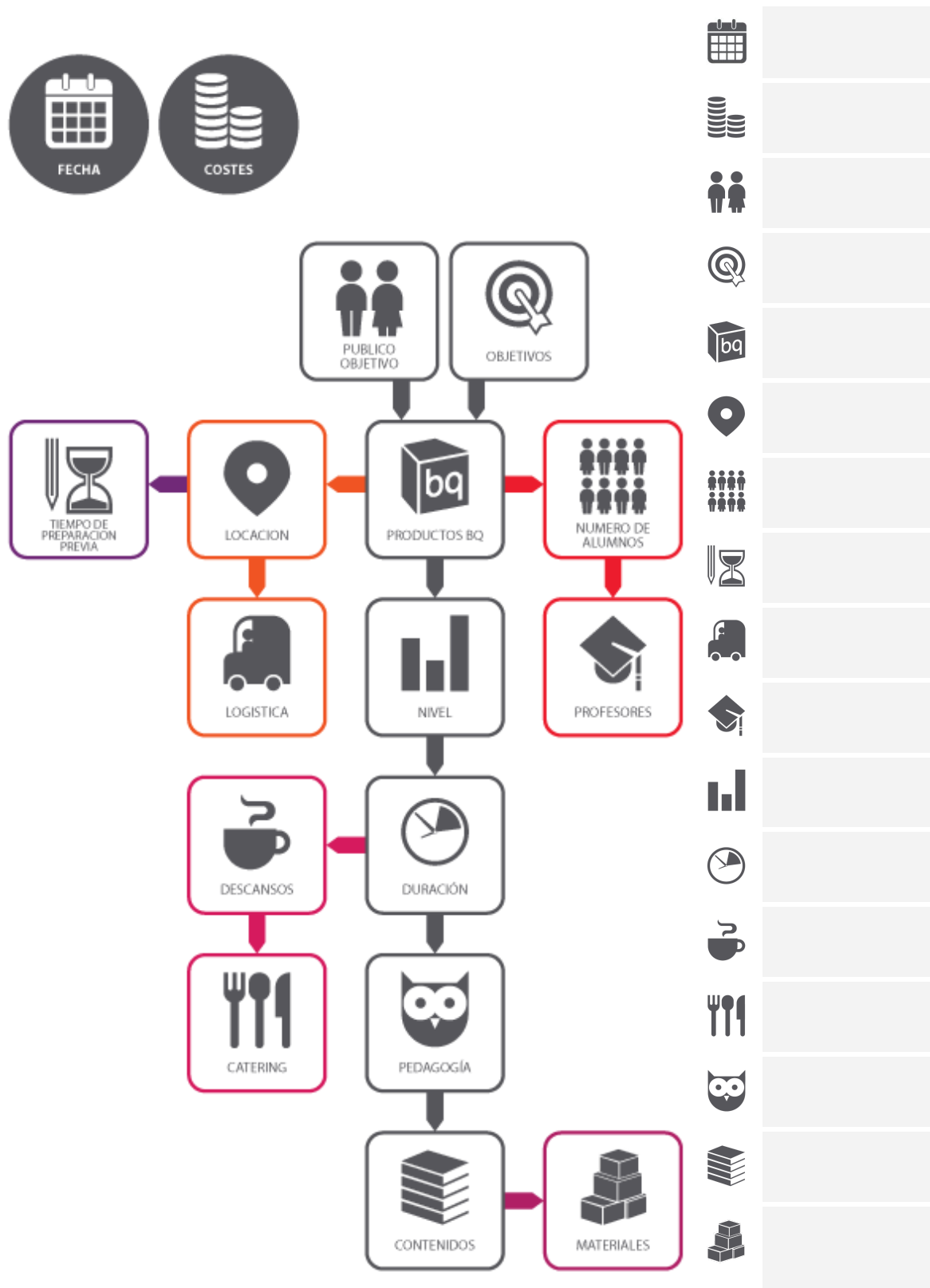
Objetivos pedagógicos

- Conocer las posibilidades pedagógicas de Zowi a través de algún proyecto significativo (propuesta: biología robótica y gravedad)
- Conocer las posibilidades educativo - tecnológicas de Zowi
 - Decidir qué va a hacer Zowi: trabajar la programación de Zowi en bitbloq (lo que no se pueda hacer con la app)
 - Mejorar a Zowi: reflexionar sobre la posibilidad de incluir más componentes electrónicos en Zowi
 - Personalizar tu Zowi: conocer las posibilidades del diseño e impresión 3D



¿Qué necesito definir?

En este documento encontrarás una guía de todos los aspectos que debes definir cuando plantees realizar un taller.



Listado de actividades

Detalle de actividades con tiempos para 3 horas:

Entorno	Actividad	Duración
Desarrollo del taller	Cortesía	5 minutos
Desarrollo del taller	Presentación del taller	5 minutos
Robótica general	¿Qué es un robot? Kahoot	20 minutos
Robótica general	Conclusiones	10 minutos
Zowi libre	Exploración firmware fábrica	10 minutos
Aplicación de Zowi	Gamepad	10 minutos
Aplicación de Zowi	Carrera Zowis	15 minutos
Aplicación de Zowi	Timeline	10 minutos
Desarrollo del taller	Descanso	10 minutos
Aplicación de Zowi	Zowidice	15 minutos
Robótica general	Abrimos a Zowi	15 minutos
Robótica general	Sensores y actuadores, software, hardware, diseño 3D	10 minutos
Robótica general	Explicamos los componentes de Zowi	15 minutos
Aplicación de Zowi	Reprogramación proyectos	20 minutos
Desarrollo del taller	Resumen taller	5 minutos

En caso de contar con tiempo adicional, podríamos programar a Zowi con Bitbloq, un entorno de programación por bloques, pensado para que los novatos aprendan a programar placas controladoras de tipo Arduino (como es el cerebro de Zowi). Con Bitbloq podremos reprogramar a Zowi, cambiar su programa interno de forma libre.

Entorno	Actividad	Duración
Bitbloq	Familiarizarnos con el entorno	10 minutos
Bitbloq	Programar un baile con Zowi	15 minutos
Bitbloq	Programar un reto para que Zowi realice cierta acción	20 minutos



Definición de las actividades

Introducción a la robótica

- Pregunta abierta: ¿Qué es un robot?
- Juego Kahoot ¿*Qué es un robot?*
- Debate abierto sobre qué objetos o juguetes que conocen son productos electrónicos
- Conclusión de lo que hemos aprendido sobre robots. ¿hemos cambiado nuestra mentalidad?

Exploración Firmware de fábrica o 'Zowi libre'

Juego guiado para conocer los tres modos precargados:

- Modo 1: Baila
- Modo 2: Esquiva obstáculos a través de sensores ultrasonidos
- Modo 3: Se emociona (preguntar: ¿cómo está Zowi? ¿feliz? ¿triste? ¿enfadado?)

Aplicación de Zowi

- Gamepad
 - **Tele-dirigirle:** enseñamos la app y nos metemos en el gamepad
 - **Carrera Zowi**
- Timeline
 - Podemos programar una coreografía con el timeline para una canción o una serie de movimientos para que Zowi esquive un obstáculo
- Zowi dice
- Proyectos y reprogramación
 - **Abrimos a Zowi:** enseñamos sensores y actuadores. Localizamos todos los componentes que lo forman, cómo se llaman y para qué sirven. **Enlazamos** con el concepto de placa controladora: vamos a reprogramarla -> y reprogramamos con los diferentes proyectos
 - **Jugar a otros juegos y utilizar a Zowi:** enseñamos la web, cargamos adivinawi, y utilizamos los 3 modos: responder preguntas, el juego del dado y el juego de piedra, papel y tijera
 - **Aprender cosas nuevas:** proyecto la forma de un robot
 - AVISO: para el juego de los ojos de Zowi hay que apagar las luces! [**proyecto ojos de Zowi** empezar diciendo que Zowi ve como un murciélago y que si saben cómo ven los murciélagos. Ellos exploran el proyecto en la web (podemos decirles que el primero que haga el proyecto recibirá un premio, ej. llavero).]



Robótica general

- Abrimos a Zowi y lo vemos 'por dentro'
- Aprendemos a diferenciar entre sensores y actuadores
- Personalizamos el robot haciendo un diseño e impresión 3D de la cabeza de Zowi
- Si además tenemos un kit de robótica, podemos incluir otros componentes y programar condicionales

Programación con Bitbloq

- Nos familiarizamos con el entorno de programación por bloques
- Realizamos un proyecto sencillo, como es programar un baile con Zowi, que permite aprender el concepto de pensamiento secuencial
- Programamos un proyecto más complicado, en el que Zowi debe realizar una acción determinada



Recomendaciones para un taller perfecto

Aquí encontrarás un plan de sugerencias generales de un taller, útil para todo el que vaya a dar una clase.

- ☐ Cargar todo el material previo al taller
- ☐ Regletas
- ☐ Llevar siempre cargadores por si acaso
- ☐ Tener a mano claves de wifi
- ☐ Llevar cables HDMI o VGA
- ☐ Saber si hay proyectores
- ☐ Tiempo de preparación
- ☐ Condiciones de sonido
- ☐ sala sin otras formaciones al lado
- ☐ Los padres cerca desconcentran a los niños
- ☐ Descansos si es muy largo
- ☐ Si es amenaza, llevar personas que contesten preguntas mientras los ponentes dan el taller, para que no les molesten preguntando
- ☐ Cómo solucionar peleas por compartir material entre los niños
- ☐ Espacio suficiente en las mesas para manipular el material
- ☐ Llevar toda la documentación preparada
- ☐ Capacidad de adaptarse a cambios inesperados de número de niños, nivel, falta de internet
- ☐ Cómo tratar a un alumno que no presta atención o molesta a los demás
- ☐ Lleva un móvil con datos para hacer en puente wifi en caso de que no haya internet





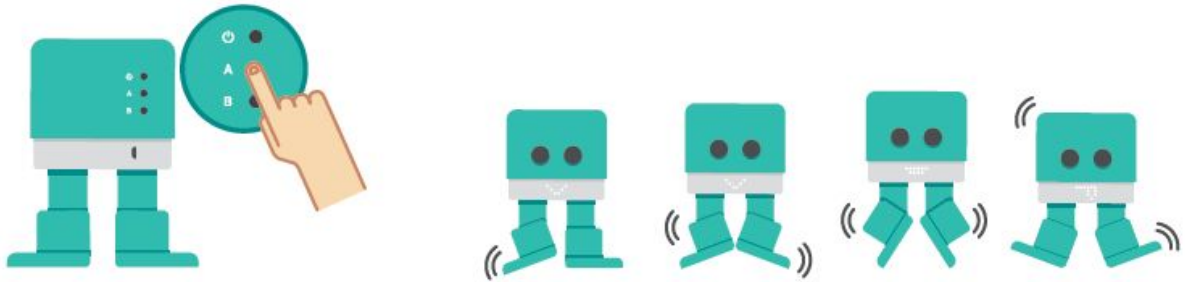
Uso básico de Zowi para el taller

Modos principales.

El "Firmware de Fábrica" tiene **tres modos de funcionamiento**, accesibles desde los botones A y B:

● **MODO 1 : ¡A Bailar!**

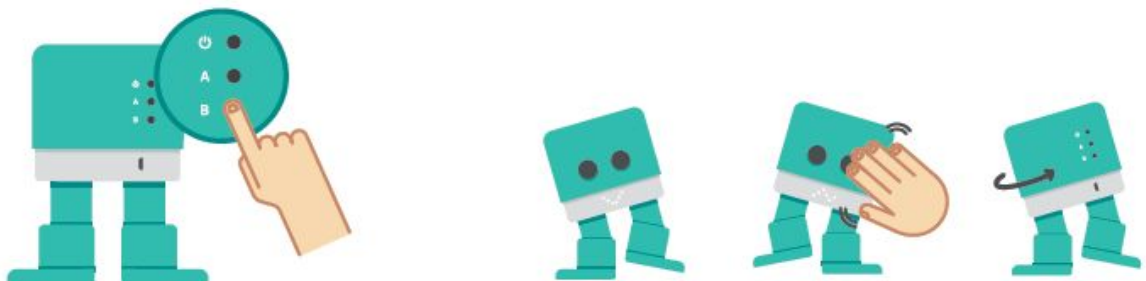
Para acceder a este modo, es necesario pulsar el botón **A**



En este modo, Zowi bailará indefinidamente, eligiendo aleatoriamente sus movimientos y la boca que muestra.

● **MODO 2: Zowi Esquiva-obstáculos**

Para acceder a este modo, es necesario pulsar el botón **B**



En este modo, Zowi caminará de frente hasta que el sensor de ultrasonidos detecte un obstáculo (recordad que dicho obstáculo debe estar a la altura del sensor de ultrasonidos). Cuando esto ocurra, Zowi realizará un gesto de sorpresa y dará tres pasos hacia atrás. A continuación, empezará a girar hacia un lado hasta que:

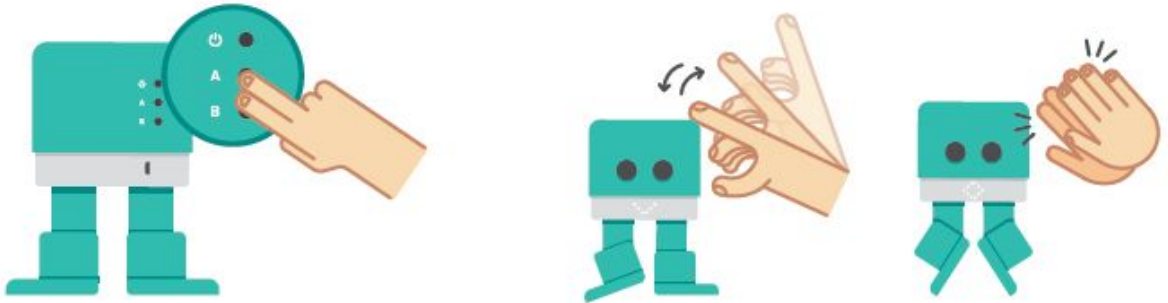
- Complete tres pasos girando, en cuyo caso volverá a caminar hacia delante contento.
- Encuentre otro obstáculo, en cuyo caso volverá a sorprenderse y a dar tres pasos atrás.

En resumen: Zowi estará buscando obstáculos todo el rato excepto cuando camine hacia atrás.



● MODO 3: Zowi Detector de Ruido

Para acceder a este modo, es necesario pulsar el botón **A** y el botón **B** **a la vez**. El programa deja cierto margen para pulsarlos a la vez.



En este modo Zowi está en reposo pero alerta, esperando a detectar algún ruido. Cuando esto ocurre, ejecuta un movimiento aleatorio y pone una cara también aleatoriamente.

Este modo está ajustado para un nivel de ruido cercano al de un hogar. Es por ello que en un lugar más ruidoso pueda funcionar algo mal, estando Zowi en continuo movimiento como si detectase ruido constante.

Hay que tener en cuenta que cuando Zowi se conecta a la *ZowiApp*, los botones A y B se desactivan, siendo imposible acceder a estos modos hasta que reinicies a Zowi.

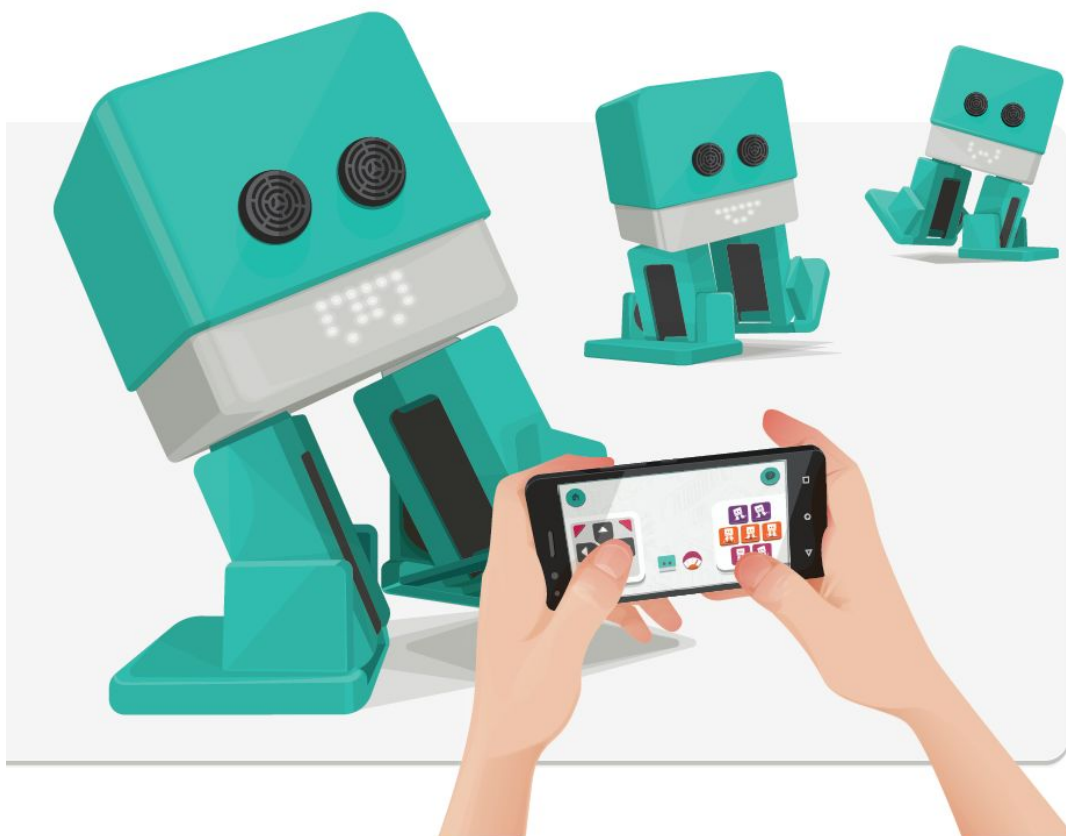
Zowi con App → *ZowiApp*.

Zowi puede recibir instrucciones vía bluetooth. **Cualquier aplicación que entienda cómo es su lenguaje va a poder comunicarse con él**, lo que significa que un usuario avanzado que haya creado una aplicación (por ejemplo en android) va a poder controlar a Zowi.

En BQ hemos desarrollado una aplicación propia, es la llamada *ZowiApp*. Actualmente se encuentra en estado beta (es decir, no terminada y en fase de pruebas). También significa que puede que cambie de nombre y las imágenes de esta guía no sean definitivas. **Para acceder a ella** es necesario abrir esta dirección <https://play.google.com/apps/testing/com.bq.zowi> desde el dispositivo android y seguir los pasos allí explicados.

ZowiApp es una **aplicación Android gratuita** que nos va a permitir tele-operar a Zowi a distancia y también aumentar en gran medida sus funcionalidades.





A partir del 20 de Noviembre podrá encontrarse pública en la “Play Store” y descargarse tanto para móvil como para tablet android.

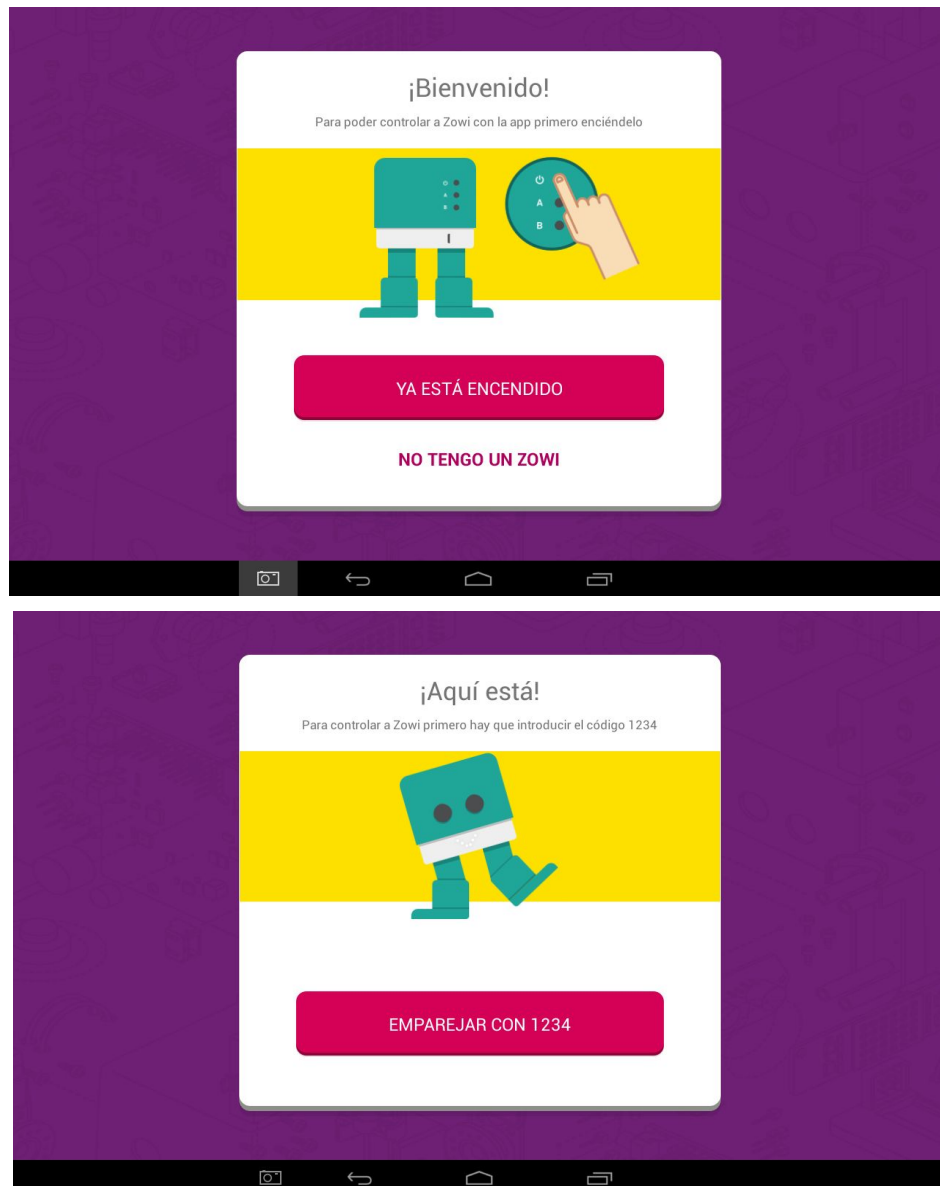
La sincronización entre Zowi y ZowiApp.

La primera vez que se ejecuta la ZowiApp, aparece una pantalla en la que nos pregunta si queremos *buscar un Zowi* o empezar a usar la aplicación *sin Zowi*.

¿Qué es eso de buscar un Zowi?

Para usar un Zowi con la aplicación es necesario **sincronizarlo**, es decir, enlazar mediante Bluetooth la placa controladora con el móvil/tablet para que se envíen información y en definitiva puedan comunicarse.





Cuando empieza la búsqueda de Zowis, la aplicación analiza todos los dispositivos Bluetooth en busca de un **Zowi encendido**. Cuando lo encuentre, pedirá una **contraseña de Bluetooth**, la cual siempre será “1234” (sin comillas). Si todo va bien, Zowi se reiniciará, saludará de nuevo y ya podrán comunicarse aplicación + robot.

Para saber si Zowi está sincronizado, podemos ver arriba en el menú principal un indicador de estado de Zowi. Si está correctamente sincronizado, aparecerá el nombre de nuestro Zowi (ver a continuación) y un icono verde. En caso de que se pierda la conexión, aparecerá un icono naranja de un reloj mientras intenta *reconectar*. Si no se ha encontrado ningún Zowi, el icono será gris.

Si se desea **desincronizar** un Zowi en la aplicación (borrar el enlace creado entre ambos), se puede acceder desde el menú de ajustes a un botón que *olvida* el Zowi al que está conectado.



En el caso hipotético de haber más de un Zowi encendido a la vez, la aplicación se conectará a uno de ellos al azar, y a partir de ese momento, siempre se conectará al mismo (a menos que se realice la *desincronización* como se ha explicado).

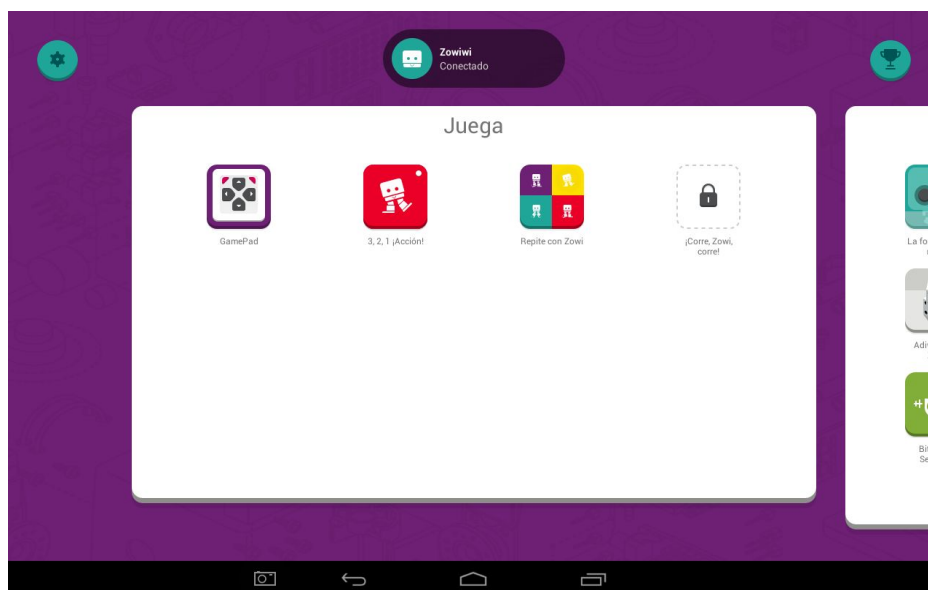
Si un Zowi está siendo controlado por una aplicación, este mismo Zowi no será encontrado desde otros dispositivos.

El bautizo de Zowi.

Cada Zowi tiene un **nombre** guardado en su memoria interna. La primera vez que sincronizas un Zowi a la ZowiApp, te preguntará si quieres ponerle nombre. A partir de ese momento, la sincronización será más rápida y el nombre de este Zowi será mostrado en la pantalla principal.

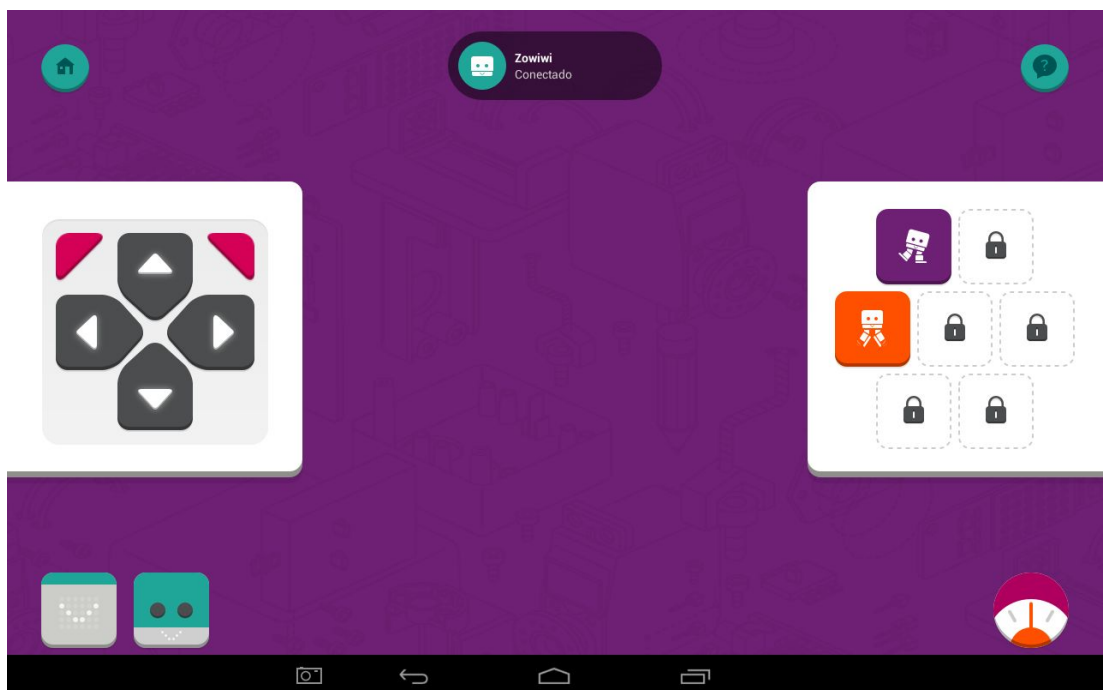
Puedes cambiar de nombre todas las veces que quieras desde el menú de ajustes.

Disposición del menú principal.



Este es el menú principal. En él podemos encontrar el *ZowiPad*, el *Timeline*, diversos juegos, proyectos educativos, el menú de ajustes, el estado de sincronización, un icono de ayuda y el menú de logros.

ZowiPad.



El *ZowiPad* es el **mando de control de Zowi**. Con él podemos teledirigir a Zowi mediante su cruceta de control (a la izquierda) y hacer movimientos más complejos (con los botones de la derecha) Además, podemos cambiar la velocidad de estos movimientos y realizar una buena cantidad de graciosos gestos.

Alguno de los movimientos complejos requieren que se pulse tanto el botón de la derecha que indica qué movimiento vas a realizar como la cruceta de control. Cuando se pulse uno de estos botones de movimiento, se ve cómo se apagan las teclas de la cruceta que sean incompatibles con dicho movimiento.

Algunos movimientos aparecen inicialmente bloqueados (candado cerrado). Para desbloquearlos hay que completar **proyectos** y responder correctamente su cuestionario (como se explicará a más adelante).



Timeline.

El *Timeline* es una actividad en la que se puede **crear una secuencia de movimientos y gestos** para luego hacer que Zowi los ejecute en orden.



El *Timeline* es ideal para inventar coreografías al gusto añadiendo pasos, movimientos, caras, sonidos...

Para ello, se pulsa la tecla “+” y se selecciona el nuevo movimiento. En algunos casos podremos **modificar parámetros** como su duración y el número de repeticiones, la altura o amplitud de dicho movimiento... etc.

Para ejecutar la secuencia, bastará con pulsar sobre el *play* ▢

Para cambiar de sitio un movimiento o borrarlo, tan sólo habrá que mantenerlo pulsado hasta que se ilumine y moverlo/pulsar la papelera.

Otros Juegos.

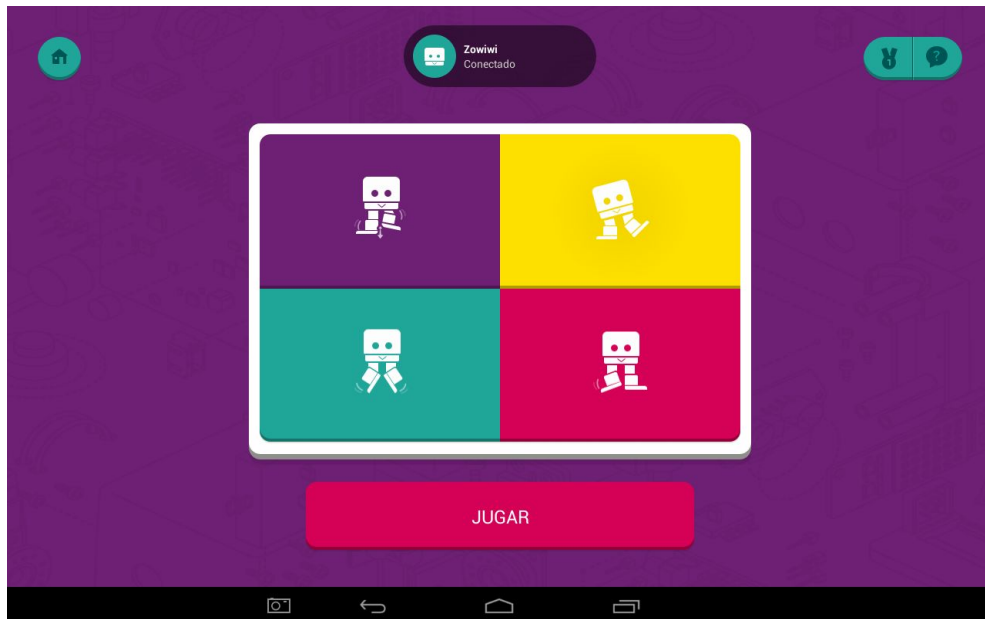
En el menú principal podemos acceder a diferentes juegos para jugar con Zowi. Todos ellos traen una explicación de cómo jugar.

Cabe decir que hay juegos que no cambian la programación interna de Zowi (su “Firmware de Fábrica”), mientras que hay otros que sí necesitan reprogramar a Zowi. No hay que preocuparse por esto ya que dicha reprogramación se realiza normalmente de forma automática, sin cables, via Bluetooth, directamente desde la ZowiApp.



Si algo falla en la reprogramación automática, **siempre se puede volver al “Firmware de Fábrica” desde el menú de ajustes** de la ZowiApp.

El primero de los juegos disponibles es *ZowiSays*, que es parecido al típico juego de *Simón Dice*, en el que tendremos que ir memorizando los movimientos que reproduce Zowi a lo largo del tiempo.

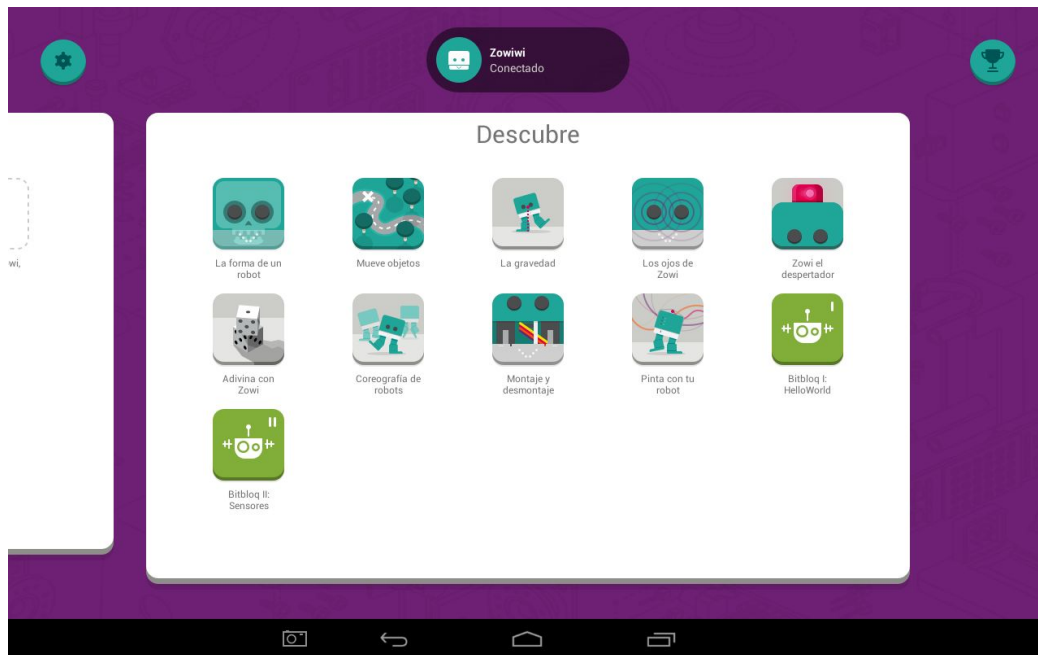


Proyectos.

A parte de juegos, en la *ZowiApp* también se encuentran diferentes proyectos que podemos realizar junto a Zowi. Estos proyectos se componen de una pequeña lección teórica en la que aprendes algo y te plantean realizar diversas actividades o ejercicios entretenidos.

Desde la aplicación encontraremos una breve descripción de qué trata cada proyecto pero la explicación completa se encuentra en la *Web de Zowi*, por lo que en la *ZowiApp* siempre aparece el link correspondiente al mismo proyecto en la web.

Además, encontraremos un **pequeño cuestionario de cada proyecto**, que tendrá que ver con la carga didáctica del mismo. En caso de responderse adecuadamente el test, se desbloqueará algún logro como si recibiéramos un premio (nuevos movimientos, gestos, más juegos y proyectos...).



Preguntas frecuentes FAQs.

A continuación, se presenta una lista de las preguntas frecuentes que es posible encontrar a la hora de mostrar Zowi al mundo.

¿Qué es esto?

Esta pregunta es la más general que os pueden hacer. Se parece mucho a la sección *¿Qué es Zowi?* del inicio de la guía.

¿Es difícil de manejar?

No, gracias a la aplicación que lo acompaña Zowi es sencillo de manejar. La aplicación y el resto de documentación está desarrollada para ser muy intuitiva y muy fácil de usar.

¿Cuánto dura la batería?

La batería dura aproximadamente unas 10 horas, pero depende del uso que se le da a Zowi. Cuando está en reposo, es decir, sin hacer absolutamente nada, puede aguantar hasta 50 horas (caso bastante irreal ya que en el uso habitual, el robot se mueve y enciende su boca). Además, su programación interna está pensada para ser lo más eficiente posible, haciendo cosas como desactivar los motores para ahorrar energía cuando no estén en uso.

¿Es peligroso?

Zowi ha pasado los controles de seguridad para ser usado por niños y sus movimientos están pensados para no ser peligrosos. Sin embargo, hay que recordar que Zowi es completamente reprogramable y modificable.

Si el usuario fuerza a Zowi a reproducir movimientos bruscos, o posiciones que junten demasiado las patas, podría llegar a pillarle un dedo... Aún así, la fuerza de estos motores no es muy grande y no pasaría de ser un simple pellizco.

¿Se rompe fácil?

Como la mayoría de productos tecnológicos, Zowi no puede mojarse. Tampoco puede sobrevivir a una caída desde muy alto (a partir de medio metro), lamentablemente Zowi no tiene paracaídas... pero se ha programado de forma que los servos no ejerzan fuerza cuando está en reposo, haciendo más difícil la rotura de los mismos.

¿Qué pasa si se rompe?

(Por definir el número y correo de soporte técnico de Zowi)



¿Qué sistemas operativos de smartphones y tablets acepta la ZowiApp?

Funciona únicamente con móviles y tablets Android.

¿Qué relación tiene Zowi con Clan?

Clan TV nos ha ayudado con su marca para llegar a un mayor número de niños y favorecer la misión educativa de Zowi. Aparecerá en su página web y tendrá anuncios en televisión.

¿Qué se aprende con Zowi?

Si os preguntan esto, debéis hacer referencia a los conceptos que se plantean en el apartado de *Discurso Pedagógico*.

Para profundizar en las fases que llevan a dicho aprendizaje, consultar el apartado de *Recorrido Educativo de Zowi*, donde se explica la curva de aprendizaje comentada paso por paso: Empezar por Zowi sin aplicación, luego la experimentación con ZowiApp resumida y terminar con los proyectos (con más juegos) y la reprogramación con Bitbloq.

¿Qué viene en la caja?

Consultar el apartado de *¿Qué incluye la caja de Zowi?*


¿Sólo se puede programar con Bitbloq?

No, Zowi es programable con cualquier entorno de desarrollo que maneje *código arduino*, ya que al fin y al cabo, la placa cerebro está pensada para ser compatible con las placas tipo Arduino.



7 Anexo II Guión Taller de Printbot Evolution

PrintBot Evolution, cómo hacer un taller de 3 horas



bq

Contenido

- Objetivos generales
- Objetivos pedagógicos
- ¿Qué necesito definir?
- Listado de actividades
- Definición de actividades
- Recomendaciones para un taller perfecto
- Uso básico del Evolution para el taller
- Preguntas frecuentes del producto



Objetivos generales

- Fomentar habilidades como la creatividad, el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, habilidades motoras y de diseño 3D mediante el montaje del robot
- Primer eslabón hacia la educación en tecnología

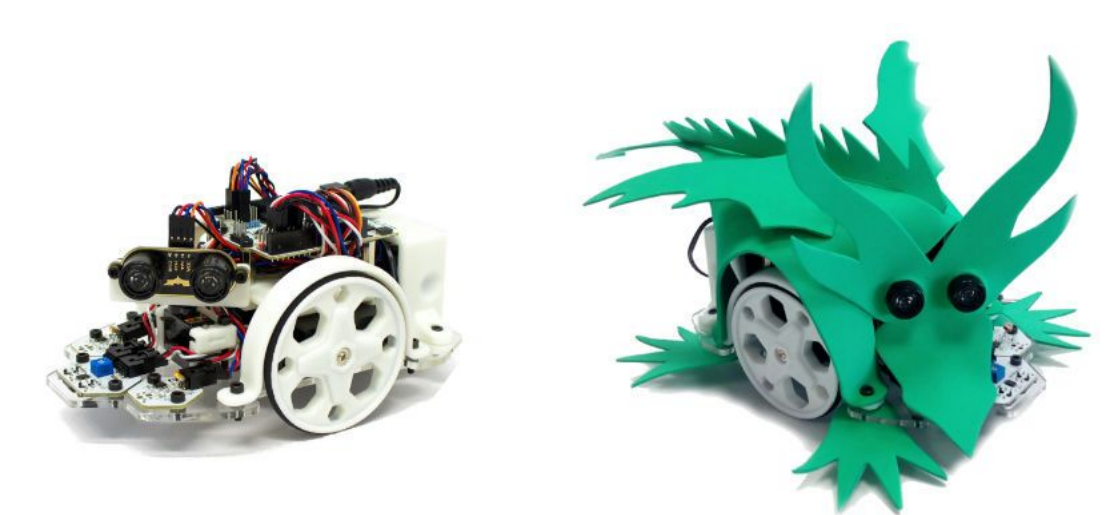
Objetivos pedagógicos

Los componentes que incluye permiten al niño conocer perfectamente cómo funciona un juguete electrónico, distinguiendo las partes clave del funcionamiento de cualquier producto electrónico: sensores-placa-actuadores:

- Sensores para sentir y recoger datos de su entorno
- Placa controladora para interpretar esos datos
- Actuadores para hacer algo en función de la interpretación de la placa

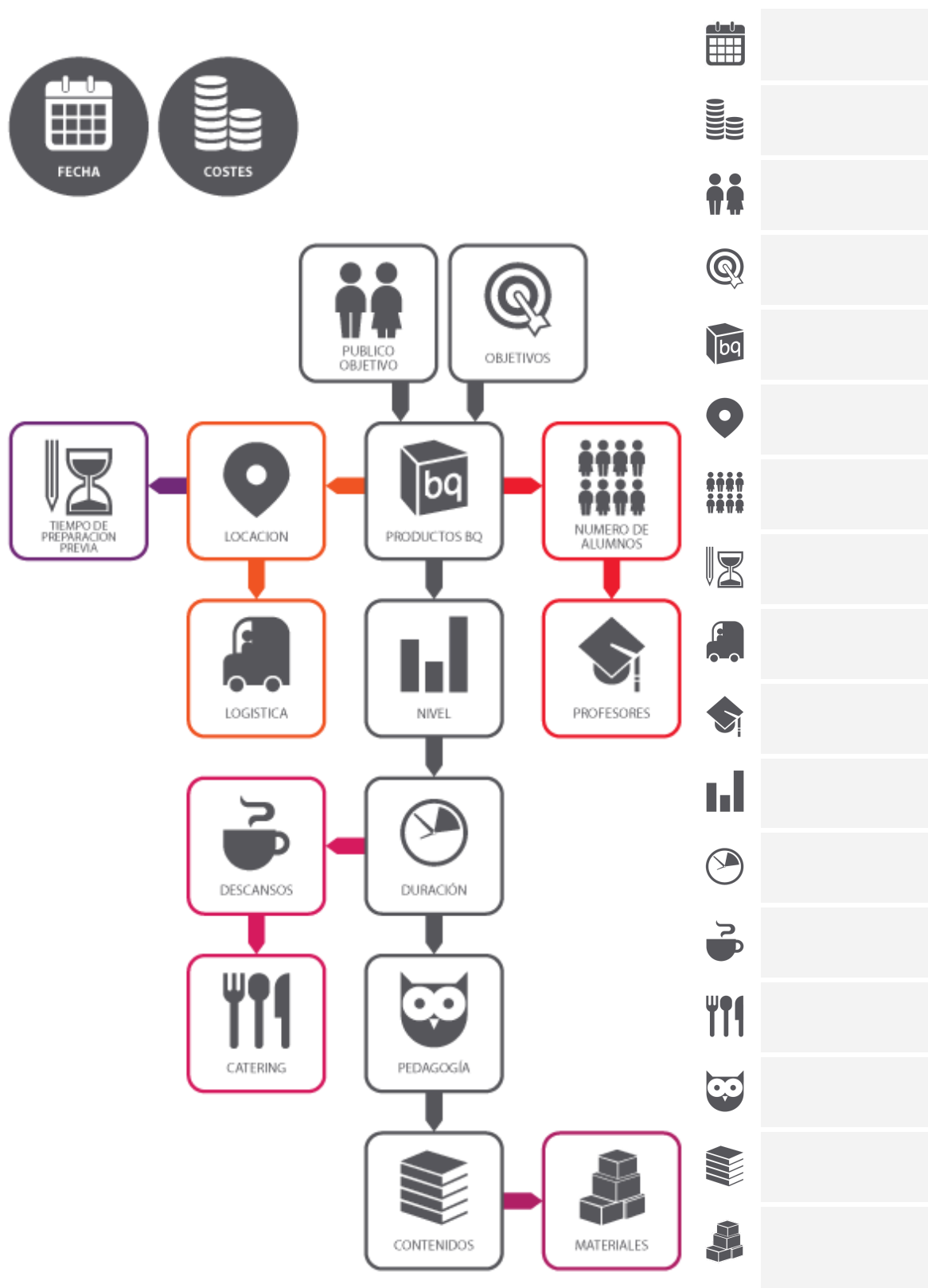
Es decir, mediante el montaje y uso del printbot, aprenderemos:

- Programación del robot: trabajar la programación del Evolution en bitbloq (lo que no se pueda hacer con la app)
- Incluir nuevos componentes: reflexionar sobre la posibilidad de incluir más componentes electrónicos en el robot
- Personalizar el printbot: conocer las posibilidades del diseño e impresión 3D



¿Qué necesito definir?

En este documento encontrarás una guía de todos los aspectos que debes definir cuando plantees realizar un taller.



Listado de actividades

Detalle de actividades con tiempos para 3 horas:

Entorno	Actividad	Duración
Desarrollo del taller	Cortesía	5 minutos
Desarrollo del taller	Presentación del taller	5 minutos
Robótica general	¿Qué es un robot? Kahoot	15 minutos
Robótica general	Conclusiones	5 minutos
Printbot Evolution	Montaje del robot	60 minutos
Desarrollo del taller	Descanso	10 minutos
Aplicación del Evolution	Jugar y explorar Robopad	30 minutos
Robótica general	Sensores y actuadores, software, hardware, diseño 3D	10 minutos
Bitbloq	Familiarizarnos con el entorno	10 minutos
Bitbloq	Robot Sigue-líneas	30 minutos
Desarrollo del taller	Resumen taller	5 minutos

Si tenemos tiempo extra, es posible plantear muchos más proyectos para el Printbot Evolution con Bitbloq. Te dejamos aquí otros dos ejemplos:

Entorno	Actividad	Duración
Bitbloq	Robot Huye-luz/Sigue-luz	20 minutos
Bitbloq	Robot esquivar-obstáculos	20 minutos



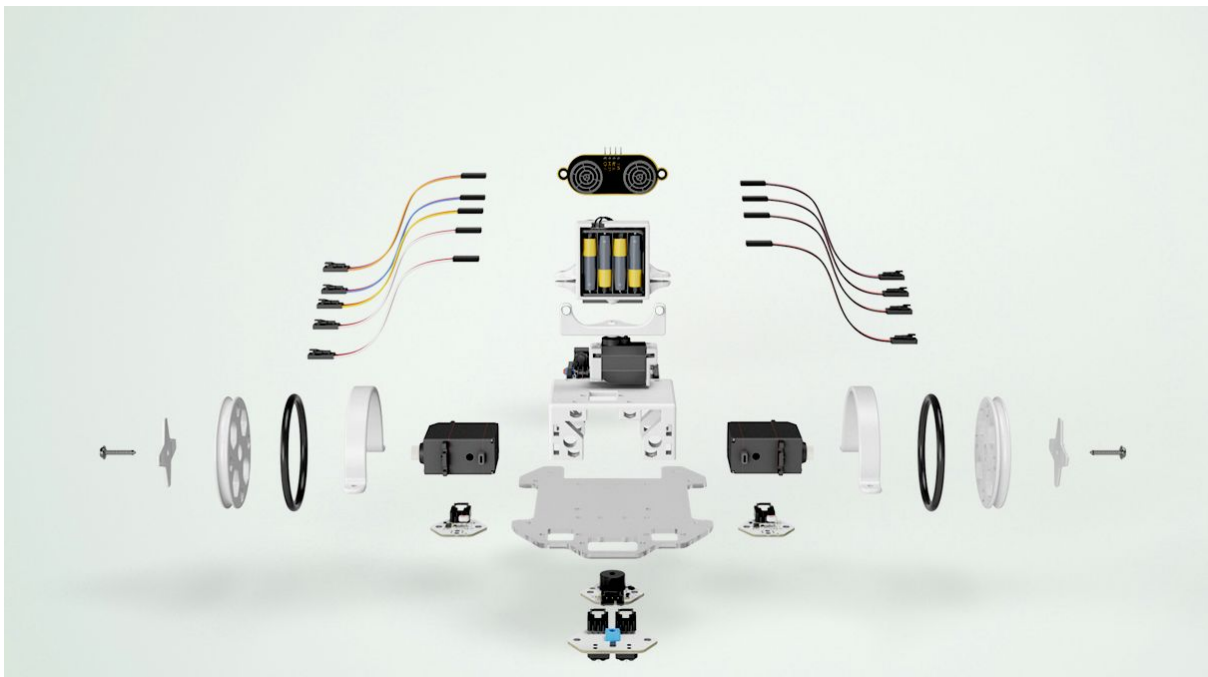
Definición de las actividades

Introducción a la robótica

- Pregunta abierta: ¿Qué es un robot?
- Juego Kahoot ¿Qué es un robot?
- Debate abierto sobre qué objetos o juguetes que conocen son productos electrónicos
- Conclusión de lo que hemos aprendido sobre robots. ¿hemos cambiado nuestra mentalidad?

Montaje del robot

En la caja de este Kit encontrarás las piezas y la electrónica. El esqueleto de tu PrintBot Evolution está formado por piezas imprimibles, que podrás modificar e imprimir tú mismo si cuentas con una impresora 3D.



Además, este PrintBot está pensado para poder evolucionar y transformarse en la criatura que más te guste. Usando materiales sencillos como goma EVA podrás vestir y cambiar la apariencia de tu robot.

Aplicación Robopad

Con Robopad podrás controlar tus Printbot Evolution y todos los que vendrán después. Conecta el Bluetooth de tu dispositivo Android y explora todas las posibilidades que ofrece.



Programación con Bitbloq

Es posible programar nuestro printbot con Bitbloq, un entorno de programación por bloques, pensado para que los novatos aprendan a programar placas controladoras de tipo Arduino (como es el cerebro del printbot). Con Bitbloq podremos reprogramar el robot, es decir, cambiar su programa interno de forma libre:

Robot Sigue-líneas: Mediante dos sensores infrarrojos en su parte delantera, es capaz de reconocer el color negro, pudiendo de esta forma ser programado para que recorra una línea negra sin salirse. Los robots sigue-líneas son el “Hola mundo” de la robótica. Estos robots tienen numerosos usos industriales. Un caso concreto son los robots de los almacenes de Amazon, que siguen líneas magnéticas enterradas bajo el suelo para guiarse.

Robot Huye-luz/Sigue-luz: El PrintBot Evolution cuenta con 2 sensores de luz a los lados, de forma que es capaz de medir la luz a su izquierda y derecha, escapando o persiguiendo el lugar más luminoso. Para saber cómo funciona, puedes ver este tutorial: <http://diwo.bq.com/programando-un-huyeluz/>

Robot Esquiva-obstáculos: La funcionalidad más avanzada del PrintBot Evolution. Mediante el sensor de ultrasonidos, capaz de medir distancias, y con la ayuda de un miniservo, el robot es capaz de buscar obstáculos en su parte frontal y corregir la trayectoria.



Recomendaciones para un taller perfecto

Aquí encontrarás un plan de sugerencias generales de un taller, útil para todo el que vaya a dar una clase.

- ☐ Cargar todo el material previo al taller
- ☐ Regletas
- ☐ Llevar siempre cargadores por si acaso
- ☐ Tener a mano claves de wifi
- ☐ Llevar cables HDMI o VGA
- ☐ Saber si hay proyectores
- ☐ Tiempo de preparación
- ☐ Condiciones de sonido
- ☐ sala sin otras formaciones al lado
- ☐ Los padres cerca desconcentran a los niños
- ☐ Descansos si es muy largo
- ☐ Si es amenaza, llevar personas que contesten preguntas mientras los ponentes dan el taller, para que no les molesten preguntando
- ☐ Cómo solucionar peleas por compartir material entre los niños
- ☐ Espacio suficiente en las mesas para manipular el material
- ☐ Llevar toda la documentación preparada
- ☐ Capacidad de adaptarse a cambios inesperados de número de niños, nivel, falta de internet
- ☐ Cómo tratar a un alumno que no presta atención o molesta a los demás
- ☐ Lleva un móvil con datos para hacer en puente wifi en caso de que no haya internet





Uso básico del Printbot Evolution para el taller

Además del montaje que te hemos explicado antes, necesitas saber programar en Bitbloq. Te dejamos a continuación un ejemplo básico de la programación del printbot como un sigue-líneas:

¿Cómo funciona un sigue-líneas?

El objetivo de un robot sigue-líneas es mantenerse dentro de una línea negra. Para ello contamos con los dos sensores IR capaces de distinguir entre el color negro y otro color que no sea el negro, lo que nos permitirá saber si nuestro PrintBot está, no está o se está saliendo de una línea negra.

El sensor infrarrojo o IR es un dispositivo que emite luz infrarroja y luego detecta la cantidad de luz reflejada de un objeto o superficie próxima. De esta forma es capaz de diferenciar entre blanco y negro. Se trata de un sensor digital que devuelve un 1 cuando detecta blanco y un 0 cuando detecta negro.

Además contamos con los dos servos de rotación continua como actuadores, la rueda izquierda y la rueda derecha.

Si analizamos la situación, vemos que al avanzar por una línea negra, los dos sensores IR van a poder encontrarse con cuatro situaciones diferentes:

SENSOR IR IZQUIERDO	SENSOR IR DERECHO
NEGRO	NEGRO
NEGRO	BLANCO
BLANCO	NEGRO
BLANCO	BLANCO

Los dos sensores detectan negro → deberá seguir recto.

El izquierdo detecta negro y el derecho blanco → se sale por la derecha, deberá girar a la izquierda.

El derecho detecta negro y el izquierdo blanco → se sale por la izquierda, deberá girar a la derecha.

Los dos sensores detectan blanco → se ha salido de la línea. Programaremos que se pare, que gire sobre sí mismo, que vaya hacia atrás, etc. lo que consideremos más adecuado.

Una vez entendido qué hacer en cada estado, tendremos que traducir esto a un lenguaje de programación que entienda nuestra placa controladora. En nuestro caso usaremos bitbloq para explicar el funcionamiento y más adelante veremos el resultado en lenguaje arduino.

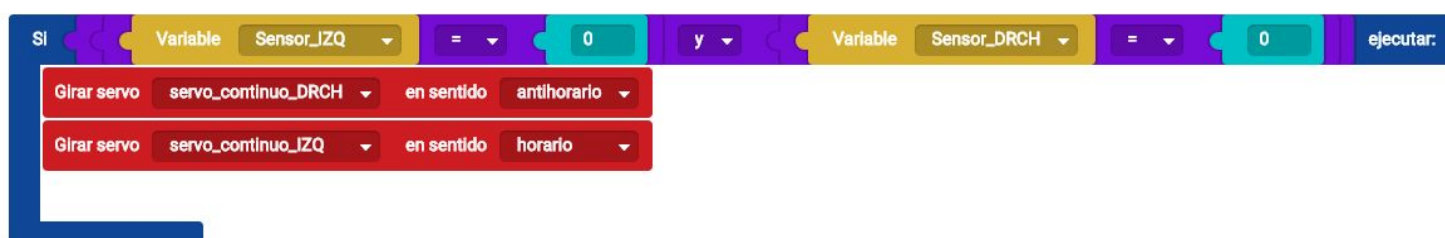
Lo primero será crear las variables necesarias para almacenar el valor de los sensores IR:



En estas variables se guardarán un 0 si el sensor detecta Negro y un 1 si detecta otro color. Aunque tengáis el sensor IR doble, vamos a usar los bloques de sensores individuales porque son más versátiles.

A continuación tenemos que ir definiendo los 4 estados del robot. Para ello usaremos el bloque del condicional “Si... ejecutar” y como condición, nos ayudaremos del bloque “...Y...” para darle dos condiciones a cada estado (el valor de cada sensor).

- El estado en el que los dos sensores IR detectan negro y el robot avanza sería el siguiente:



Fijaros en que cada motor gira en una dirección diferente. Esto es porque al estar uno al lado del otro mirando en dirección contraria, sus sentidos de giro están invertidos el uno del otro.

Para que los dos vayan en la misma dirección, tenemos que hacer girar los servos de la forma aquí indicada. Si no lo entendéis del todo, imaginad que estáis nadando a estilo mariposa y analizar el sentido de giro de cada brazo.

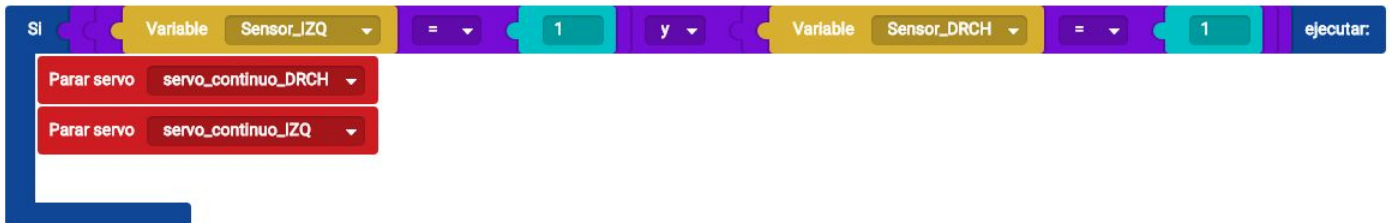
- El sensor izquierdo detecta negro y el derecho blanco (se sale por la derecha):



- El sensor derecho detecta negro y el izquierdo blanco (se sale por la izquierda):



- Los dos sensores detectan blanco:



Con esto ya tendríamos nuestro robot sigue-líneas:



Preguntas frecuentes FAQs.

A continuación, se presenta una lista de las preguntas frecuentes que es posible encontrar a la hora de mostrar el Evolution al mundo. Siempre que un alumno le diga que algo no funciona:

POSIBLES PROBLEMAS...	PASOS A SEGUIR...
<p>Profe, no compila...</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Bloques con huecos vacíos☞ Guardar letras en variables numéricas o viceversa☞ Usar variables antes de declararlas <p>Profe, no funciona...</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Placa en modo OFF☞ El programa no se ha cargado correctamente☞ Componentes mal conectados☞ Componente mal calibrado o roto☞ Pilas descargadas	<p>1- Comprobar el botón ON/OFF (90% de los casos)</p> <p>2- Comprobar que todos los componentes están conectados correctamente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tipo de pin correcto (digital/analógico)- Número de pin correcto (física y virtualmente)- SVG y no alrevés. <p>3- Comprobar el programa realizado en busca de fallos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Huecos libres- Tildes en las variables- Errores de programación <p>4- Cargar de nuevo el programa</p> <p>5- Comprobar el componente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Probar otro componente → ¿roto?- Probar otro pin- Mal calibrado

