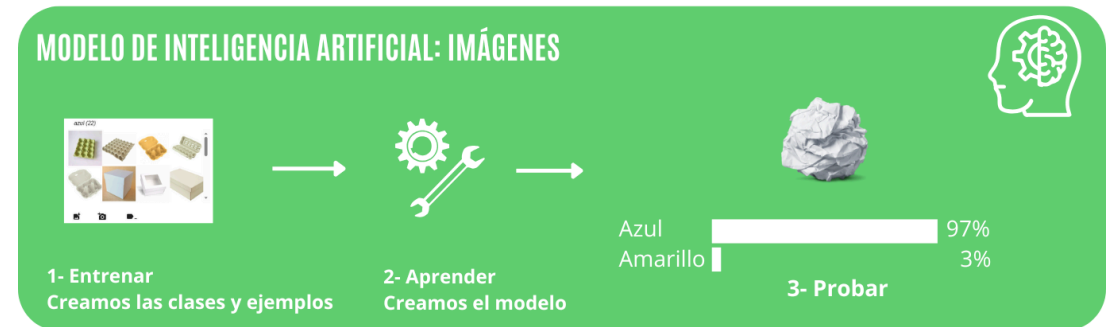




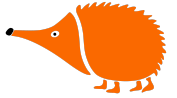
Proyectos de inicio con EchidnaML

3.2 Clasificador de residuos



1 Qué vamos a hacer

El reto, lo que aprenderemos y lo que vamos a usar

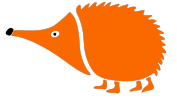


El reto

Vamos a construir un **clasificador de residuos** que nos ayuda a reciclar. Enseñamos un residuo a la **cámara** y el sistema decide si va al contenedor **amarillo** (envases) o al **azul** (papel y cartón).

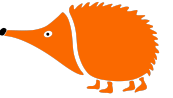
Después enciende el **LED RGB** del color del contenedor y **abre** su tapa con un **servomotor**.

Para que reconozca los residuos, crearemos con **LearningML** un **modelo de imágenes**.



Qué vamos a aprender

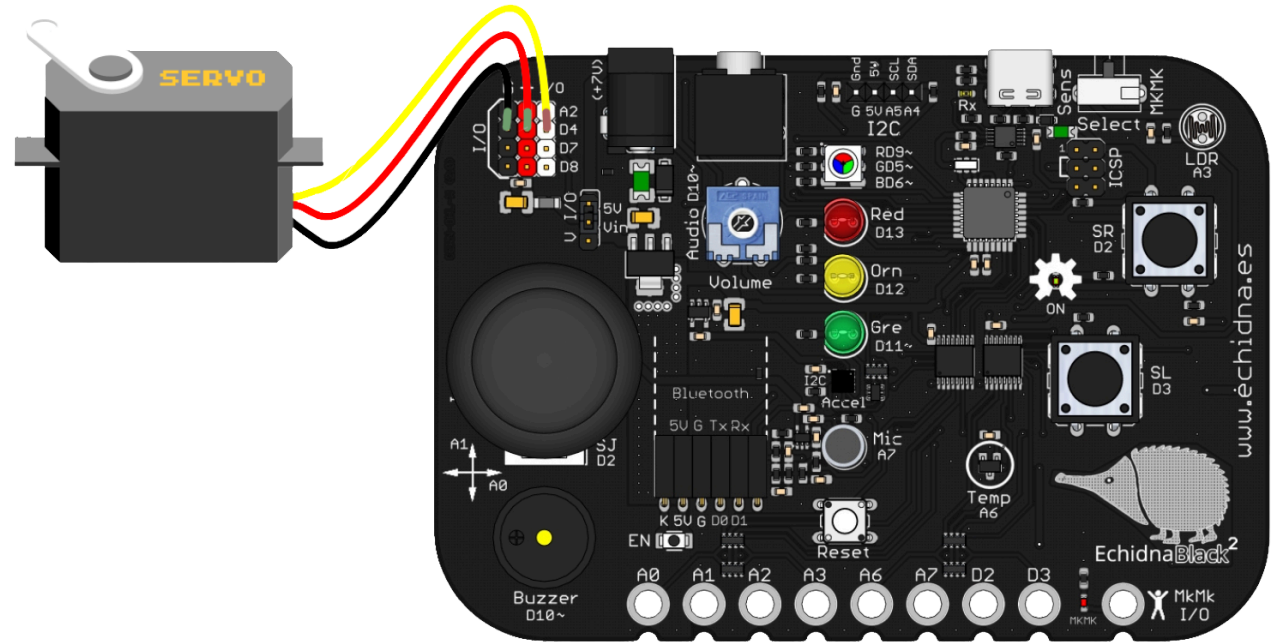
- A crear un **modelo de machine learning** que clasifica **imágenes**.
- A preparar buenas **imágenes de entrenamiento** para cada **clase**.
- A usar la **cámara** (webcam) en EchidnaBlocks para clasificar lo que ve.
- A mover un **servomotor de posición** a un ángulo concreto.



Componentes

- **Cámara** del ordenador.
- **LED RGB** de la placa.
- Dos **servomotores de posición**: **D7** (azul) y **D8** (amarillo).

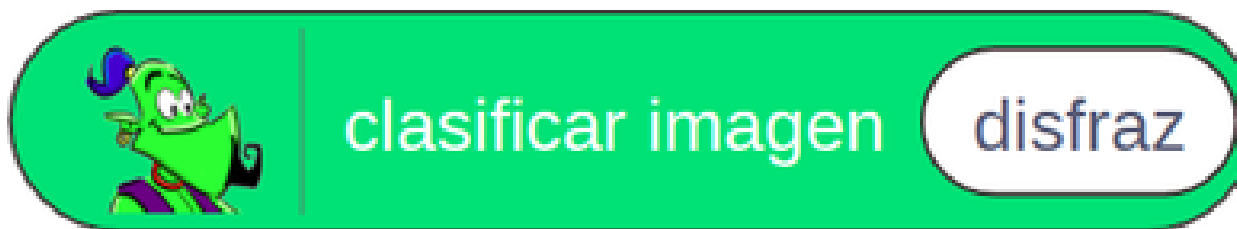
¡Atención! Con dos servos, usa alimentación externa y pon el selector en **Vin**.



Programación



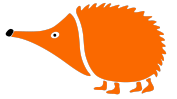
Para usar el modelo en nuestro programa usamos el bloque clasificar imagen :



Le damos una **imagen** (la de la cámara, con el bloque imagen de vídeo) y nos devuelve la **clase** más probable: **azul** o **amarillo**.

2 Entrenamos el modelo

Entrenar, aprender y probar en LearningML



Entrenar: clases y ejemplos

Abrimos LearningML, elegimos un modelo de **imágenes** y creamos dos **clases** con fotos de residuos (desde un archivo o con la cámara):



azul: papel y cartón



amarillo: envases

Aprender



Pulsamos **Aprender a reconocer imágenes**.

El algoritmo analiza las imágenes y construye un **modelo** capaz de reconocer imágenes parecidas, pero distintas.

Con imágenes tarda **varios segundos**, y más cuantas más imágenes haya.

2. Aprender

Llegó el momento de aprender a clasificar imágenes



Aprender a reconocer imágenes

Probar



Enseñamos a la cámara residuos **nuevos** y vemos su clase y su **confianza**.

Una botella sale **amarillo** con un 91,68 %.

Si se equivoca, volvemos a **Entrenar**: más imágenes o revisamos las que hay.

3. Probar

Introduce términos nuevos y comprueba si se clasifican correctamente

imagen de prueba

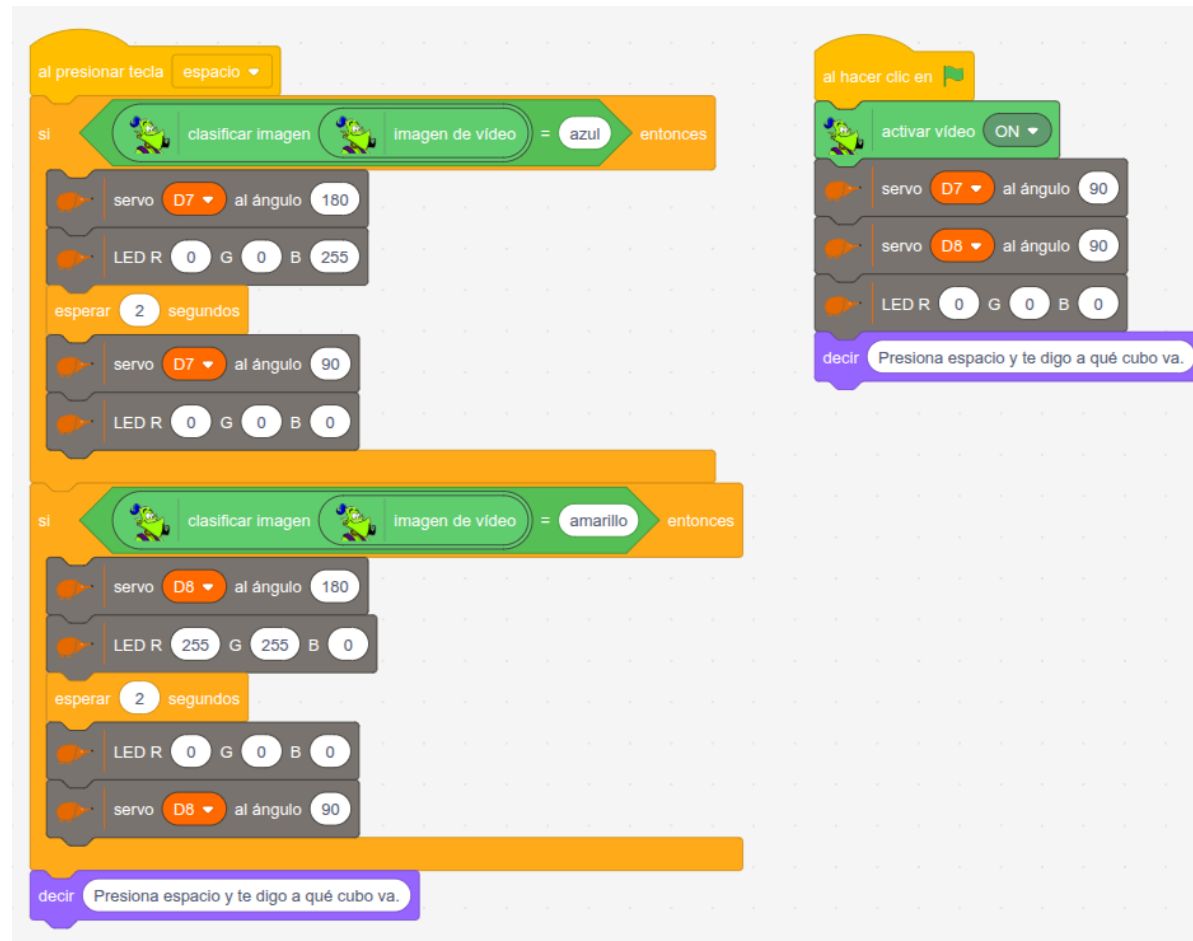
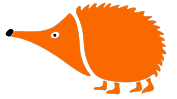


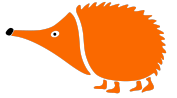
- amarillo (91.68 %)
- azul (8.32 %)

3 Programamos

Construimos el programa y vemos cómo funciona

El programa





Cómo funciona

Con la **bandera verde**: activamos la cámara, cerramos las tapas (servos a 90°) y apagamos el LED RGB.

Al pulsar **espacio**, el programa clasifica la imagen de la cámara:

SI la clase es "azul":

--> Servo D7 a 180° y LED RGB en azul.

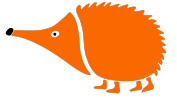
SI la clase es "amarillo":

--> Servo D8 a 180° y LED RGB en amarillo.

A los **2 segundos** cierra el contenedor (90°) y apaga el LED.

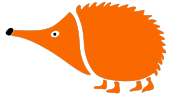
4 Mejóralo

Tres retos, de menos a más difícil



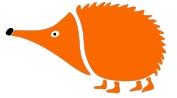
Mejóralo 1: Dímelo en pantalla

Haz que el echidna diga a qué contenedor va el residuo: "¡Al amarillo!" o "¡Al azul!".



Mejóralo 1: Pista

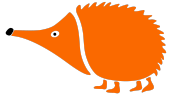
Pista: añade un bloque `decir` dentro de cada `si`, junto a los bloques del servo y del LED.



Mejóralo 2: Solo si está seguro

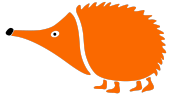
Usa el bloque `confianza para la imagen` para que solo abra un contenedor si la confianza es **mayor de 70**.

Si no, el echidna dirá "No estoy seguro, prueba otra vez".



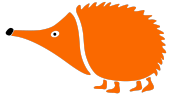
Mejóralo 2: Pista

Pista: mete los dos `si` dentro de un `si ... si no` que compare la confianza para la imagen (con `imagen de vídeo`) con 70, como en el Asistente virtual.



Mejóralo 3: Contenedor verde

Añade la clase **verde** (vidrio) con imágenes de botellas y tarros, un tercer servomotor en el pin **D4** y el LED RGB en verde.

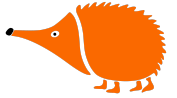


Mejóralo 3: Pista

Pista: entrena la clase **verde** en LearningML, coloca el servo D4 a 90° al empezar y añade un tercer `si` con el servo D4 y el LED RGB en verde (R 0, G 255, B 0).

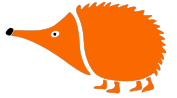
5 Evaluación

Comprueba lo que has conseguido



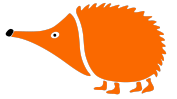
Comprueba lo que sabes

1. ¿Por qué conviene añadir **muchas imágenes distintas** a cada clase?
2. ¿Qué hace el bloque `imagen de vídeo` ?
3. ¿Por qué probamos el modelo con residuos que **no** usamos al entrenar?
4. ¿Qué ángulo cierra las tapas? ¿Y cuál las abre?



He conseguido...

- ☐ Entrenar un modelo que distingue envases y cartón.
- ☐ Abrir el contenedor correcto con el servo y encender el LED de su color.
- ☐ Que el echidna diga a qué contenedor va (Mejóralo 1).
- ☐ Abrir solo si el modelo está seguro (Mejóralo 2).
- ☐ Añadir el contenedor verde (Mejóralo 3).



Qué he aprendido

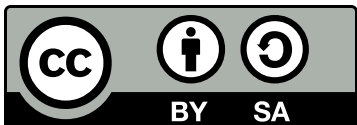
- ☐ A crear un **modelo de machine learning** que clasifica **imágenes**.
- ☐ A preparar buenas **imágenes de entrenamiento** para cada **clase**.
- ☐ A usar la **cámara** (webcam) en EchidnaBlocks para clasificar lo que ve.
- ☐ A mover un **servomotor de posición** a un ángulo concreto.

¡Enhorabuena!

Ya has enseñado a una máquina a reconocer imágenes.

Siguiente proyecto: **3.3 Mando de inclinación**

Licencia



Proyectos de inicio con EchidnaML · Autoría: Echidna Educación

Licencia [Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 \(CC BY-SA 4.0\)](#)

Puedes:

- **Compartir:** copiar y redistribuir el material.
- **Adaptar:** remezclar, transformar y crear a partir de él, incluso con fines comerciales.

Siempre que:

- **Reconocimiento:** cites la autoría, enlaces la licencia e indiques si has hecho cambios.
- **Compartir igual:** difundas tu obra con la misma licencia.