



**butiARTE**



## **CURSO “Formación en Robótica Educativa”**

**Fecha de entrega: 31 de Julio de 2014**

<b>Adriana Pereira</b>	<b>C.I. 1.931.713-9</b>
<b>Natalia Marcovecchio</b>	<b>C.I. 4.114.642-1</b>
<b>Jorge Daniel Cancela</b>	<b>C.I. 1.874.692-1</b>
<b>Humberto Rodríguez</b>	<b>C.I.1.820.357-9</b>

# TRABAJO FINAL

---

## **INTRODUCCION**

### ***Problema de partida del Proyecto:***

- ✚ Plantear y plantearnos un trabajo final a modo de desafío, que abarque áreas del conocimiento que no son generalmente las más vinculadas a la Robótica Educativa, en este caso el ARTE, el Conocimiento Artístico y la música.
- ✚ Elaborar una propuesta creativa y a la vez accesible para otros docentes, que permita un acercamiento a la Robótica Educativa.

### ***Público objetivo:***

Niños en edad escolar de 6 a 12 años.

### ***Áreas de Conocimiento Curriculares:***

- Área del Conocimiento Artístico: música.
- Área del Conocimiento Matemático.

### ***Otras Áreas:***

- Lógica
- Programación

### ***Fundamentación teórica:***

Si tomamos como referencia los objetivos que persigue la Robótica Educativa, encontramos una directa vinculación con el Área del Conocimiento Artístico ya que:

“El propósito de la Robótica Educativa no es necesariamente enseñar a los estudiantes a convertirse en expertos en robótica, sino más bien su objetivo es ***favorecer el desarrollo de competencias que se consideran esenciales en el siglo XXI: autonomía, iniciativa, responsabilidad, creatividad, trabajo en equipo, autoestima e interés por la investigación.***” (Pittí, Curto, Moreno; 2010)

La Robótica Educativa, tiene un papel preponderante en la adquisición de aprendizajes significativos posibilitando el ***desarrollo de la creatividad, la capacidad de abstracción***, las relaciones intra e interpersonales, el hábito del trabajo en equipo, permitiéndole al educador realizar acciones que desarrollen la motivación, la memoria, el lenguaje, la atención de los educandos y otros aspectos que contribuyen a la práctica pedagógica actual, teniendo en cuenta además que actualmente hay un auge muy importante de la programación.

Según Seymour Papert (2003), programar es tan solo comunicarse a través de un lenguaje que el ser humano y la computadora conozcan, o sea que no es necesario hacer un código muy elaborado que no se comprenda, hay que tratar siempre de que la comunicación sea entendible y más para los chicos. Cuanto más pequeños empiezan a programar los niños, y más aún si lo hacen jugando, están incorporando destrezas y habilidades que les serán útiles en otras áreas de la educación. Para Papert, en la escuela moderna, la computadora ocupa un lugar preponderante en el aprendizaje (lo iguala al lápiz y al libro).

La tecnología forma parte de nuestra vida cotidiana. Su uso abarca desde el ámbito personal, hasta el industrial, pero sin embargo, saber usar la tecnología no es lo mismo que comprenderla y aplicarla. Hay una frase que dice: “El más potente motor del aprendizaje es la curiosidad” y los niños son curiosos por naturaleza, por ello es que la Robótica Educativa es una herramienta de aprendizaje aceptada y querida por los alumnos.

Programar, no es solo ser usuarios de la tecnología, al trabajarla en el aula permite en los alumnos el ser creativos, desarrollar una autonomía de pensamiento (porque es el niño quien va a resolver una situación), entonces ya no se es más “usuario”, sino que el niño pasa a ser “creador de tecnología”, hay una apropiación del conocimiento que es sumamente importante. De esta manera el educando siente que tiene el poder. Además al manipular los dispositivos electrónicos, tanto lógicos como físicos, analizar los algoritmos para resolver las diferentes situaciones, se está fomentando el desarrollo de las diferentes inteligencias múltiples. Aplica a este aprendizaje, un proverbio chino que dice:

“Dígame y olvido, muéstreme y recuerdo, involúcreme y comprendo.”

En esta propuesta entran en juego otros factores, como lo lúdico, lográndose de esta forma enseñar programación “desde otro lugar”. No es el fin de la Robótica Educativa formar programadores, sino usar esa lógica de programación para que el niño pueda resolver un problema de la vida cotidiana, porque todos los objetos que nos rodean son programables. Entonces lo bueno es que el alumno pueda entender las secuencias que se tienen que dar para resolver algo, que son los algoritmos, (por ejemplo los pasos para cepillarnos los dientes, o levantarnos de la cama, o la secuencia de programación del lavarropas).

Mimi Ito, antropóloga y socióloga japonesa (2012) estudia el nuevo uso de los medios entre los jóvenes y la relación de los chicos en ámbito de juego y redes sociales. Realizó durante varios años un proyecto en niños con aprendizaje digital. Una de sus conclusiones es que los jóvenes están hiperconectados todo el tiempo, entonces nosotros como docentes tenemos que aprovechar esta hiperconectividad. La saturación de información de que se dispone hoy en día, hay que transformarla en conocimiento. El docente no es el que tiene el saber y le deposita al alumno como si fuera una vasija el conocimiento, sino que nuestro rol hoy en día es correrlos del lugar y tratar de “ser un guía”, de acompañarlo. En un período en el cual hemos vivido la revolución de muchas áreas de actividades, debe haber también un cambio en la manera en que ayudamos a los niños a aprender.

Según Steve Jobs (2005) todo el mundo debería aprender a programar, porque enseña a pensar y además activa varios estilos de aprendizaje. Hoy en día es imprescindible que los alumnos comprendan como manejar la tecnología (objetos lógicos y físicos), resolver situaciones problemáticas, aprender del error. La Robótica Educativa plantea que el error no es algo frustrante como en otras materias, sino que si el niño se equivoca, se busca el por qué se equivocó (depuración) y darle a él que lo resuelva, darle las herramientas para que vaya y busque, y critique y analice y se de cuenta solo donde se equivocó. El docente ya no es más quien tiene el saber, “yo doy la clase y vos te sentás”, sino que las clases de Robótica se transforman en algo disperso (tirados en el piso, en grupos, etc), y sin embargo están estudiando, están creando, están pensando en un marco de aprendizaje constructivista.

Se trata entonces de un verdadero cambio de mentalidad de lo que era la pedagogía tradicional. El docente de Robótica no está en ese papel “cómodo” de decir esto es lo que voy a dar hoy: háganlo, sino que debe involucrarse y explorar junto con el niño.



Según Mitchel Resnick, creador de Scratch (2011) hay que aprender a pensar de una forma creativa para llegar a una inteligencia creativa y colectiva, hay que desarrollar ese pensamiento y esa inteligencia en lo social. Para ello hay que compartir con otro y aprender de otro. Y en Robótica Educativa, esto le pasa también al docente, porque en ese rol de correrse del lugar tradicional del saber donde estaba el maestro, ahora nos encontramos muchas veces, aprendiendo nosotros de los alumnos.

La Robótica Educativa integra varias corrientes educativas. La programación y la Robótica, vienen de teorías constructivistas: Piaget. Basado en la teoría de Piaget, Papert crea el construccionismo. Ausubel del aprendizaje significativo, porque el niño viene con saberes previos que se van acomodando, Vigotsky por la importancia de lo social, del compartir, porque la programación no la puede hacer uno solo. En nuestros días las tecnologías invitan a pensar creativamente y grupalmente, la sociedad cambia todo el tiempo, hay diferentes herramientas digitales y para programar aún más.

Hay una célebre frase de Piaget, que sirve como marco para representar los fines que persigue la Robótica Educativa:

“El objetivo principal de la educación es crear personas capaces de hacer cosas nuevas y no simplemente, repetir lo que otras generaciones hicieron.”

Desde nuestro punto de partida la Robótica Educativa y la educación musical, pueden presentarse en una propuesta pedagógica común ya que entendemos que es posible un abordaje en el aula del Arte mediado por la tecnología, en este caso la Robótica.

Según la Real Academia Española el arte es:

“Manifestación de la actividad humana mediante la cual se expresa una visión personal y desinteresada que interpreta lo real o imaginado con recursos plásticos, lingüísticos o sonoros”.

Las diferentes manifestaciones artísticas tienen una presencia constante en el entorno y en la vida de las personas. Vivimos en una sociedad filtrada por referencias estéticas de todo tipo, que están presentes en nuestros procesos de socialización, de construcción de identidad y de elaboración de ideas que vamos construyendo sobre el mundo y sobre nosotros mismos.

La música es considerada como el lenguaje universal de la humanidad y como tal, nos parece valioso que sea un medio, en este caso, para presentar la robótica y al robot Butiá en el aula.

Según el Programa Escolar de la ANEP:

*“La música es una manifestación artística que requiere de la participación del ser humano en su totalidad, es decir, en lo dinámico, sensorial, afectivo, mental y espiritual. Constituye una disciplina que favorece el desarrollo intelectual, físico y social, a la vez que permite la expresión de lo más profundo del ser humano.”*

## **OBJETIVOS GENERALES**

- Potenciar el uso e incorporación de la tecnología como una herramienta generadora de nuevos aprendizajes.
- Aproximar a los alumnos a la Robótica Educativa (con el robot Butiá) y a los lenguajes de programación, a través de una propuesta que promueva la creatividad.
- Vincular la robótica con el Arte a través de la educación musical.
- Incentivar a otros docentes a aportar en esta línea de acción.

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Crear un juego en el que el robot Butiá reaccione frente a estímulos sonoros (como palmas o golpes sobre una superficie) respondiendo a estos con determinados movimientos.

## **CONTENIDOS PREVIOS**

### **Del docente**

- ✓ Introducción a la Robótica Educativa (Principios, fundamentos y Objetivos)
- ✓ Conocimientos de lógica y programación.
- ✓ Conocimientos del Robot Butiá (Software, componentes, posibilidades de aplicación).

## **CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS**

- ✓ Las cualidades del sonido en las diferentes fuentes generadoras. (La voz, el cuerpo y los instrumentos).
- ✓ Los ritmos binarios.
- ✓ La localización del sonido en el aula.
- ✓ El timbre en la voz humana y en otras fuentes sonoras.
- ✓ El pulso.
- ✓ La música instrumental.
- ✓ La dualidad sonido –silencio.
- ✓ La intensidad como cualidad del sonido.
- ✓ El ritmo en las canciones.
- ✓ La duración y la altura como cualidades del sonido.
- ✓ La polución sonora en el ambiente.
- ✓ Los elementos determinantes de la polución sonora.

## **METODOLOGÍA**

La presente actividad se enmarca en una unidad didáctica o proyecto de aula cuyas actividades previas están relacionadas con la educación musical, la sensibilización, el uso del cuerpo como fuente generadora de sonidos, la interacción con el entorno a partir del sentido del oído.

### Desarrollo de la actividad “**Pla Pla Pla, Bu\_tiá**”

- Organizado el grupo en ronda se plantean juegos de palmas en los que un compañero propone un ritmo (con palmas por ejemplo) y el resto de los compañeros deberá imitarlo y reproducirlo tal cual se formuló.

- Vamos buscando aumentar el nivel de complejidad, acorde a las edades de los alumnos, agregando otros tipos de sonidos (la voz, movimientos de pies, etc.)
- Luego, según cada ritmo planteado, vamos poniendo en juego el cuerpo. ¿Con qué movimientos puedo acompañar uno y otro ritmo?
- Luego de desarrollado el juego orientamos la reflexión oral de los alumnos hacia las dificultades que puedan haber surgido en la reproducción de los distintos sonidos. Nos centramos en la información que obtenemos a través de los sentidos en cada caso y las posibles “interferencias” que hayan aparecido provocando fallas.
- Con este aspecto pretendemos ir guiando la reflexión hacia la necesidad de interacción con el entorno y los canales de envío y recepción de información que utilizamos.
- Preguntas guía: ¿qué información necesitamos obtener del entorno que nos rodea, para cumplir con el objetivo del juego? ¿Qué aspectos interfieren o favorecen lo anterior?
- Breve descripción acerca del uso de los sentidos y el procesamiento de información.
- Pregunta guía: ¿qué pasaría si traemos a un robot a participar del juego? ¿Qué necesitaría un robot para poder hacerlo?
- Desafiamos al Butiá a “bailar” con nosotros. Queremos que él espere hasta “escuchar” un determinado sonido, por ejemplo una palma o un golpe sobre una superficie, y al escucharlo gire brevemente en una dirección. Luego repita esto mismo, es decir esperar un sonido y ahora girar brevemente en la otra dirección. Al hacer esto sucesivamente y si las palmas llegan claras y ordenadas en el tiempo, Butiá bailará con los músicos.
- Damos un momento para la experimentación y observación así como también para la manipulación.
- ¿Cómo lo hizo? ¿Cumplió con el desafío? ¿De qué manera lo hace?
- Orientamos hacia una primera aproximación a la Actividad Turtlebots y al lenguaje de programación
- Se pueden probar variantes de tiempo entre golpes, sensibilidad del micrófono
- Plantear al grupo que otras posibilidades se les ocurre y desde allí... ¿Quién se anima a decir hacia dónde puede disparar esto????

## PROYECCIONES

### **Butiá te escucha**

Ampliando esta propuesta el robot Butiá se podría comportar como un “profesor de música” y “bailarín”. Al escuchar un ritmo prefijado, por ejemplo la marcha camión o la clave del candombe, realizado con palmas, golpes sobre el sensor botón o directamente sobre un tambor o bombo, si este concuerda con el patrón esperado, el robot responda con determinados movimientos (bailando), en caso contrario lo haga de otra forma.

### **Ejemplo para Marcha Camión.**

Butiá espera, en cada compás, recibir los golpes en los tiempos marcados con negro. Si los recibe entonces hace un determinado movimiento, sino hace otro de desaprobación.

Compás																	
1				2				3				4				◀	Negras
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	◀	Semicorcheas
■			■					■		■						◀	Marcha Camión Golpes del Bombo

Cambiando el lugar donde espera recibir los golpes podemos contraponer diferentes patrones sonoros o crear los nuestros.

## **MATERIALES Y RECURSOS**

ROBOT BUTIÁ y su entorno

- XO
- SENSORES
  - Micrófono de la computadora
  - Sensor Botón
- Elementos de percusión
  - Claves
  - Tambores

## **EVALUACIÓN (A partir de observación participante del docente)**

### **Indicadores:**

- Demuestra interés.
- Observa.
- Manipula.
- Participa activamente y con espontaneidad.
- Analiza los procesos implicados.
- Reflexiona, extrae conclusiones y las verbaliza.
- Identifica errores.

## **BIBLIOGRAFÍA**

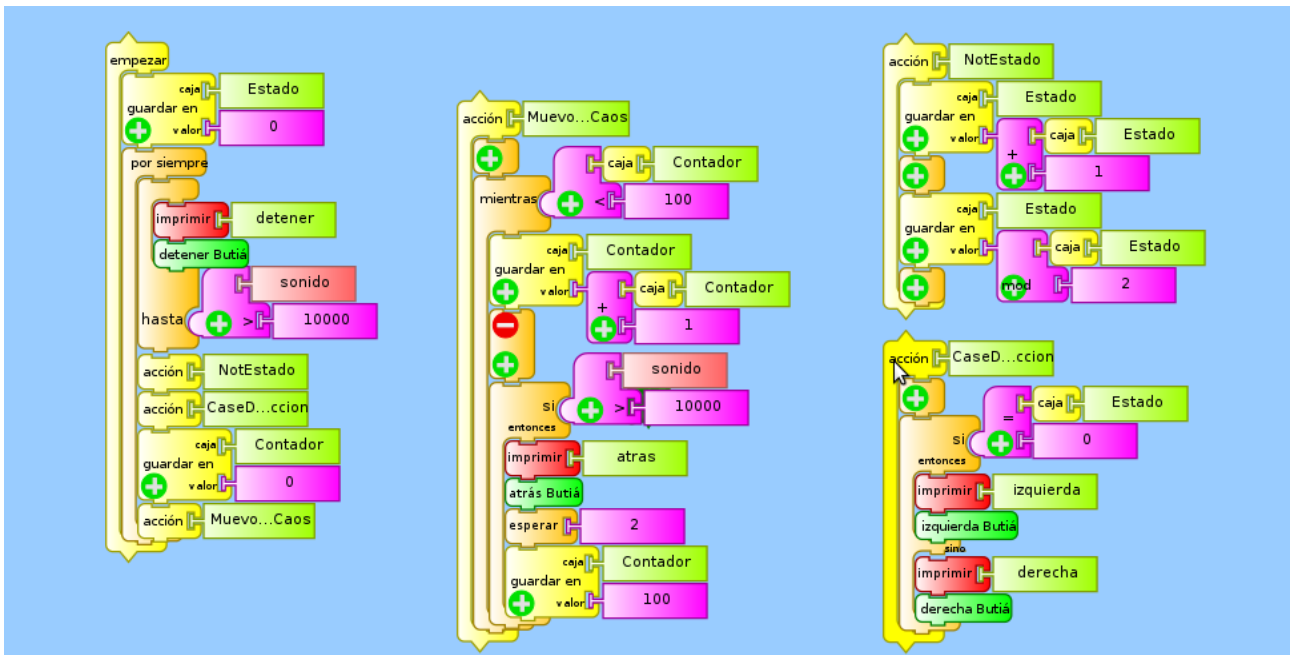
- Papert, S. (2003). *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores.*
- Pittí, P., Curto, D., Moreno (2010) *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y cultura en la Sociedad de la Información. Experiencias constructoristas con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas.*
- Página web: <http://lema.rae.es/drae/?val=Arte>
- Página web: [www.anep.edu.uy](http://www.anep.edu.uy)
- Página web: [www.ciudadde las ideas.com](http://www.ciudadde las ideas.com)
- Página web: <http://mecatroni-k.com/kids.html>
- Página web: <http://www.utopiayeducacion.com/2007/05/las-reflexiones-de-frato-por-francesco.html>
- Apuntes de Conferencia de Robótica Educativa (2014), Buenos Aires, Argentina. En <https://www.youtube.com/watch?v=Bk8-WnO716k>



## ANEXOS

# Programas

### Propuesta Pla Pla Pla, Bu\_tía



### Descripción del programa

Previo al Inicio se debe calibrar el umbral de sonido el cuál, al ser superado, provocará que Butiá gire en una dirección u otra según el programa.

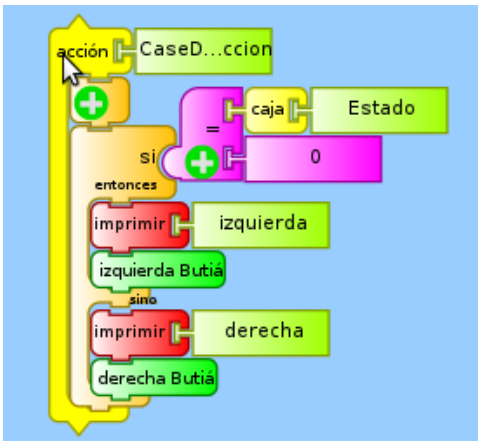
Este umbral debe ser ajustado en el bucle "hasta" del programa principal y en el "Si\_Entonces\_Sino" de la Acción "MuevoSinoCaos". Esta calibración dependerá directamente de la sensibilidad del micrófono de nuestra computadora.

También es necesario ajustar, en el bucle mientras de la acción "MuevoSinoCaos", el valor que determina, como veremos más adelante, la "distancia sonora" entre golpes consecutivos y el tiempo que girará Butiá, en una dirección u otra, una vez que detecta un golpe o palma.

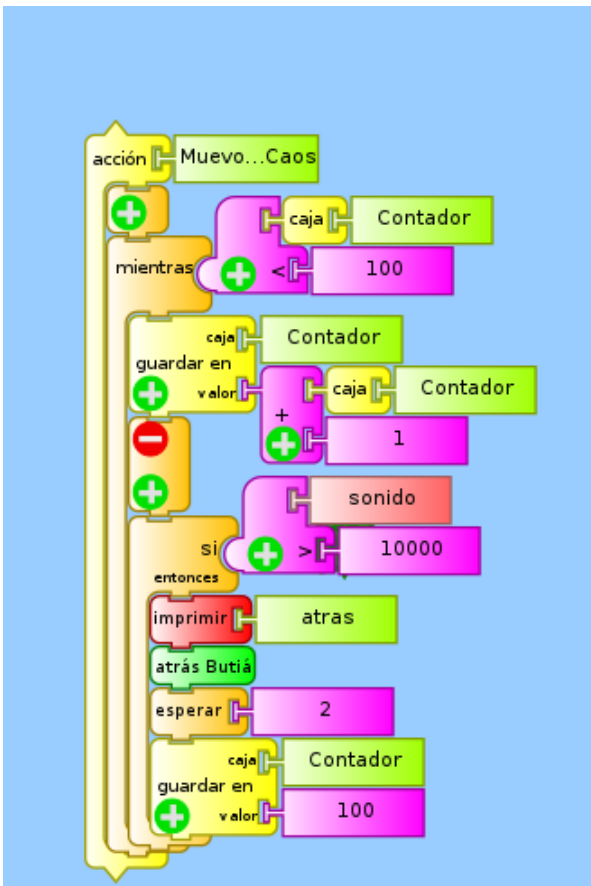


Una vez calibrado e iniciado Butiá esperará HASTA que "escuche" un sonido. Una vez escuchado llama a la acción "NotEstado", quien lo único que hace es cambiar la variable o caja "Estado" al estado opuesto del que estaba, es decir si estaba en 0 (cero) pasa a 1 (uno) y viceversa. Estado sólo puede cambiar entre estos dos valores. Esto se hace para usarla luego en la acción "CaseDireccion".





CaseDireccion mira el valor de la caja "Estado" y si es 0 (cero) inicia el giro de Butiá hacia la izquierda y sino hacia la derecha. El hecho de llamar previamente a NotEstado es para asegurarnos que Butiá gire en dirección opuesta a la que lo hizo en el llamado anterior y por lo tanto con cada palma Butiá girará en una dirección diferente. Además lo hará durante el tiempo que le lleve llegar al número ajustado en el bucle mientras, de la acción "MuevoSinoCaos".



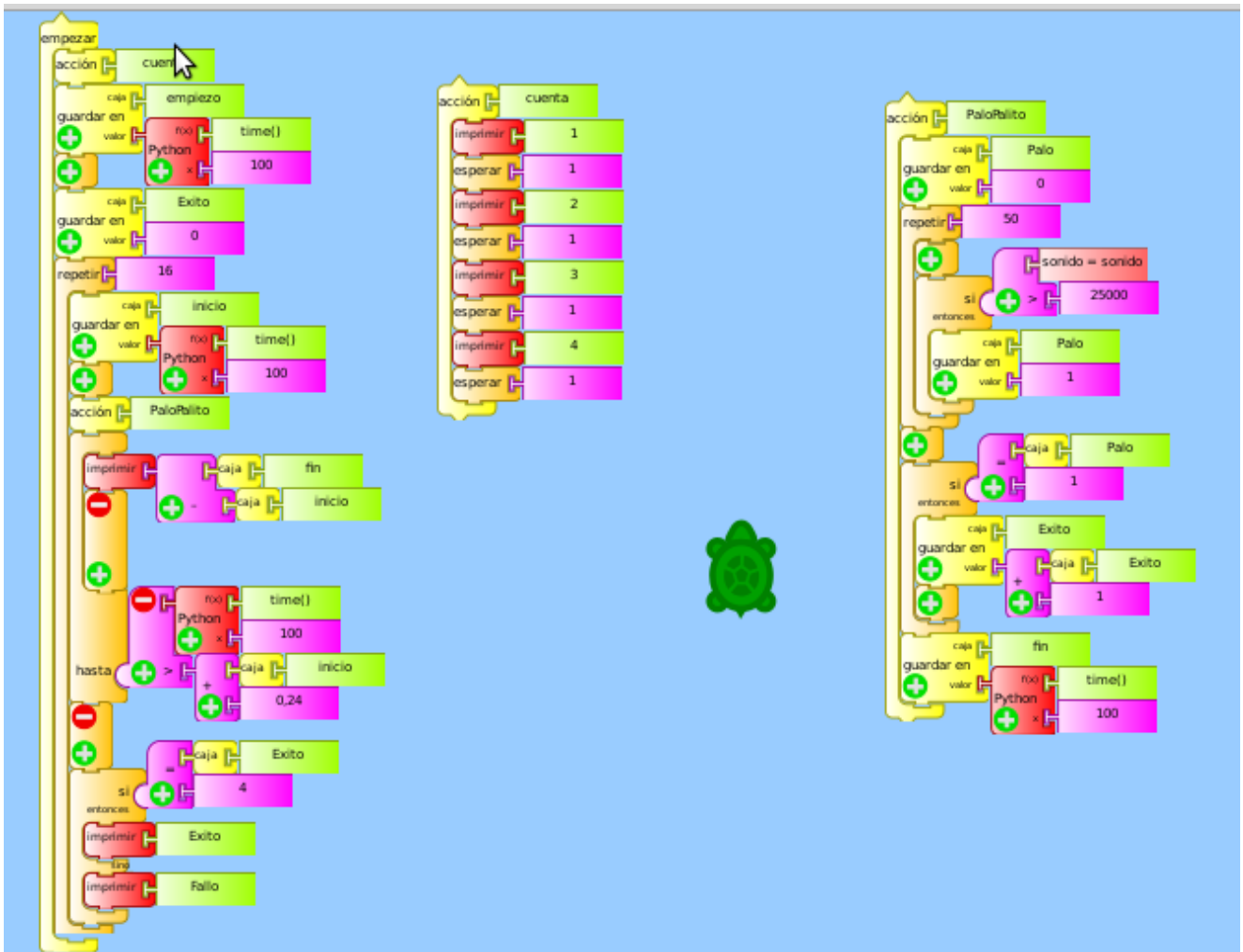
MuevoSinoCaos se encarga de seguir girando en la dirección indicada en CaseDireccion durante el tiempo que le lleve llegar, a la caja "Contador", al valor ajustado en el bucle mientras y siempre que no se supere el umbral de sonido, nuevamente, mientras se está en medio del giro. Si esto sucediese Butiá dejará de girar y se desplazará hacia atrás durante 2 (dos) segundos para luego volver al inicio del programa.

La idea es que los niños respeten por un lado un nivel de ruido medianamente bajo y que las palmas o golpes mantengan una separación acorde a un ritmo o consigna preestablecida.

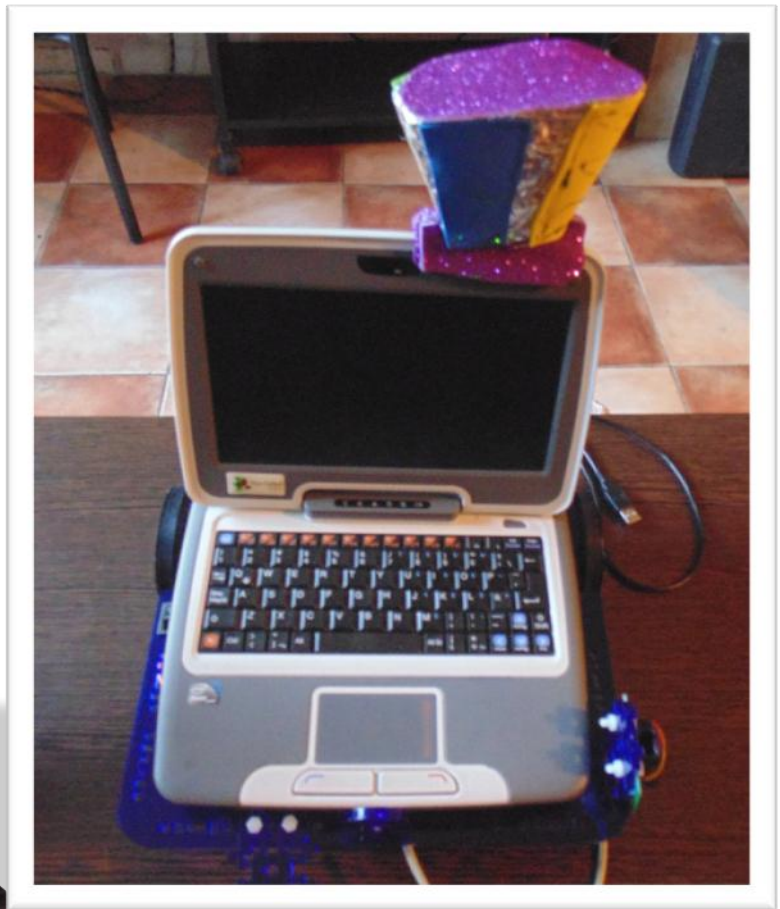
La "distancia sonora" entre golpes también está determinada por el valor ajustado en el bucle mientras, de la acción "MuevoSinoCaos".

## Propuesta “Butia te escucha”

Se plantea la idea base y se espera que pueda servir como puntapié para que otros puedan seguir desarrollándola.



# Butiá



# Momentos . . .

