

# Butiá

**Sistema robótico  
constructivo de bajo costo  
para uso educativo**



## Agenda

- Robótica educativa
- Objetivos
- Proyecto Butiá
- Conceptos sobre robótica
- Conceptos de programación
- Programando con TurtleBots



## Robótica y educación

- La incorporación de los robots y de la inteligencia computacional se está dando de manera progresiva en nuestra sociedad, y es importante entonces contribuir a mejorar el conocimiento sobre estas tecnologías.
- Programar los comportamientos de un robot móvil despierta mucho interés en los jóvenes. Permite alcanzar resultados visuales inmediatos, así como se estimula la creatividad y el uso de conocimientos adquiridos en otras disciplinas o asignaturas.
- Permite el aprendizaje de conceptos básicos de programación.



## Objetivos del proyecto

- Crear una plataforma simple y económica que permita a alumnos de liceos públicos interiorizarse con la programación del comportamiento de robots.
- Reducir la asimetría entre liceos públicos y privados en torno a la enseñanza de la informática, programación y robótica.
- A través de la robótica, transmitir a los profesores, estudiantes, y a sus familias, conocimientos básicos sobre las nuevas tecnologías y sus aplicaciones.
- Transformar la XO en un robot móvil.



## Sobre el proyecto ...

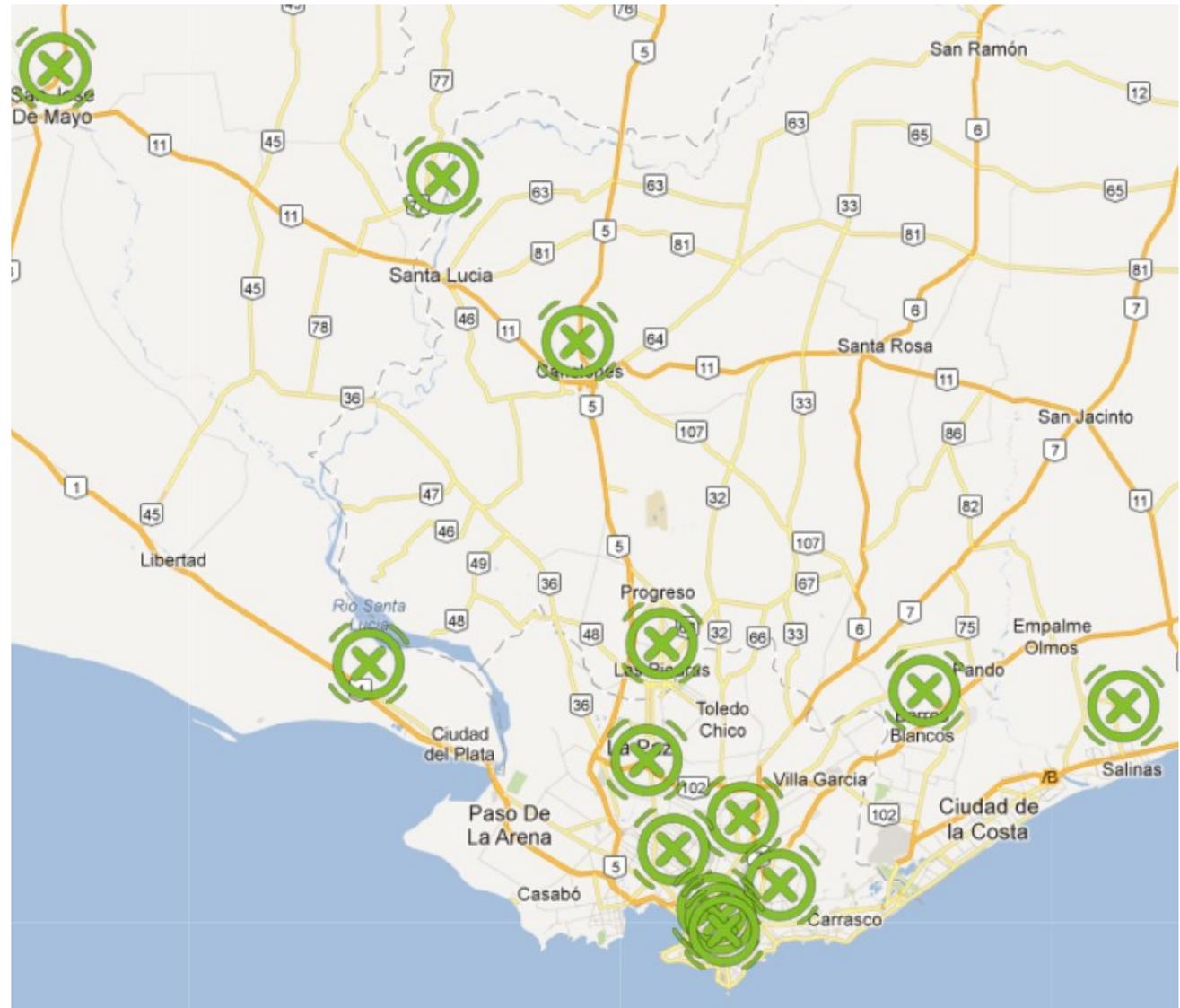
- **2009** – Desarrollo
- **2010** – En el marco del sumo.uy, en 2010 se entregaron 27 plataformas robóticas para los liceos seleccionados por el CES. Se realizaron actividades de capacitación y talleres para estudiantes y profesores. Durante los meses de octubre y noviembre se realizaron visitas a los liceos del interior del país. Se propusieron y realizaron nuevos desafíos.



Robot Butiá en liceos de Uruguay.



Robots Butiá  
en área  
metropolitana





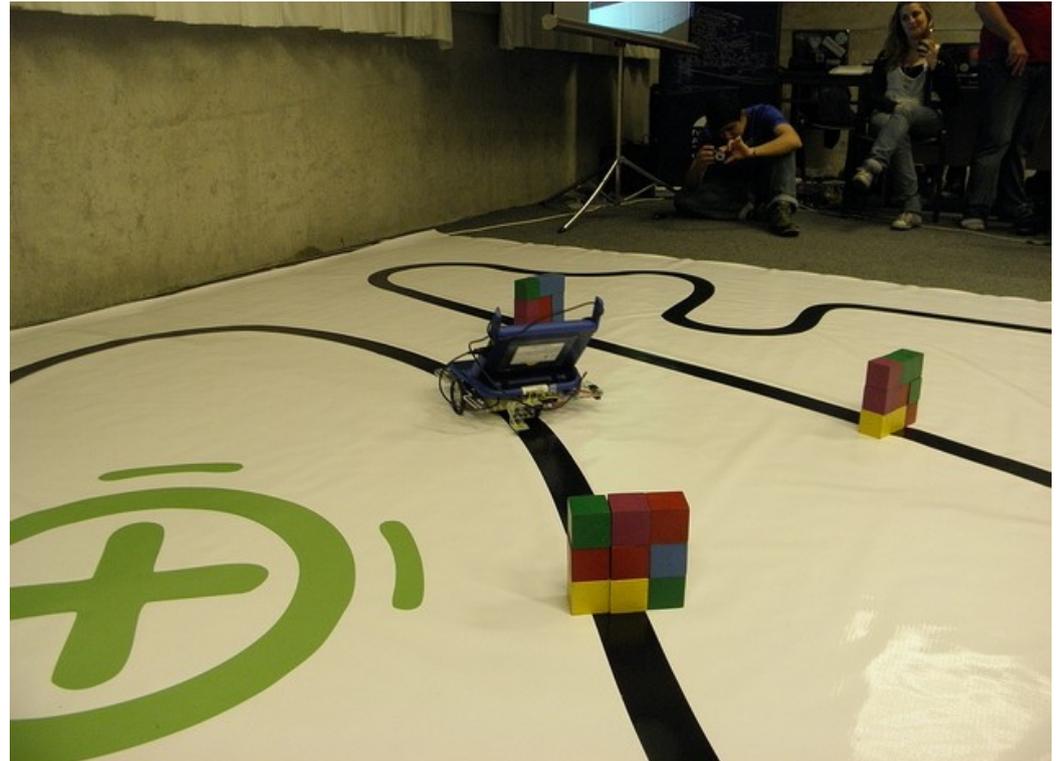
## Sobre el proyecto ...

- **2011** – Se continúan con talleres, capacitaciones y mantenimiento de los robots entregados.

34 jóvenes organizados en 9 equipos compitieron en la edición 2011 del sumo.uy.

Colaboración con SUGAR LABS en lo que respecta al plugin Butiá, internalización de la paleta Butiá, actividad Butialo (IDE en Lua), plugin FollowMe.





## Sobre el proyecto ...

- **2012 y trabajo a futuro...**

Disminuir costos. Tecnología nacional: USB4All. Butiá con elementos de desecho tecnológico.

Portar a otros lenguajes gráficos: Etoys.

Mejorar aspectos constructivos: Compatibilidad con otros kits de robótica. Incluir más actuadores: brazo robótico.

Difusión del conocimiento: Manuales, tutoriales online, audiovisuales, otros.

Talleres de construcción. Enseñar a armar y programar robots.

Más investigación y mantenimiento.





## Butiá, mucho más que un robot

- Investigación
  - Nuestro grupo (MINA) y estudiantes
- Educación
  - Asignatura electiva en Facultad de Ingeniería "Butia: Robótica educativa"
- Extensión universitaria
  - talleres en liceos, UTUs y **escuelas**
  - soporte a usuarios de la plataforma



## Butiá, mucho más que un robot

- Fomenta el desarrollo comunitario de la plataforma.
  - Las soluciones abiertas permiten una experiencia educativa más rica.
    - Entender “como funcionan las cosas”
    - Mayor apropiación de la tecnología fomentando su modificación
    - Buscamos que los estudiantes no sean simplemente usuarios de la plataforma, sino que desarrolladores
  - Brinda independencia tecnológica, evitando realizar importaciones para acceder a un kit robótico.



# ¿Qué es un Robot?

- Un robot industrial es un manipulador multifuncional **programable**, capaz de mover materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programados para realizar tareas diversas [RIA2004].
- Un robot inteligente es un robot del cual se espera que **aprenda** y ejecute tareas aún en ambientes cambiantes.
- Un robot inteligente es una máquina capaz de **extraer información** de su ambiente y usar ese conocimiento para **move** en forma segura cumpliendo un propósito y sentido [Arkin1998].



# Características de Robot

- **Programable:**

En algún lado, dentro o fuera del robot hay una computadora que lo controla.

- **Extraer información:**

Para eso tiene **sensores**, que transforman magnitudes físicas en otras que el robot puede medir. Por ejemplo: cámaras, termómetros, micrófonos y botones.

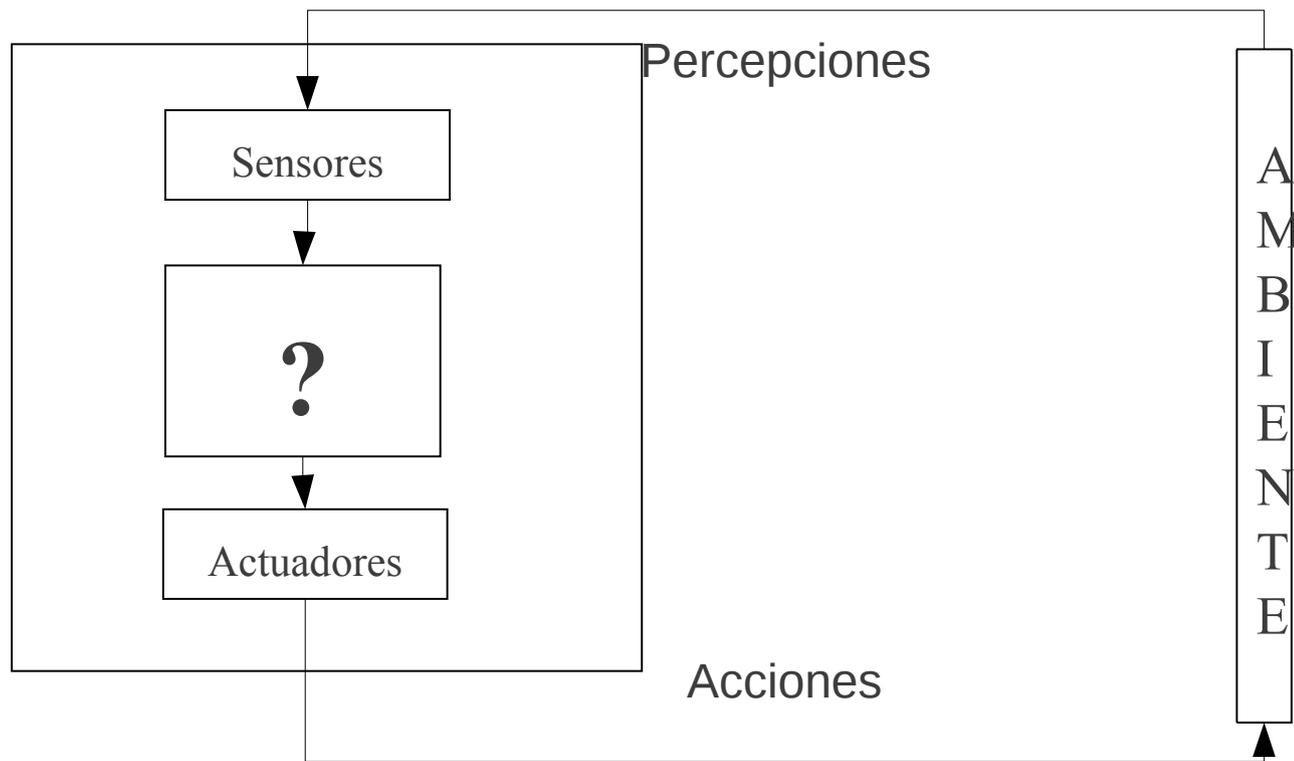
- **Moverse:**

Para eso controla motores. Estos son ejemplo de **actuadores**, que permiten interactuar con el ambiente del robot. Otros ejemplos de actuadores son: luces y parlantes



# Sensores, Actuadores y Control

- Un robot recibe información sensorial a través de sus sensores y actúa sobre el medio utilizando sus actuadores o efectores.



## Actudadores: Motores

- Digitales (Ej. Dynamixel)



## Sensores (1)

- Temperatura.
- Contacto capacitivo.
- Luz ambiente.
- Vibración.



## Sensores (2)

- Inclinación.
- Escala de grises.
- Botón.
- Inducción magnética.



## ¿Cómo programar un robot?

- Mediante un programa que transforme lo sentido en acciones.
- A este tipo de programa lo llamamos comportamiento.



## ¿Cómo hacer programas?

- En la XO podemos hacer programas con algunas actividades como Etoys, Scratch, Tortuga o Pippy.
- Para programar el comportamiento del robot Butiá vamos a usar una versión de Bloques Tortuga modificado.



# TortuBots

The screenshot shows the TortuBots programming environment. At the top, there is a dark toolbar with icons for erasing, copying, pasting, deleting, and other functions. Below the toolbar is a palette of green blocks for programming, including movement (adelante, atrás, izquierda, derecha, limpiar), rotation (ángulo, arco, radio), and coordinate/radius setting (fijar xy, fijar rumbo, coorx, coory, rumbo). A yellow 'empezar' block is also visible.

- En TortuBots, programamos con bloques.



## Barras

Barra de proyecto:



Ver:



Barra principal.



Edición:

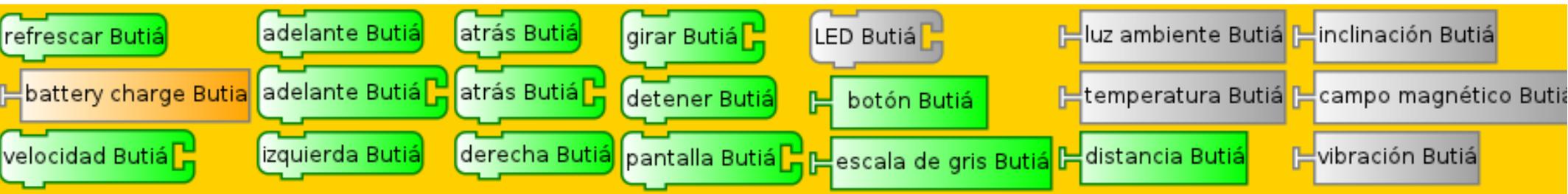


Botones para ejecutar.

Barra de paletas:



## Paleta Butiá



**Bloque refrescar:** permite re-colorear los bloques cuando se desconecta nuestro robot.



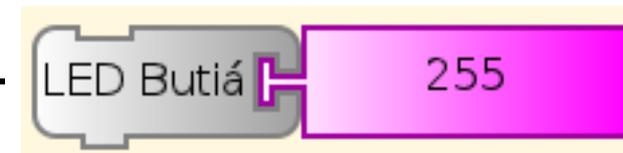
refrescar Butiá



## Actuadores

### Bloques:

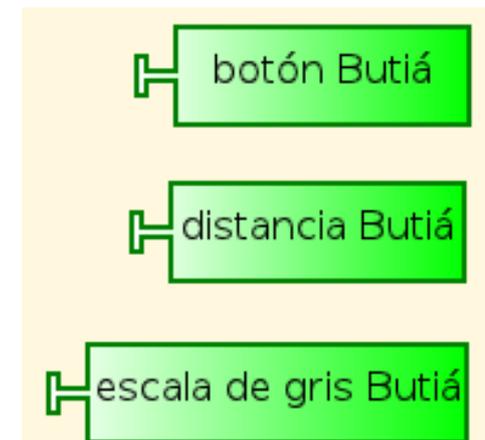
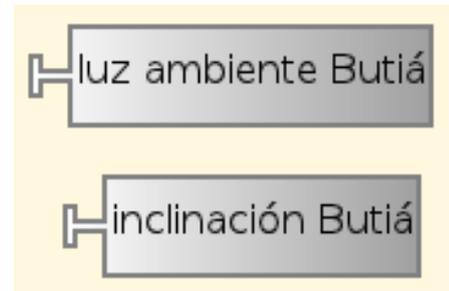
- Adelante: Pone en marcha el robot hacia adelante.
- Atrás: Pone en marcha el robot hacia atrás.
- Izquierda: Pone en marcha el robot girando en sentido antihorario.
- Derecha: Pone en marcha el robot girando en sentido horario.
- Detener: Detiene el robot.
- Velocidad: Ajusta la velocidad de los motores entre 0 y 1000.
- Luz: Ajusta la intensidad del LED entre 0 y 255.



## Sensores

### Bloques:

- Carga de batería: Devuelve la carga de la batería.
- Botón: Devuelve 1 si el botón está apretado, 0 si no.
- Escala de grises: Dice que tan pálido u oscuro es lo que ve. Es un valor entre 0 y 1024.
- Luz ambiente: Dice cuanta luz ve. Es un valor hasta 1023
- Temperatura: Devuelve la temperatura en grados celsius.
- Distancia: Mide la distancia a uno de los sensores.
- Y otros...



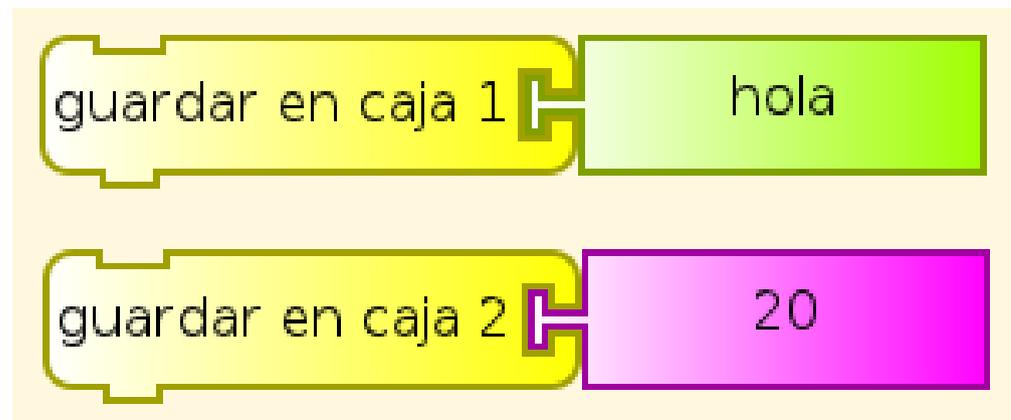
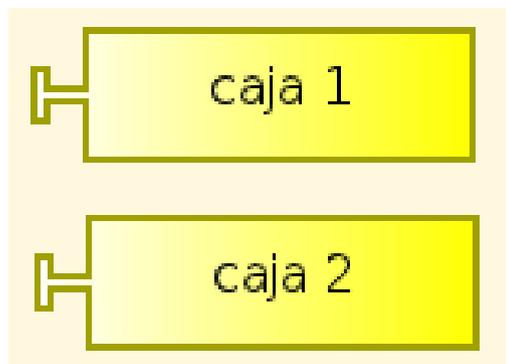
Para empezar a programar ...



# Variables

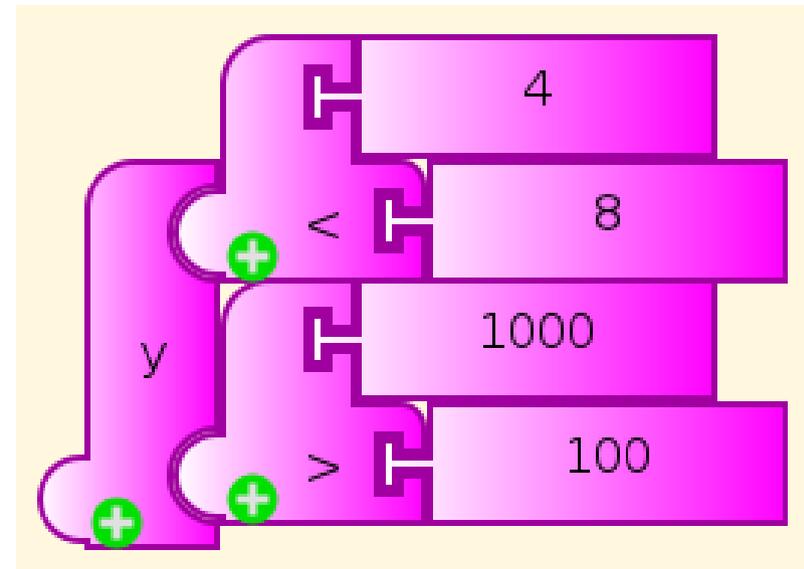
Una variable es un espacio de memoria de la máquina donde se pueden almacenar y consultar valores.

En TortuBots son vistas como “cajas”.



# Tipos de datos básicos

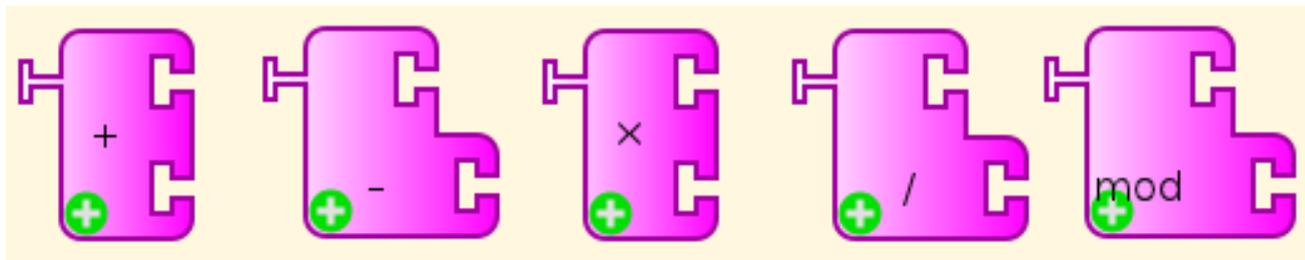
- Numéricos
- Cadenas de caracteres
- Lógicos / “Booleanos”



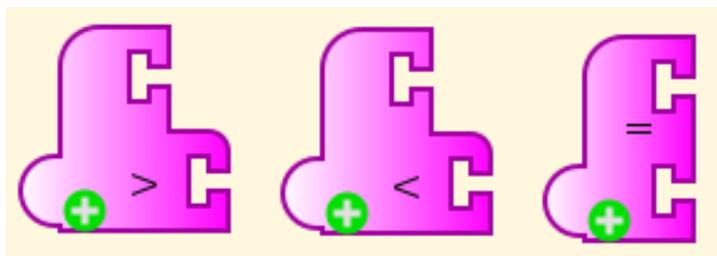
# Expresiones

Se pueden formar expresiones aplicando operadores a diferentes valores constantes, utilizando variables o el valor devuelto por un sensor.

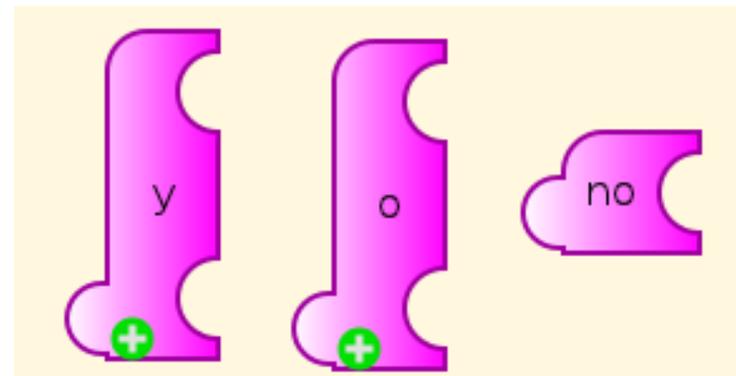
\* Operadores matemáticos



\* Operadores relacionales

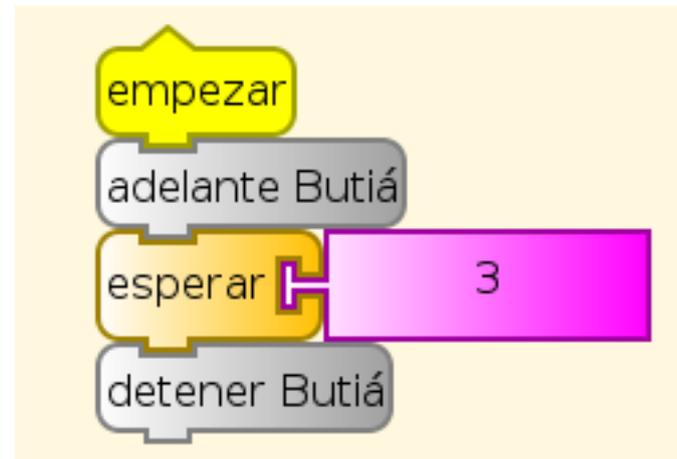


\* Operadores lógicos



## Secuencia de instrucciones

Se “encastran” los bloques para generar una secuencia de instrucciones.



¿Cual es el comportamiento de cada uno de estos programas?



## Ejercicios

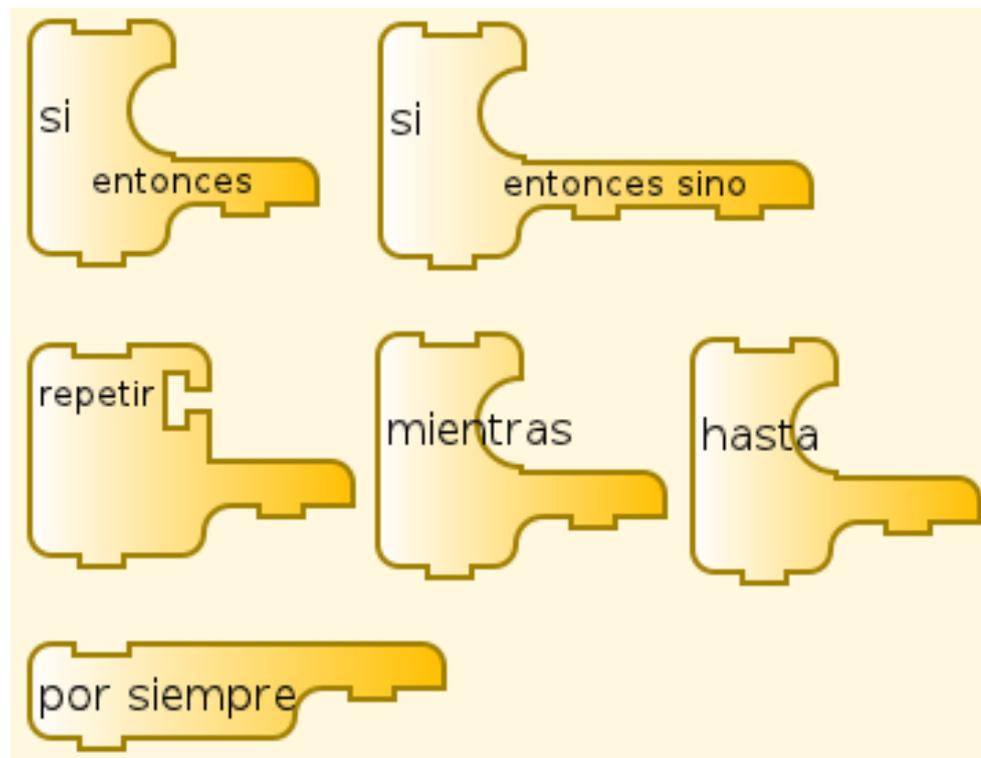
1. Mover ambos motores hacia adelante durante diez segundos.
2. Mover ambos motores en sentidos opuestos durante siete segundos.

Nota: Para mover al robot Butiá debemos usar la paleta Butiá no la paleta Tortuga



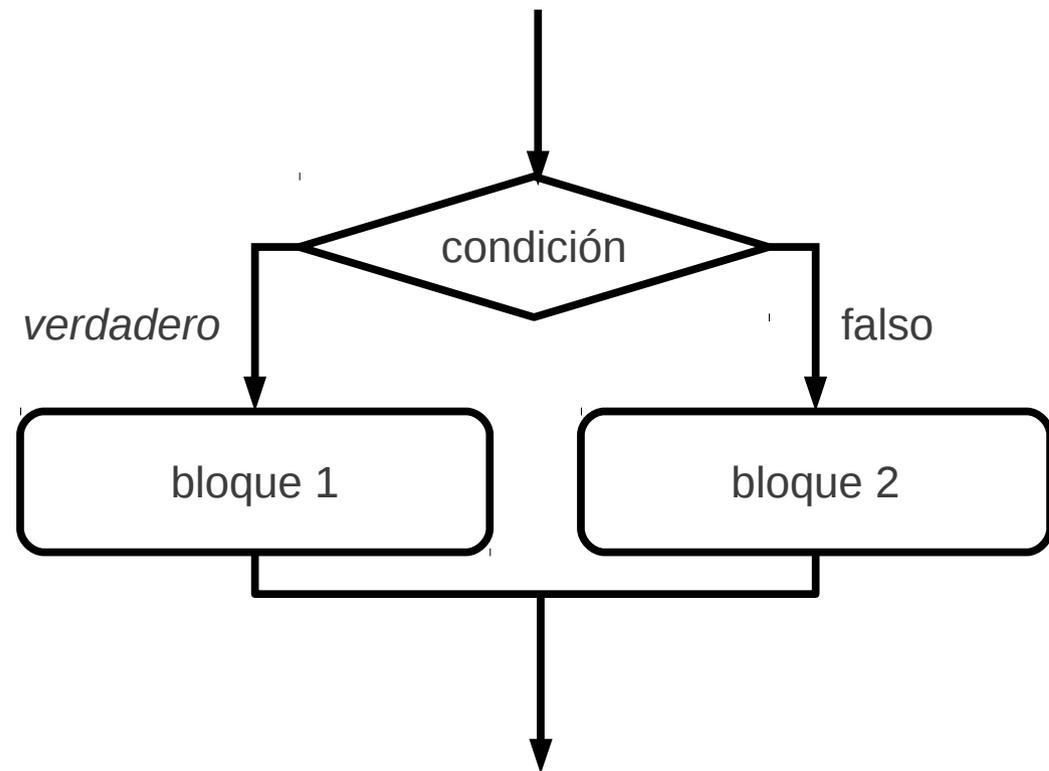
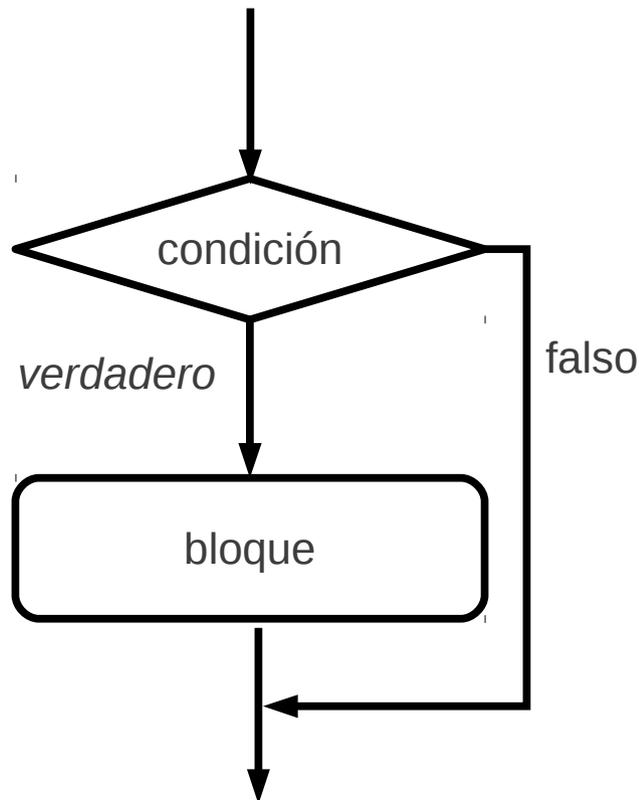
# Estructuras de control

Son los bloques que nos permiten modificar el flujo de ejecución de una lista de bloques.

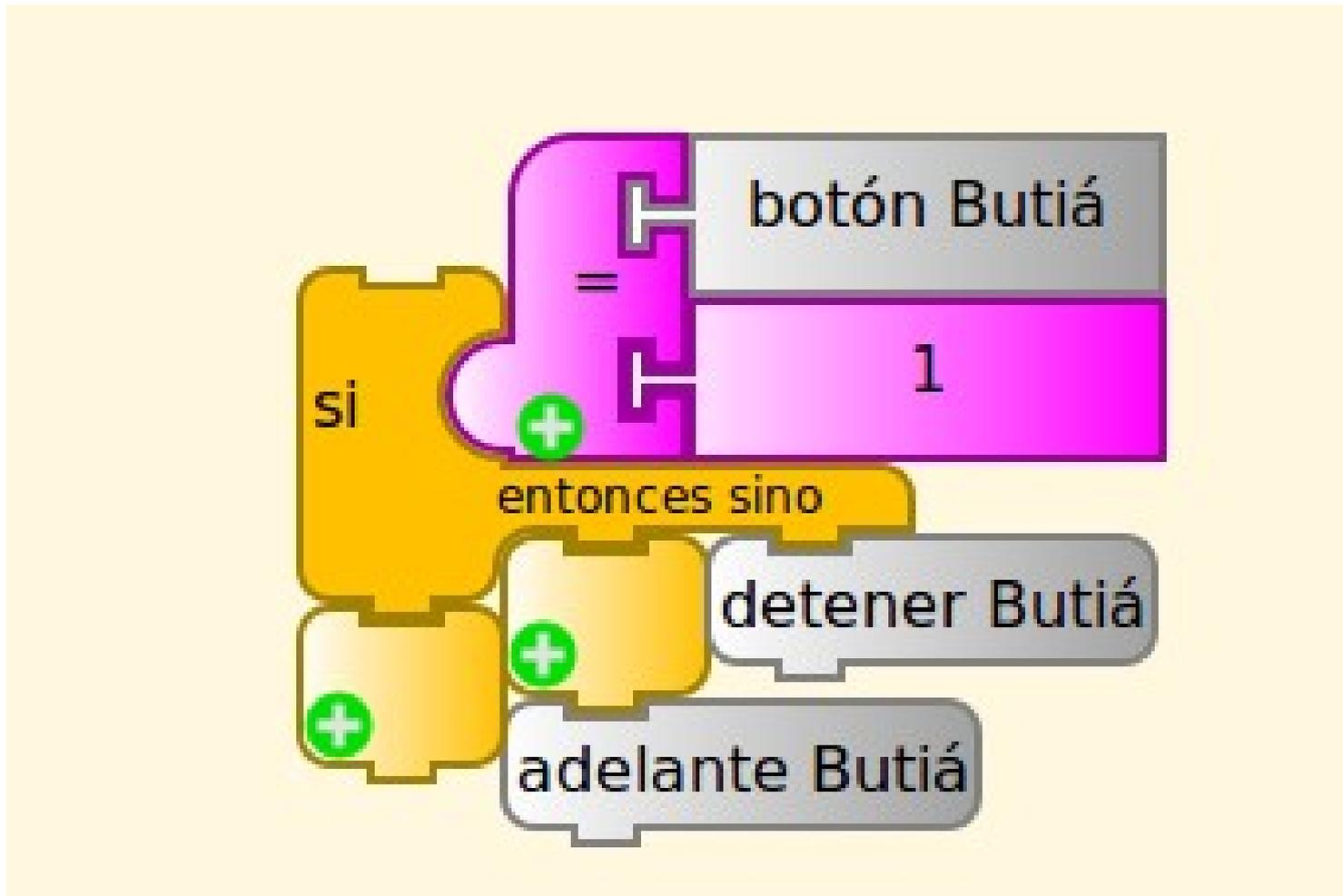


# Condicionales

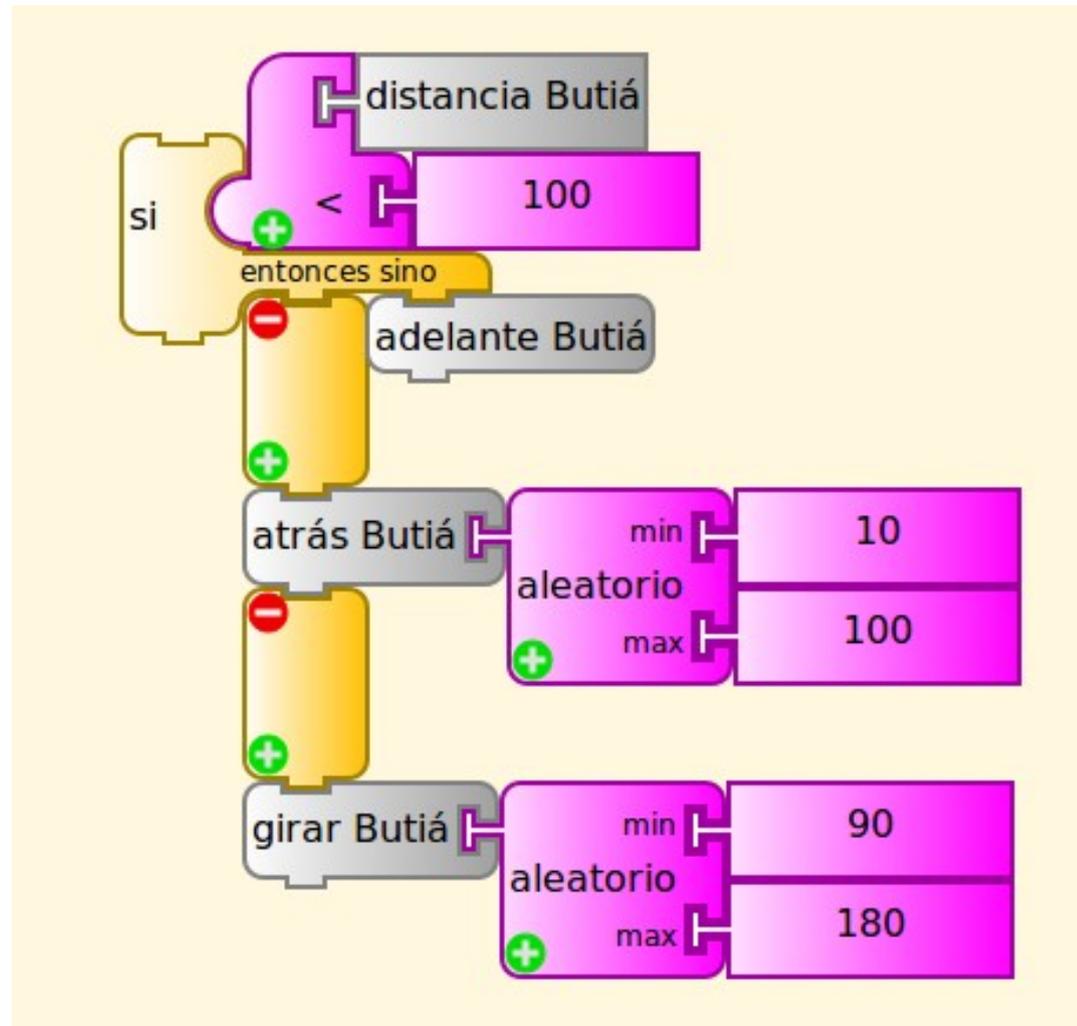
Dependen del resultado de una **expresión** para elegir entre el flujo a seguir.



## Si-entonces

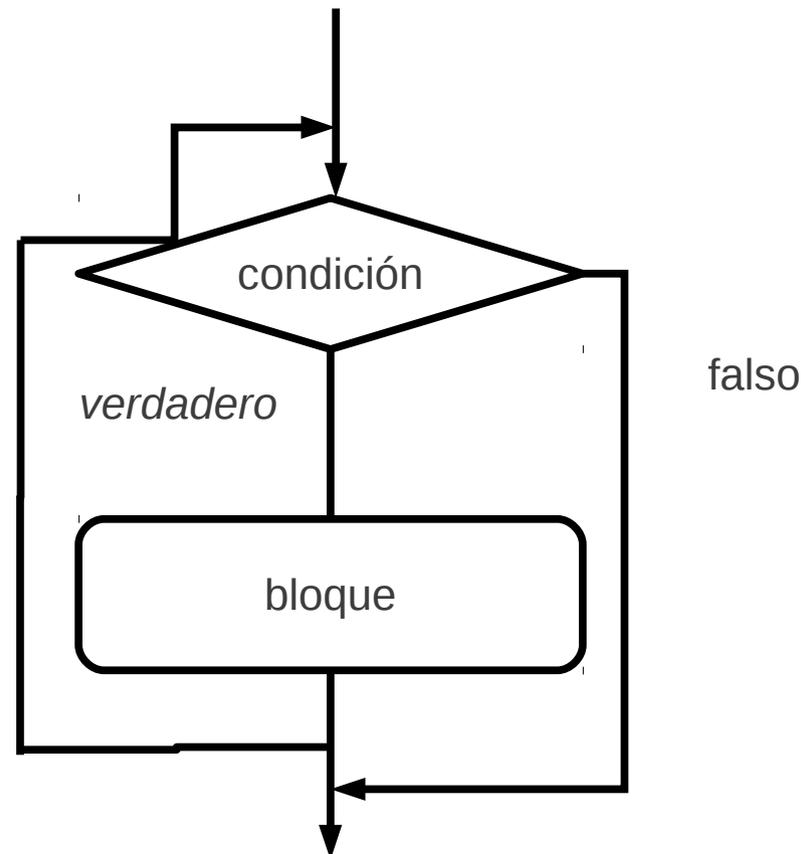


## Si-entonces-sino

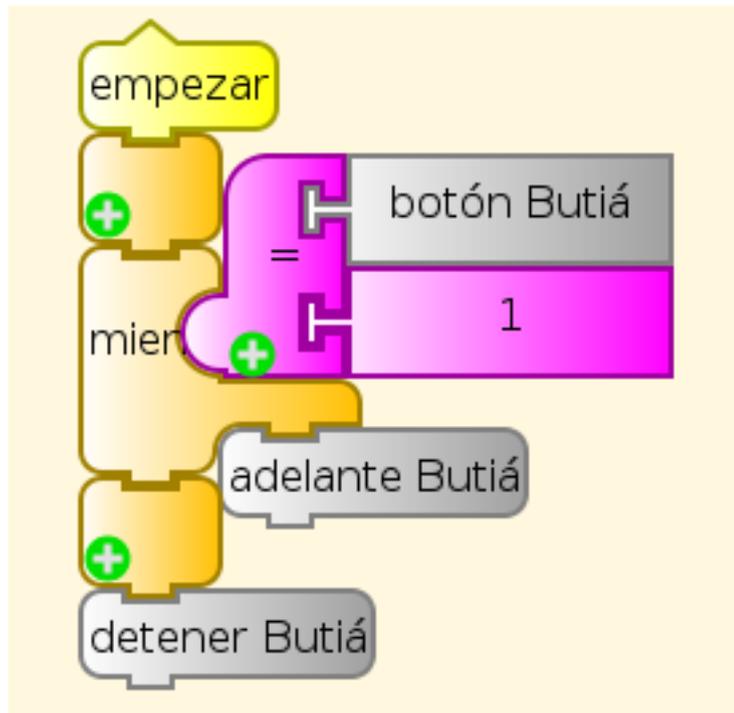


# Iteraciones

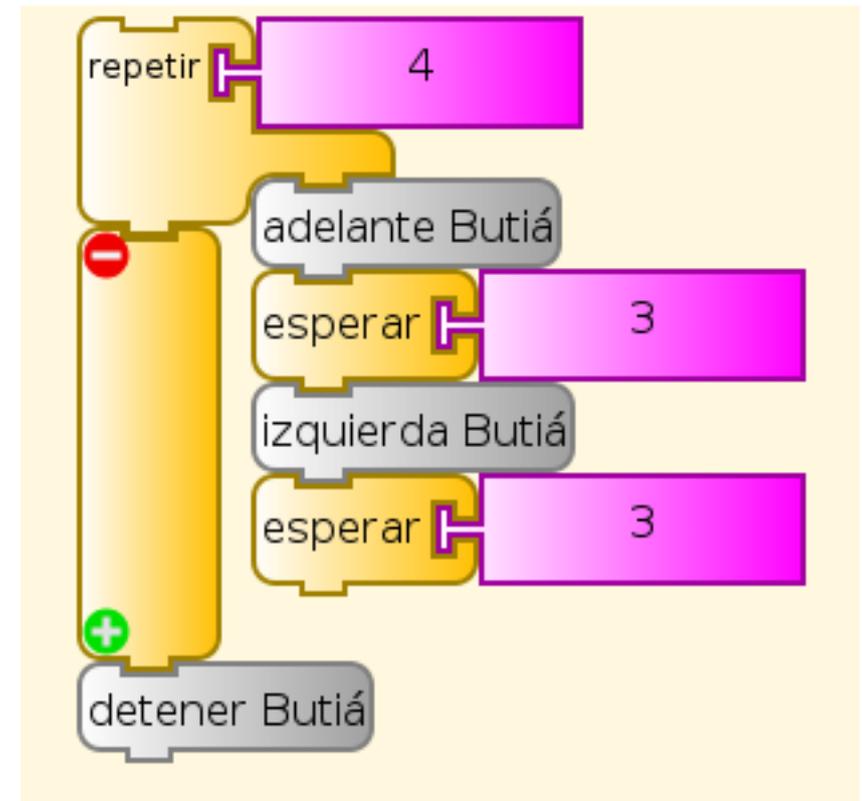
Necesitamos repetir varias veces una misma operación.



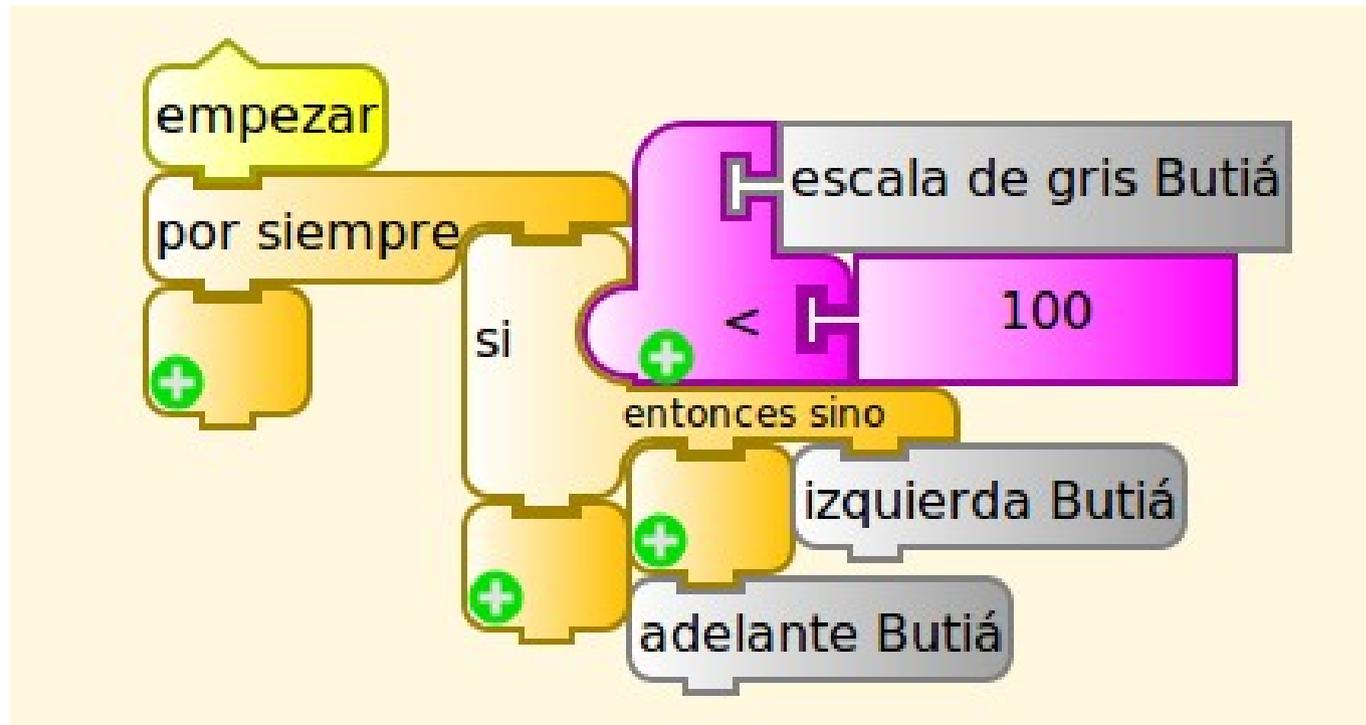
## Mientras



## Repetir



## Por siempre



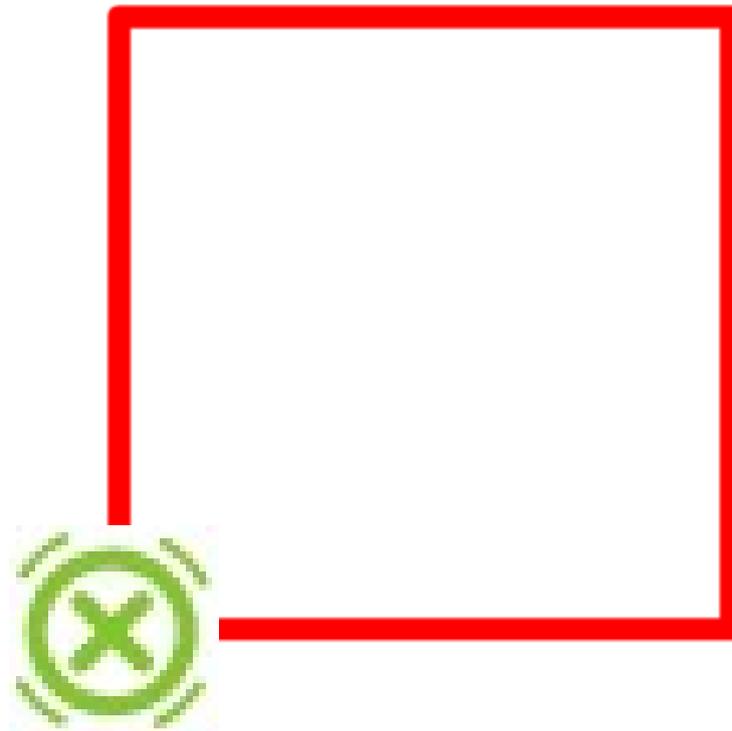
## Ejercicios

1. Dibujar un cuadrado.
2. Dibujar un triángulo.
3. Dibujar un hexágono.
4. Carreras hasta la meta (ida).
5. Carreras hasta la meta (ida y vuelta).

Nota: Para mover al robot Butiá debemos usar la paleta Butiá no la paleta Tortuga

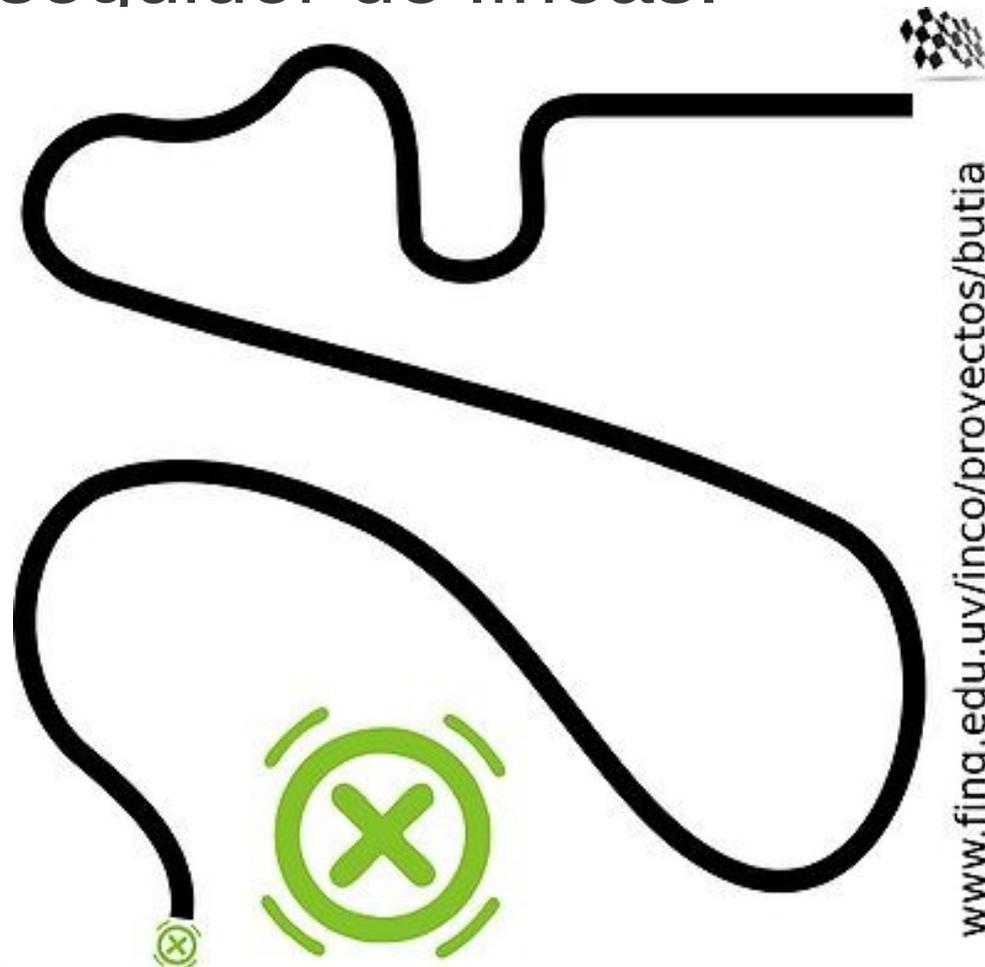


## Ponerse en el lugar del robot



## Desafío

- Realice un seguidor de líneas.



## ¿Preguntas?



Contactos:

– [butia@fing.edu.uy](mailto:butia@fing.edu.uy)

