

JULIO 2020

¿ES UN INSECTO?.... ¡NO! ES UN BUTIÁ



CONSTRUI TU INSECTO ROBOTICO

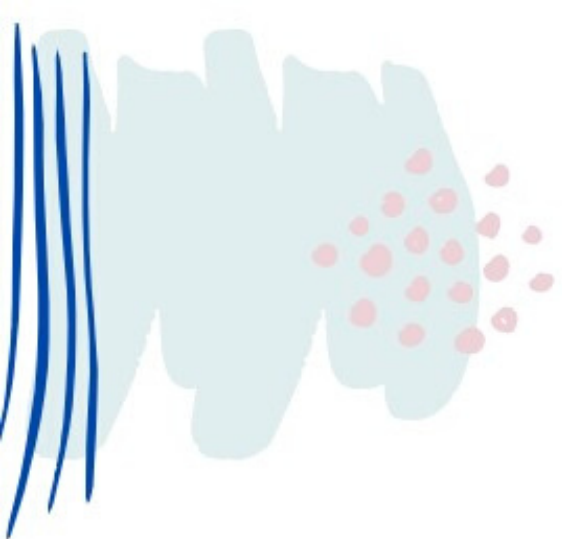
Sencillo tutorial, paso a paso,
sobre como transformar el
Robot Butia en una Polilla



ELABORADO POR:

CAROLINA ACOSTA
BELÉN SILVOTTI

CONTENIDO



02

INTRODUCCIÓN

- MATERIALES

04

SECCIÓN 1

- FOTOTAXIA
- KIT BUTIÁ
- TURTLEBOTS

08

SECCIÓN 2

- CALIBRACIÓN DE
SENSORES

10

SECCIÓN 3

- PROGRAMACIÓN

15

SECCIÓN 4

- ACTIVIDADES DE CIERRE



INTRODUCCIÓN

La robótica educativa es una forma de aprendizaje en la que se utilizan los robots y dispositivos tecnológicos como herramienta para lograr que los estudiantes desarrollen varias habilidades mientras se los acerca a la informática.

Mediante la robótica educativa no solo se busca trabajar en las disciplinas STEM, sino que también se fortalecen otras áreas del estudiante como lo son: la creatividad, trabajo en equipo, autonomía, interés por investigación, resolución de problemas por medio de distintos caminos, la capacidad de aprender haciendo y de forma cooperativa, aplicando nuevos conocimientos de forma inmediata en un contexto no habitual, verificar, etc.

Los docentes que practican la robótica educativa buscan integrar los robots en sus clases para que los estudiantes puedan aprender de distintas formas y a su vez consigan tener una visión más amplia del futuro robotizado que se espera. En los mejores casos, en clase se intenta construir un prototipo y lograr que el mismo “cobre vida” comportándose según los estudiantes hayan decidido, mediante la programación.

Por lo general, solemos estar acostumbrados a representar e imaginarnos a los robots con características humanas (humanoides) principalmente. Sin embargo, varios robots tienen sobretodo características del reino animal. Explorar el concepto de comportamientos animales en robótica puede ayudar a los niños a aprender más sobre las ciencias naturales y de lo que la robótica es capaz en el mundo real.

La actividad propuesta en el presente documento busca integrar distintas disciplinas de la currícula escolar, principalmente las Ciencias Naturales, mediante la investigación de insectos con fototaxia positiva, y la Robótica, con el uso del Robot Butiá para realizar la actividad de emular el comportamiento de dichos insectos.

El proyecto únicamente involucra la detección de elementos del entorno como lo son la luz y los objetos con los sensores que ofrece el kit robótico educativo Butiá. Se programa la “estrategia” de control que le dará autonomía al robot. La actividad no incluye manipulación de elementos.

El proyecto está dirigido a estudiantes de nivel escolar, más precisamente 5to y 6to de primaria. Se ha planificado con el objetivo de ser uno de los primeros proyectos del área robótica a ser llevado a cabo por dichos estudiantes.

A modo de resumen, para promover la transversalidad curricular, se motiva:

- en primer lugar a la investigación, exploración y experimentación de: lucífugos, el kit robótico educativo Butiá (incluyendo la prueba y calibración de sensores) y la plataforma de programación TurtleBots.
- luego, se integrarán los conocimientos adquiridos en la primer etapa de forma de llevar a cabo el proyecto: Emular con el Robot Butiá el comportamiento y reacciones hacia la luz de una polilla.

Para poder realizarlo con el Robot, imaginamos que las polillas en lugar de volar se trasladan caminando por las distintas superficies.

Primero se buscará que el Robot Butiá se mueva hacia la luz (seguidor de luz), de forma que el Butiá se comporte como una polilla moviéndose hacia una luz brillante generada por una linterna.

Se buscará agregar complejidad al movimiento autónomo del robot. El Butiá deberá esquivar posibles objetos en el camino hacia la luz. Y por último, se plantean preguntas disparadoras que inviten a la reflexión de los estudiantes.

MATERIALES

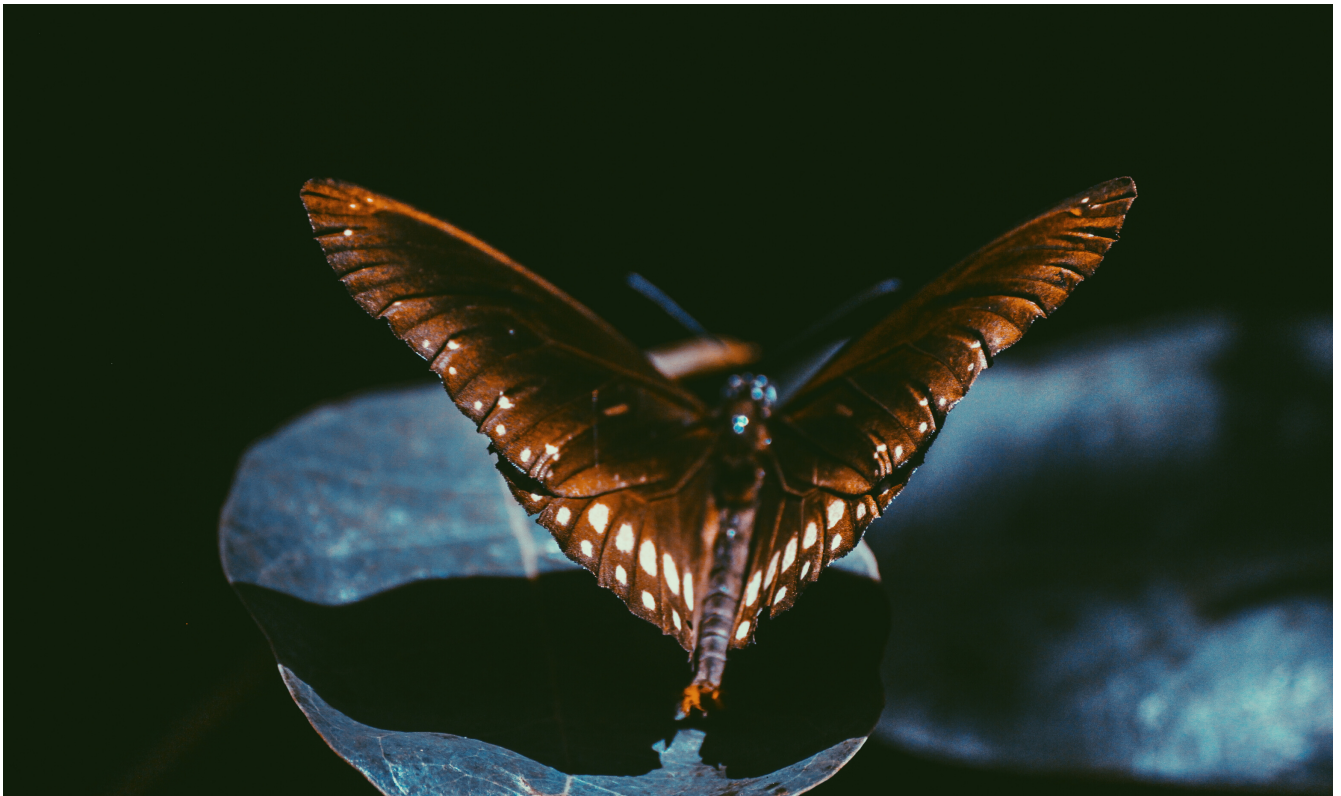
Los materiales necesarios para llevar a cabo el proyecto son:

- Kit Robótico Butia con: 2 sensores de luz y un sensor de distancia.
- Cartulina o cartón.
- XO/pc con TurtleBots y el Plugin de Butia.
- Acceso a los videos tutoriales que acompañan el presente documento.
- Conectividad a internet/libros de ciencias sobre insectos, para poder realizar la investigación correspondiente.
- Una linterna.
- Distintos objetos que simulen ser obstáculos.



SECCIÓN 1

COMO PRIMER ACERCAMIENTO AL PROYECTO, EN LA PRESENTE SECCIÓN SE GUIA LA INVESTIGACION SOBRE: FOTOTAXIA, KIT ROBÓTICO BUTIÁ Y TURTLEBOTS.



Los tropismos o taxias son los comportamientos de los seres vivos al recibir estímulos exteriores que conllevan un cambio de postura o movimiento como respuesta.

La fototaxis es una reacción de orientación de los organismos como respuesta a un estímulo luminoso. Involucra un movimiento o cambio de postura que se realiza como respuesta a la luz.

Si el movimiento se realiza hacia la luz se denomina fototaxia positiva. Hace referencia a una atracción de los organismos por la luz. Existen varios seres vivos como los girasoles, o polillas que son considerados como lucífugos.

Si el movimiento o crecimiento es en contra del estímulo luminoso, se llama fototropismo negativo.

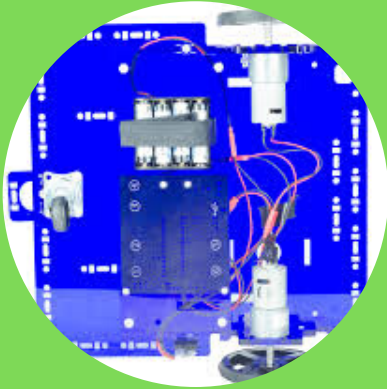
FOTOTAXIA



KIT ROBÓTICO BUTIÁ

El kit, cuenta con dispositivos de sensado y actuación, una plataforma con ruedas, lugar para conectar dichos dispositivos y piezas para permitir colocar los dispositivos en diferentes posiciones sobre la plataforma, con el fin de adaptar el robot a las necesidades de una gama variada de problemas que podría resolver.

Como se mencionó anteriormente, el robot Butiá 2.0 dispone de un conjunto de sensores básicos, sencillos de utilizar. Los sensores son los elementos del robot que sirven para brindarle información sobre el entorno en el que se encuentra, de forma análoga a los sentidos para un animal.

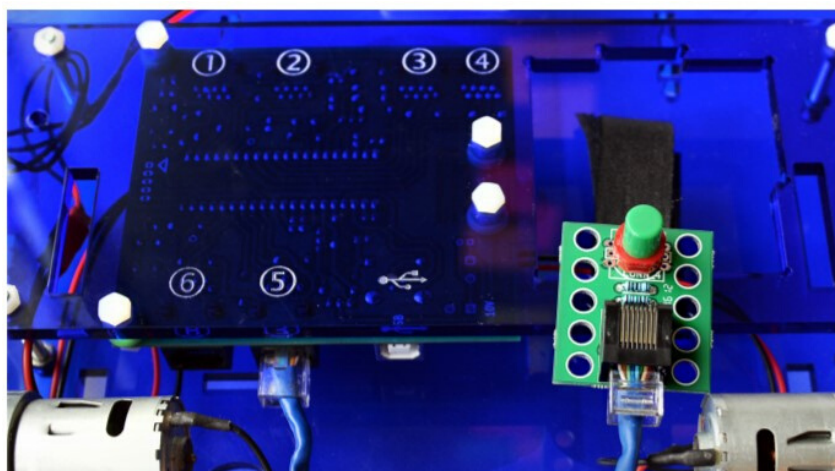


Para realizar el ensamblaje del robot se recomienda acceder a la Wiki del Proyecto Butiá y dirigirse a la sección "Manual de construcción Butiá 2.0".

La placa USB4Butiá, dispone de 6 puertos RJ45 (los puertos idénticos a los que conectamos internet cableado a una pc), que están enumerados del 1 al 6 en el chasis. Estos puertos permiten conectar hasta 6 sensores (cualquiera del kit) de forma simultánea

En particular, para realizar el presente proyecto nos enfocaremos en los siguientes sensores:

- sensor de luz, el cual mide la intensidad de la luz en un rango entre 0 y 65535.
- sensor de distancia retorna una noción de distancia del objeto al que apunta.



TURTLEBOTS



Para realizar la descarga y la instalación del programa TurtleBots en la computadora se recomienda acceder a la Wiki del Proyecto Butiá y dirigirse a la sección "TortuBots".

Se asume que se tiene al robot Butiá 2.0 armado correctamente y el programa TurtleBots con el plugin Butia instalado,

En TurtleBots escribir un programa implica encastrar bloques, "uno encima del otro", y colocarlos en el área celeste dentro del bloque empezar.

TurtleBots agrupa funcionalidades similares en paletas que son los conjuntos de bloques de fondo amarillo, a los cuales se puede acceder presionando los botones que se encuentran en la barra superior de color negro. La paleta Butiá contiene los bloques básicos que sirven para controlar al robot Butiá 2.0 y sus sensores.



Al conectar el robot Butiá a la computadora, los bloques se volverán de color verde, indicando que se le pueden enviar esas órdenes al robot. Asimismo, los sensores disponibles también se colorean en verde.

Brevemente, las funcionalidades básicas del robot son:

- adelante Butiá: permite al robot desplazarse hacia adelante. Análogo: atrás Butiá.
- izquierda Butiá: el robot gira sobre sí mismo hacia la izquierda. Análogo: derecha Butiá.
- detener Butiá: detiene los motores.
- velocidad Butiá: asigna la velocidad (de 0 a 1023) de ambos motores.
- mover Butiá: asigna la velocidad (de 0 a 1023) de forma independiente para cada motor.

SECCIÓN 2

EN LA PRESENTE SECCIÓN SE GUÍA LA CALIBRACIÓN DE SENSORES DEL KIT ROBÓTICO BUTIÁ UTILIZANDO LA PLATAFORMA TURTLEBOTS.

SE RECOMIENDA AMPLIAMENTE USAR EL MATERIAL AUDIOVISUAL QUE ACOMPAÑA ESTA SECCIÓN PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO CON LOS ESTUDIANTES.

¿ES UN INSECTO?...¡NO! ES UN BUTIÁ (PARTE 1/3): [HTTPS://YOUTU.BE/C8DHLA5VZHK](https://youtu.be/c8dHLA5VZHK)

CALIBRACIÓN DE SENSORES

SE ANEXA EL VIDEO TUTORIAL CORRESPONDIENTE

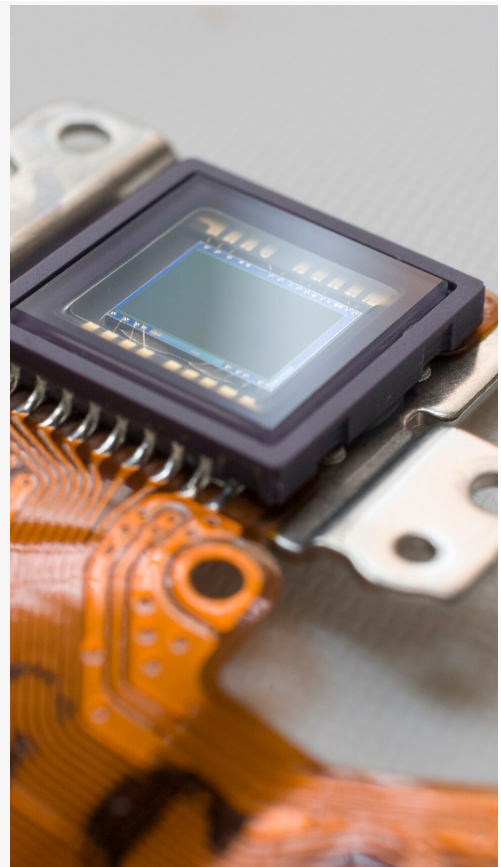
Los sensores, a través de la información recolectada sobre el entorno, determinarán qué instrucciones serán ejecutadas en el programa que da autonomía al robot Butiá.

A modo de garantizar el correcto funcionamiento de los sensores y para poder realizar correctamente las actividades pautadas con el robot, es recomendable calibrar los sensores a utilizar.

Se debe tener en cuenta que cada sensor tiene su propio umbral, el cual puede variar según el material del piso, la luz del entorno, el reflejo, etc. Asimismo, 2 dispositivos que sensen lo mismo pueden retornar una lectura distinta bajo las mismas condiciones ambientales.

Por lo tanto:

- se debe calibrar cada uno de los sensores a utilizar
- se debe definir un umbral para cada sensor.



SENSOR DE LUZ

El sensor de luz mide la intensidad de la luz, retornando un valor entre 0 (oscuridad) y 65535 (intensidad de luz máxima),

Por ejemplo, si iluminamos el sensor con una linterna de cerca, posiblemente retorne valores cercanos a 62500, y si tomamos el sensor y lo tapamos con la mano, veremos como baja al entorno de los 7600.

Para probar el sensor se debe ejecutar un programa e iluminar el sensor (por ejemplo con una linterna) y corroborar que devuelve valores elevados, luego tapanlo y corroborar que los valores de retorno son bajos.

SENSOR DE DISTANCIA

El sensor de distancia retorna una noción de distancia del objeto al que apunta, comprendido por valores entre 0 y 65535. Los valores retornados crecerán a medida que alejemos al sensor del objeto.

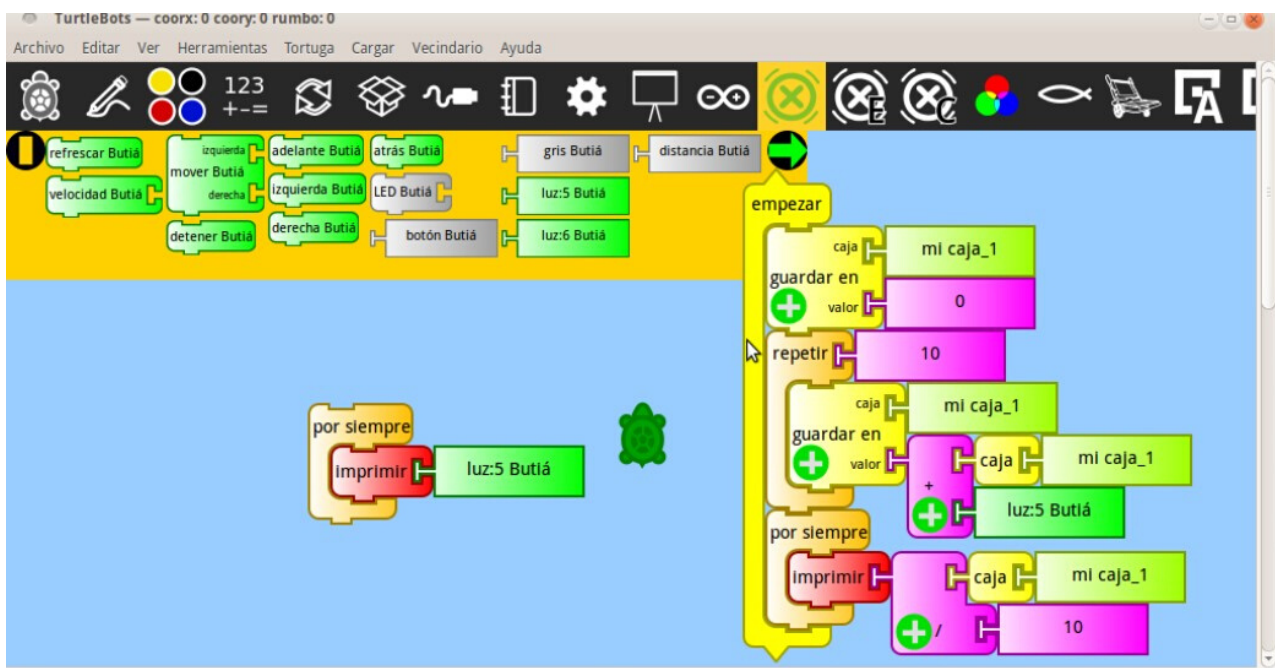
Si colocamos un objeto pegado al sensor de distancia no va a retornar 0. Como consecuencia de la construcción del sensor, existe un punto cercano al sensor en el cual a partir de dicho punto retorna valores aleatorios porque ya no está midiendo correctamente.

Por otro lado, lejos del sensor existe un punto en el cual a partir de allí, el sensor devuelve valores cercanos a 65535 porque el objeto próximo está demasiado lejos.

Para probar el sensor de distancia podemos alejar y acercar un objeto (preferentemente de superficie plana) para corroborar que los valores que retorna crecen y decrecen respectivamente.

En la siguiente imagen se puede visualizar un programa que permite calibrar el sensor de luz. Modificando el sensor utilizado "luz:Butia", por "distancia:Butia" se calibra el sensor de distancia.

El código descrito es el trabajado en el video tutorial asociado a la presente sección.



SECCIÓN 3

LA PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO SE DIVIDIRÁ EN 2 ETAPAS. UNA VEZ CULMINADAS AMBAS DOS, SE VISUALIZARÁ EN EL COMPORTAMIENTO AUTÓNOMO DEL ROBOT BUTIÁ EL ACCIONAR DE UNA POLILLA/LUCÍFOGO.

SE RECOMIENDA AMPLIAMENTE USAR EL MATERIAL AUDIOVISUAL QUE ACOMPAÑA ESTA SECCIÓN PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO CON LOS ESTUDIANTES.

¿ES UN INSECTO?...¡NO! ES UN BUTIÁ (PARTE 2/3): [HTTPS://YOUTU.BE/XT2T6T8AK68](https://youtu.be/xt2t6t8ak68)

¿ES UN INSECTO?...¡NO! ES UN BUTIÁ (PARTE 3/3): [HTTPS://YOUTU.BE/GCHIHXERORQ](https://youtu.be/gchihxerorq)

	OBJETIVO	VERIFICACIÓN
ETAPA 1	SEGUIR LA LUZ	EL BUTIÁ DEBE SER CAPAZ DE SEGUIR LA LUZ DE UNA LINTERNA
ETAPA 2	ESQUIVAR OBJETOS	EL BUTIÁ DEBE SEGUIR LA LUZ DE UNA LINTERNA, ESQUIVANDO OBJETOS EN SU CAMINO

ETAPA 1 SEGUIDOR DE LUZ

Para que el robot pueda detectar la luz de la linterna utilizará sus “ojos”. Los dispositivos que logran brindar esta funcionalidad al robot son los sensores de luz proporcionados por el Kit Robótico Butiá.

Luego de calibrar ambos sensores de luz, comenzaremos a trabajar en el código del programa. A partir del sentido necesitaremos un comparador para definir cuando el robot está en presencia de una linterna y cuando no, así podremos definir el umbral en el cual nuestro robot diferenciara la luz.

Recordemos que se define un umbral independiente para cada dispositivo de sentido.

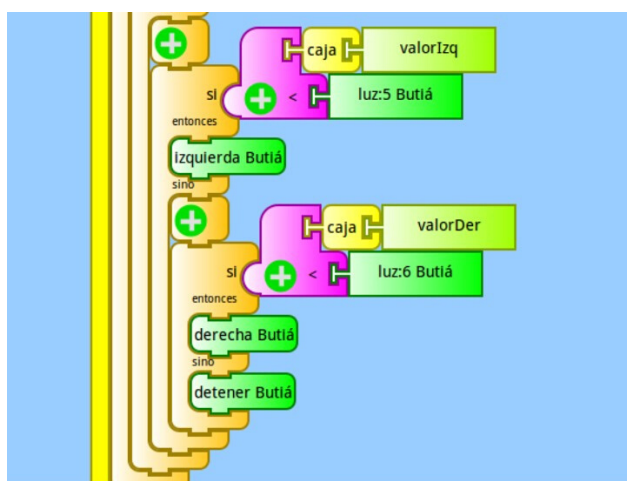
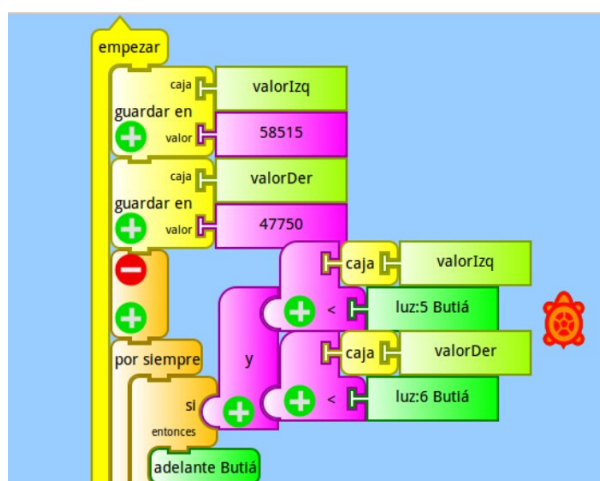
El funcionamiento de este robot es muy sencillo, con condiciones lógicas se identifica la presencia de la luz de la linterna. Después de detectar la luz e identificar el sensor que la "visualiza", se necesitará mover los motores del Butiá para que el robot pueda desplazarse en dirección a la luz detectada.

Las acciones de sensar, evaluar y en función de la evaluación decidir si hay desplazamiento o no, se repiten constantemente como consecuencia de la estructura "Para Siempre" que engloba dichas instrucciones.

A continuación se presenta el código implementado en el video tutorial para el Seguidor de Luz.

Brevemente, se destacan los siguientes puntos sobre el video/código:

- **Se recomienda colocar un cartón/separador entre los 2 dispositivos que sensan la luz para poder hacer correctamente la identificación de la dirección de la luz de la linterna.**
- **El sensor de luz a la izquierda del Butiá tiene un umbral de 58515, mientras que el de la derecha es de 47750.**
- **Notar que se utiliza la instrucción "Por siempre" ya que esa es una pregunta que el programa debe estar realizando constantemente.**
- **Una alternativa a la estructura "Si...Sino" es usar bloques "Si" con condiciones excluyentes uno de otros.**

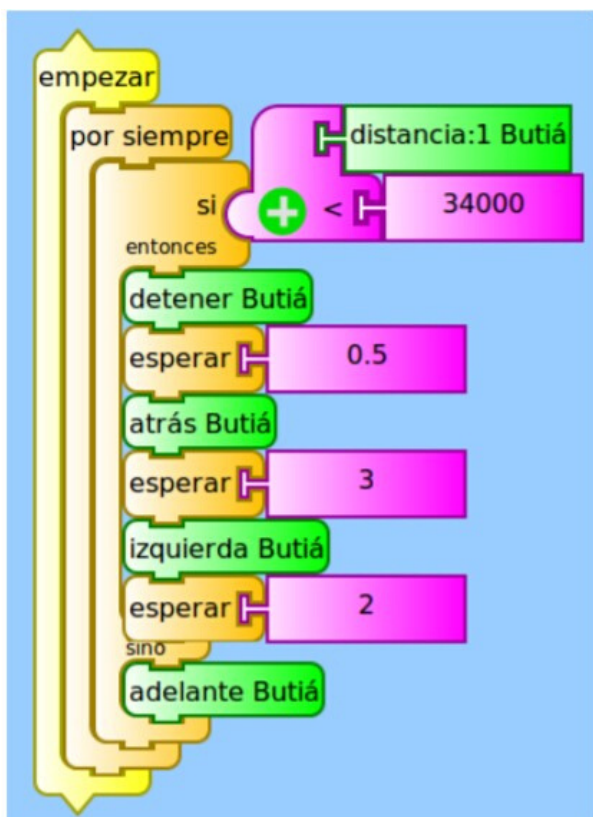


Partiendo del código trabajado en la etapa 1, se hacen las modificaciones necesarias para conseguir el objetivo de esquivar los objetos que se interponen en el camino del robot Butiá.

El robot Butiá debe avanzar, pero si en frente aparece un obstáculo, debe esquivarlo y seguir avanzando en otra dirección siguiendo la luz de la linterna. Para poder implementar esta nueva funcionalidad, utilizaremos un sensor de distancia provisto por el Kit Robótico Butiá.

Nuevamente, luego de calibrar el sensor de distancia, continuaremos trabajando en el código del programa. Se debe definir una distancia hacia cualquier objeto con la cual el robot debe tomar la decisión de esquivar luego de identificarlo en su camino.

ETAPA 2 ESQUIVADOR DE OBJETOS



A continuación se presenta un código que detalla las acciones de esquivar hacia un lado.

Un posible pseudocódigo sería:

Por siempre:
 Si el sensor detecta una distancia menor al umbral:
 Detenerse
 Retroceder
 Girar hacia la izquierda
 Sino
 Avanzar

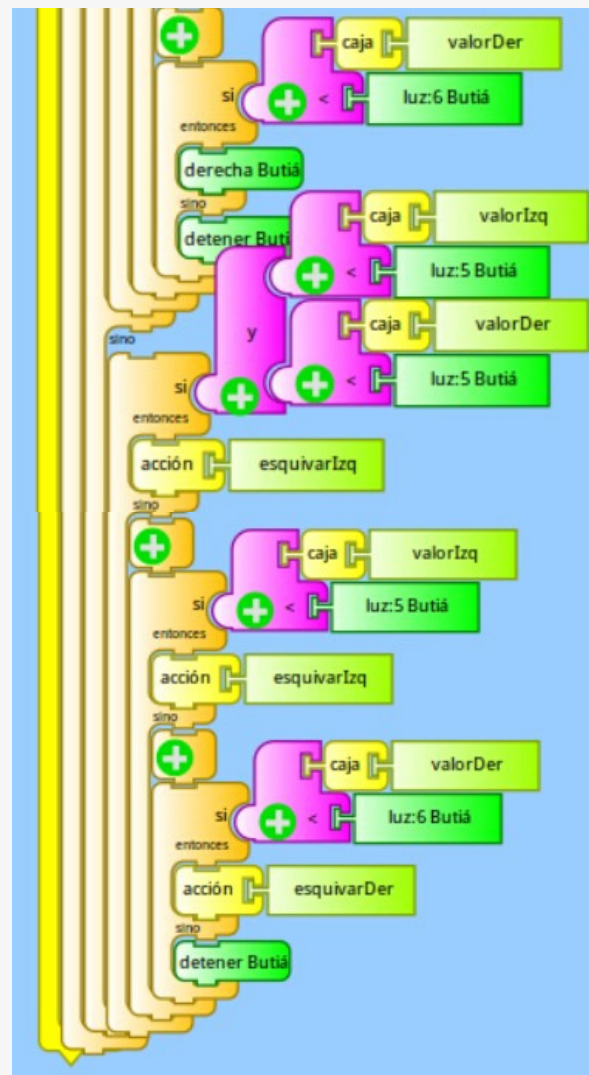
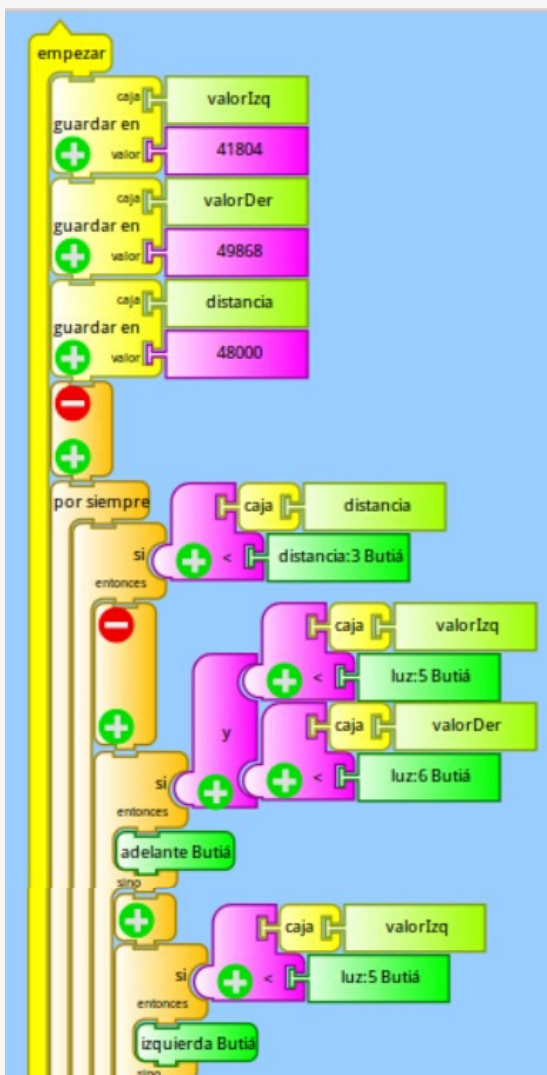
Aclaraciones al programa presentado como ejemplo:

- Para que tengan sentido las órdenes a los motores del robot necesitaremos el bloque "esperar".
- Suponemos que el sensor distancia se encuentra en el puerto 1, y el umbral es 34000
- el giro hacia la Izquierda se hace a modo de ejemplo.

El código implementado en el video tutorial para el proyecto detalla las acciones de esquivar hacia un lado o hacia el otro (tanto izquierda como derecha) y seguir la luz.

Brevemente, se destacan los siguientes puntos sobre el video/código:

- El sensor de distancia va colocado en la parte delantera del robot apuntando hacia adelante. De esta forma el robot podrá reconocer los objetos que pasen por delante del sensor.
- Se establece el valor distancia 48000 para determinar la distancia ante un objeto y decidir la acción a realizar.
- Una alternativa a la iteración "Por siempre" podría ser "Mientras" con una condición lógica que evalúe siempre verdadero (TRUE).





SECCIÓN 4

EN LA ÚLTIMA SECCIÓN DEL PROYECTO SE PRESENTAN POSIBLES ACTIVIDADES DE CIERRE A MODO DE CONCLUIR EL TRABAJO REALIZADO.



PREGUNTAS



**DISFRAZAR AL
ROBOT**

SOBRE LAS PREGUNTAS REFLEXIVAS

Se sugiere plantear distintos tipos de preguntas acerca del contenido del proyecto, la experiencia y del aprendizaje como tal. Esta didáctica permite conocer mucho más a los estudiantes y pensar en posibles proyectos vinculados a la robótica educativa a futuro.

Además, para los alumnos es clave, ya que tienen el tiempo de “aterrizar” los contenidos aprendidos, pensar acerca de las dificultades que tuvieron y reflexionar acerca de los logros alcanzados para concluir el proyecto.

A continuación se brindan ejemplos de posibles preguntas:

- ¿Cómo te has sentido con la actividad realizada? ¿Te gustaría desarrollar más proyectos de este tipo?
- ¿Te imaginas estudiando o trabajando con robots el día de mañana?
- ¿La capacidad del Butiá de comportarse de manera autónoma significa que el robot está vivo?
- Existen insectos, como las cucarachas, que huyen de la luz. ¿Cómo modificarías el proyecto para que el Butiá se comporte como una cucaracha?

programa del proyecto

FECHA

NOMBRE

¿ES UN INSECTO?....
¡NO! ES UN BUTIÁ

SECCIÓN 1 - INVESTIGACIÓN

SECCIÓN 2 - CALIBRACIÓN

SECCIÓN 3 - PROGRAMACIÓN

SECCIÓN 4 - PREGUNTAS Y DISFRAZ

DIBUJA TU POLILLA BUTIA!

