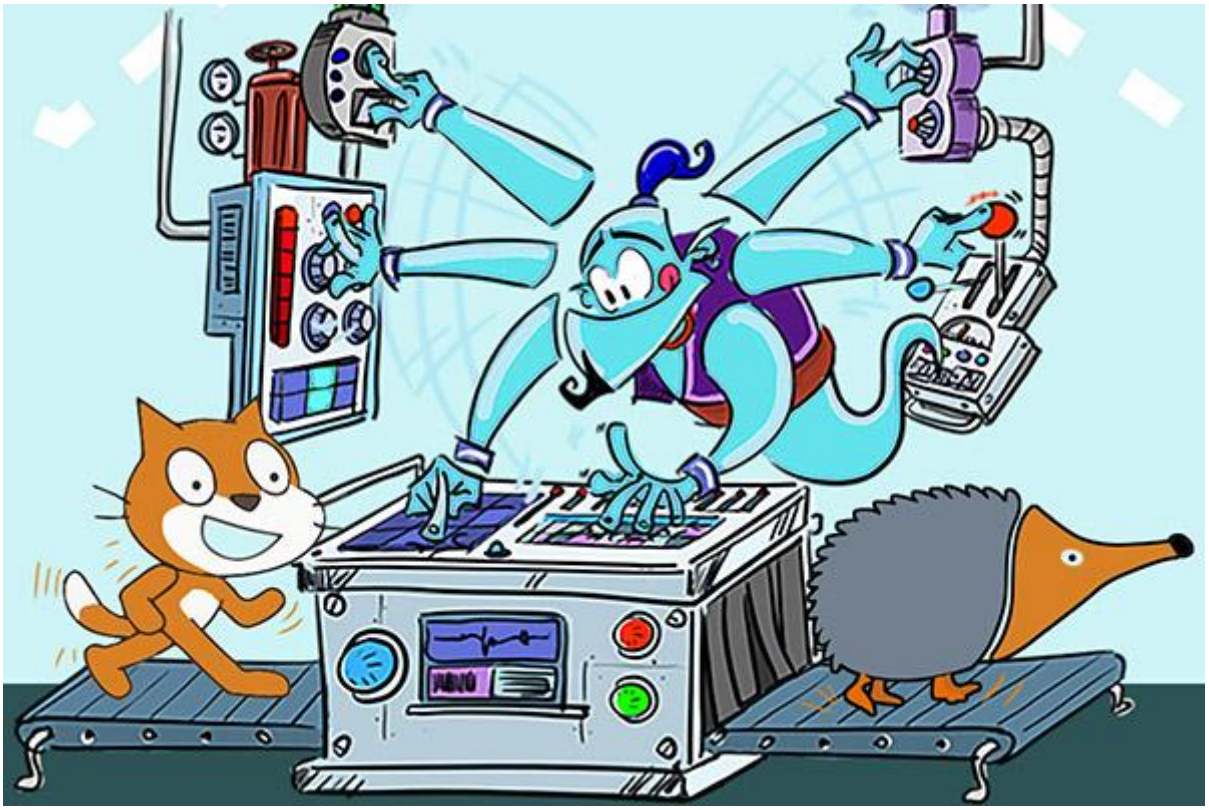
5. Inteligencia Artificial

- Qué es la IA
- Tipos IA
- Robotica e IA
- Learning ML
- MONTAJE 13 Reconocimiento de texto
- MONTAJE 14 Reconocimiento de imágenes
- MONTAJE 14BIS RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS
- MONTAJE 14 TRIS RECONOCIMIENTO GESTOS

Copyright 2026

Qué es la IA

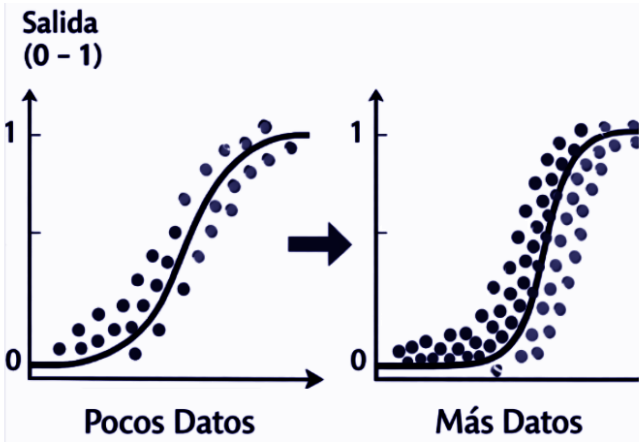
Con EchidnaScratch podemos integrar fácilmente la inteligencia artificial definiendo previamente los modelos en Learning ML



CC-BY-SA Fuente https://echidna.es/a-programar/echidnaml/

La **inteligencia artificial** se refiere al conjunto de algoritmos realizan tareas complejas, que son capaces de realizar procedimientos que imitan el funcionamiento de la mente, como son **aprender y tomar decisiones.**

En el fondo la IA son tomas de decisiones: Un sumatorio de muchos **función sigmoide** asociadas a variable de entrada que cuanto más datos, más empinada y por lo tanto más certera es su decisión (salida).



Por ejemplo, le pedimos a un robot con IA que tomando de muestra la temperatura corporal, nos diga si estamos enfermos o no.

- Salida eje Y 0=no estamos enfermos 1= estamos enfermos.
- Entrada: eje X La temperatura

Los puntos son las muestras que le pasamos para que aprenda

- Los puntos son dada una temperatura, % de gente que esta enferma a esa temperatura
- Estadísticamente cuanto más temperatura hay más probabilidad de que estés enfermo
- Cuanto más datos, más empinada es la función y con más acierto puede predecir.
- Nosotros sabemos ya la respuesta que el valor crítico es 37ºC pero... ¿y si tiene 36.9ºC?¿Cuánta probabilidad tiene? las máquinas nos ayudan a cuantificar.

Copyright 2026

Tipos IA

Viendo esta clasificación ¿Cuál es el tipo de IA que se usa en EchidnaScratch ?

Muy fácil: **ML Aprendizaje automático supervisado**

ML : APRENDIZAJE AUTOMATICO O MACHINE LEARNING

Aquí los algoritmos aprenden a partir de datos, y ellos buscan patrones para identificar. **Cuanto más datos, mejores resultados.**

El principio es básico. Queremos diferenciar silla mesa: Analiza datos, localiza patrones (cuatro patas, algo común, el tamaño y forma, patrones que diferencian como el respaldo....) con esas características, puede realizar un entrenamiento, y por lo tanto esta preparado para realizar predicciones.

Hay varios tipos de ML:

- **ML Aprendizaje automático supervisado** Donde los datos se les da ya etiquetados
- **ML Aprendizaje automático no supervisado:** Aquí es el propio algoritmo que tiene que encontrar relaciones en el proceso de identificación de patrones y por lo tanto etiquetar categorías.
- **ML Aprendizaje semisupervisado**. El modelo se entrena con datos etiquetados y no etiquetados. Lo normal es primero los etiquetados (pues son los que implican mayor coste y dinero) y si el modelo ya empieza a funcionar bien, ya procesa no etiquetados para su optimización.

RL : APRENDIZAJE REFORZADO O REINFORCEMENT LEARNING

Es un modelo que busca la optimización. Utiliza resultados anteriores e intenta mejorarlos. Para buscar esto, se definen estados con unos parámetros que implican premio o penalización. La máquina busca soluciones y acciones para buscar los premios y huir de las penalizaciones.

DL : APRENDIZAJE PROFUNDO O DEEP LEARNING

Es un subconjunto del ML no supervisado, Se crea una red neuronal organizadas en capas, cada capa especializada, por ejemplo la primera de entrada recoge los datos, las intermedias, ya

Copyright 2026

ocultas, identifican patrones y la última, la salida que recoge la información procesada anteriores, la que toma las decisiones.

PLN : PROCESAMIENTO DE LENGUAJE NATURAL

Utiliza conceptos de DL y ML para comprender el lenguaje humano. Una aplicación son los *chatbots* . Que pueden ser:

- dirigidos, es decir va tomando decisiones por etapas tipo árbol y da respuestas automáticas
- no dirigido: produce respuestas en función del contexto y las decisiones del usuario.
- hibridas que intenta producir una conversación fluida.

EJEMPLOS

LEARNING ML 

https://web.learningml.org/en/home/

ML: MACHINE LEARNING FOR KIDS 

https://machinelearningforkids.co.uk/#!/welcome

Ver nuestro tutorial en https://libros.catedu.es/books/robotica-educativa-con-mbot/page/maquina-educable-con-machine-learning-for-kids-y-scratch

DL REDES NEURONALES : QUICKDRAW 

https://quickdraw.withgoogle.com/ Es un videojuego donde se ve claramente como se va perfilando las decisiones en forma de árbol y como la etapa final va reconociendo tu dibujo. En esta red, la primera etapa de la red neuronal son trazos que dibujas, y las neuronas intermedias son fruto de una extensa base de datos de dibujos. La última etapa es la decisión basada en las anteriores neuronas.

Copyright 2026

PRUEBALO ES SUPERDIVERTIDO, INCLUSO EN UN MÓVIL

PLN: CHATGPT COMO FUNCIONA

https://www.youtube.com/embed/FdZ8LKiJBhQ

DL CREA TU PEQUEÑA RED NEURONAL CON PYTHON

https://www.youtube.com/embed/iX_on3VxZzk?list=PLZ8REt5zt2Pn0vfJjTAPaDVSACDvnuGiG

DL: GOOGLE DEEPMIND

Google deepmind desarrolló una red neuronal para aprender a jugar videojuegos, y ganó a varios campeones humanos en videojuegos complejos (de los que inicialmente la máquina desconocía las reglas). Puedes ver en https://deepmind.google/ los diferentes proyectos actuales.

Copyright 2026

Robotica e IA

Como puedes ver ECHIDNA ES DE NUESTROS PREFERIDOS PARA USAR LA IA CON LA ROBOTICA

Nomenclatura

- **ML =**Machine Learning, ver Tipos de IA y hay dos tipos
  - **PT ML** =pre-trained ML que ya esta entrenadas para el reconocimiento.
  - **NoPT ML =**No pre-trained ML que no están entrenadas, por lo tanto tenemos que dar muestras etiquetadas para enseñar y crear la máquina ML.
- Reconocimiento de □□= imágenes□□=voz□□=texto□□=movimiento
- □□ La IA está implementada en el hardware (firmware) se programa utilizando los resultados de su reconocimiento.
- □□ precisan de Internet para su funcionamiento.

> Recomendamos utilizar **NoPT ML** pues son mucho más educativos.
> Además recomendamos **no** □□, así no se envían datos a ningún servidor.
> Esto es importante en los casos □□□□por protección de datos.
> Marcamos con ❤ nuestros favoritos.

Hardware

- **Echidna**
  - LearningML NoPT ML ❤□□□□
- **Microbit**
  - CreateAI NoPT ML ❤ □□(aunque se precisa de □□para su entrenamiento)
  - LearningML NoPT ML ❤□□□□
  - Cutebot + AI Lens PT ML □□ □□
  - Teachable Machine Google NoPT ML □□ □□
- **Makeblock: mBlock mBot1, CiberPi, mBot2**
  - Traductor PT ML □□□□
  - Cognitive Services PT ML □□□□□□
  - Reconocimiento de voz PT ML □□□□
  - Teachable Machine NoPT ML □□□□

Copyright 2026

- Smart Cámara NoPT ML □□□□
- **CrowPi**
  - Crowpi AI- Face Recognition NoPT ML (Python) □□

Software

- **Scratch**
  - ML for kids NoPT ML ❤□□□□
- **Code.org**
  - Máquina educable NoPT ML □□□□

Learning ML

Es un software IA que pertenece al primer grupo ML y subgrupo supervisado. Aunque esta de moda, lleva desde el 2015 en funcionamiento e integrado en Scratch https://web.learningml.org/

> Tiene la gran ventaja **que esta integrado con Echidna Scratch** POR LO QUE EL MODELO IA SE PUEDE UTILIZAR EN EL REPERTORIO DE INSTRUCCIONES



CC-BY-NC-SA https://web.learningml.org/

RECONOCIMIENTO DE TEXTOS

Permite aprender textos y tomar decisiones a partir de conjunto de textos etiquetados

RECONOCIMIENTO DE IMAGENES

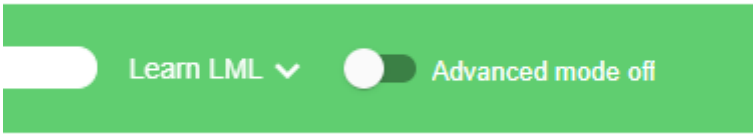
Permite aprender textos y tomar decisiones a partir de conjunto de imágenes etiquetadas

RECONOCIMIENTO DE NÚMEROS

Este caso no lo abordaremos pues es para casos más académicos. Si quieres conocer este modelo, consultar su manual, https://learningml.org/lml-doc/03-editor-modelos/ en el apartado de *Qué son los conjuntos numéricos*

Copyright 2026

MODO AVANZADO



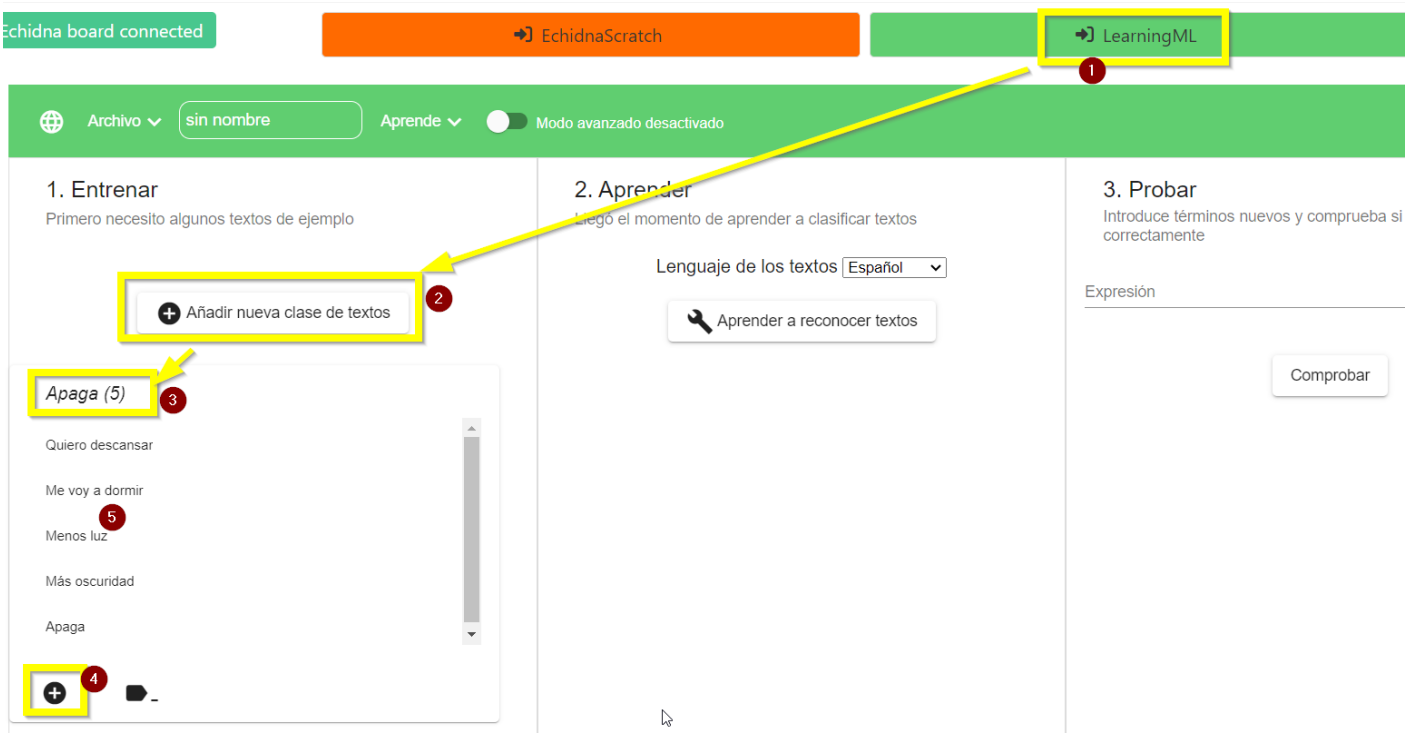
Permite elegir qué algoritmo usar (redes neuronales, vecino próximo...) y sus parámetros junto con gráficos para la visualización gráfica de la zona de indecisión. .. si quieres consultar más puedes consultar su manual en https://learningml.org/lml-doc/03-editor-modelos/ en el apartado *El modo avanzado de LearningML2*

Copyright 2026

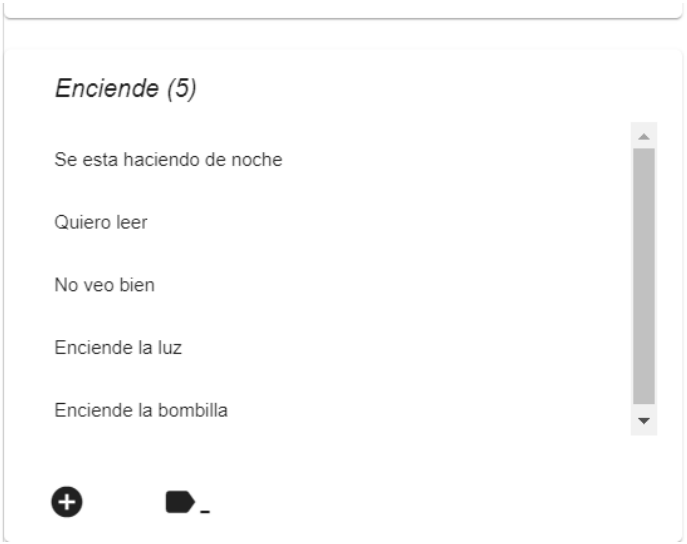
MONTAJE 13 Reconocimiento de texto

> Vamos a encender y apagar un objeto de luz usando texto predictivo con IA

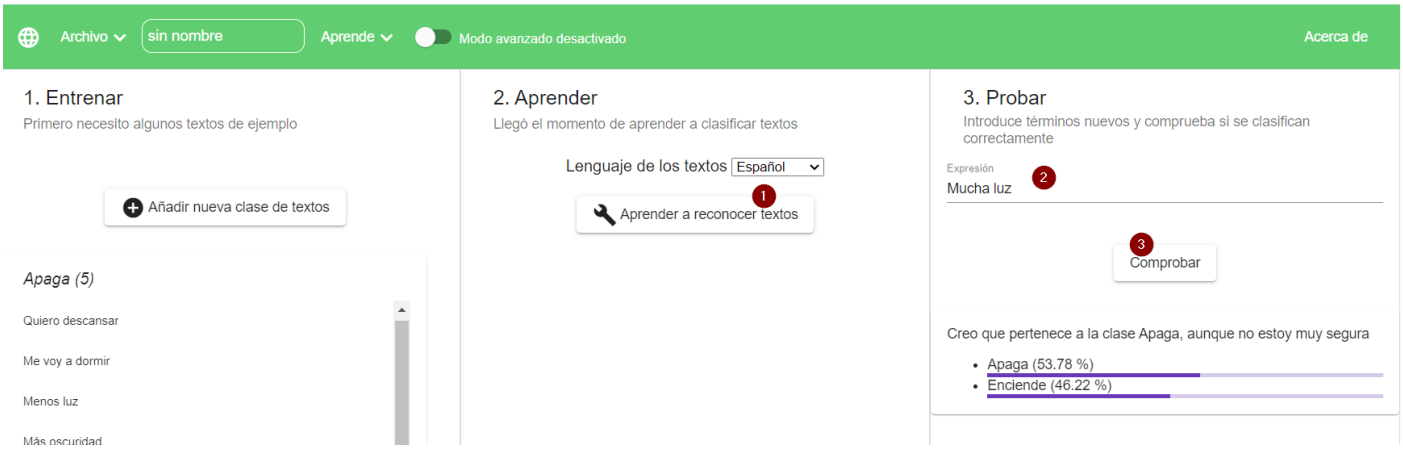
Al arrancar EchidnaScratch nos vamos a LEARNING ML, nos vamos a entrenar y que entrene con la clase **APAGA** las palabras que se nos ocurra:



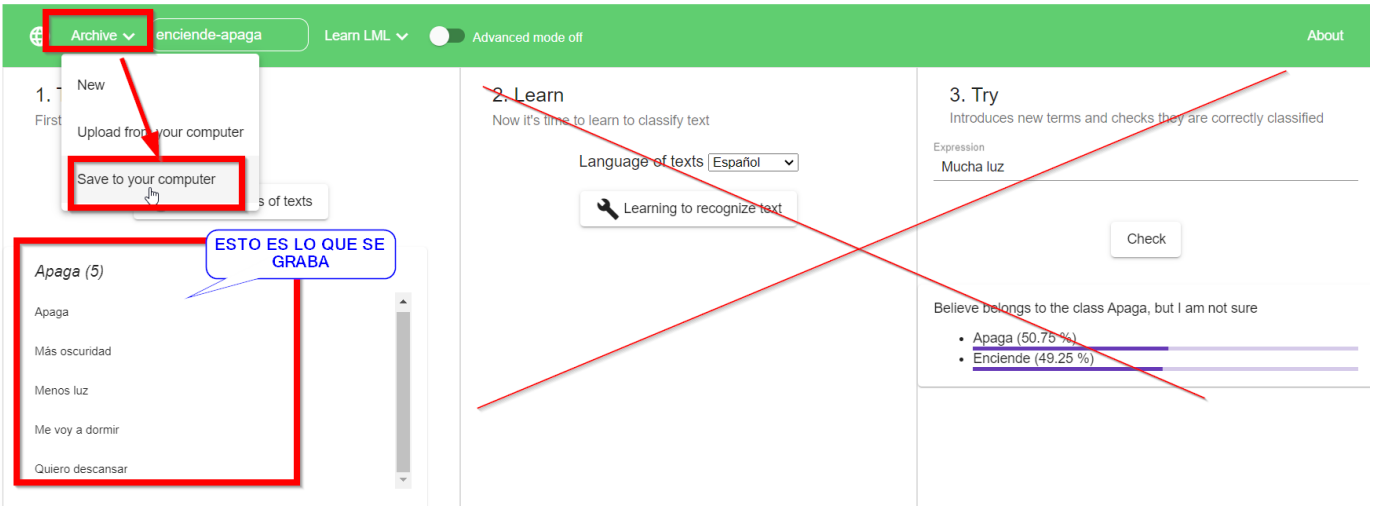
Y con la clase **ENCIENDE** otras tantas palabras



Pulsamos que entrene (tarda un poco) y cuando nos diga que esta listo para usar el modelo, vamos a comprobarlo, como vemos, la palabra **MUCHA LUZ no aparece en las entrenadas**, pero detecta que tiene más posibilidades que lo que queremos es apagar la luz



> **Acuerdate de** grabarlo lo voy a grabar como enciende-apaga.json, se graba LOS DATOS DE ENTRENAMIENTO luego al volverlo a abrir, tienes que volver a crear el modelo



Ahora si !! vamos a EchidnaScratch y creamos este programa usando las instrucciones de Learning ML que se basan en el modelo aprendido anteriormente

Copyright 2026



Aquí lo tienes todos los procesos en vídeo :

https://www.youtube.com/embed/do0mDcAuE2w?t=134s

CC-BY SA Fuente https://echidna.es/a-programar/echidnaml/como-empezar-con-machine-learning-y-echidna/

El programa en este repositorio: https://github.com/JavierQuintana/Echidna

El sprite lámpara lo he obtenido de https://scratch.mit.edu/projects/198689957/editor/

https://www.youtube.com/embed/XDMYKfE46b8

Mejoramos nuestro modelo pero con ayuda de ChatGPT

Agradecimientos a Fran Perez CP Ana Abarca de Bolea

Hacemos los mismos pasos, pero con pocos sinónimos, solo dos en cada clase, y lo guardamos. Si nos fijamos en el fichero .json (lo abres con un editor de texto, el bloc de notas por ejemplo) el fichero .json no es más que un fichero que almacena los datos de forma clasificada :

```
{"type":"text","data":{"Enciende":["Poca luz","On"],"Apaga":["Mucha luz","On"]}}
```

Le decimos a chatgpt que nos lo enriquezca con este prompt *(u otro similar)* con 20 sinónimos *(y si quieres más, pues más):*

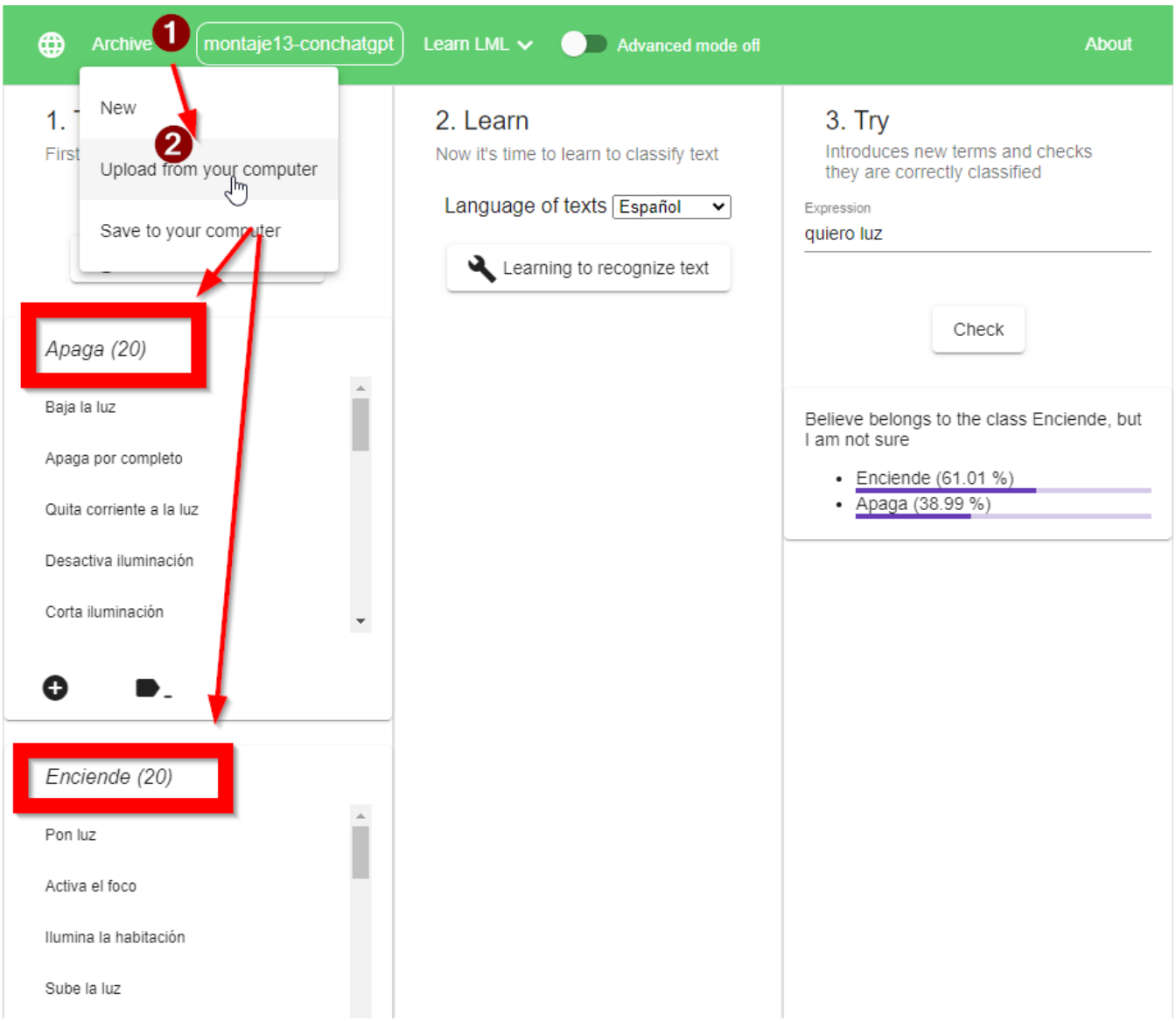
> quiero que insertes dentro del corchete [ ] de Enciende 20 sinónimos de órdenes para encender la luz y dentro del corchete de Apaga [ ] quiero que pongas 20 sinónimos de órdenes para apagar la luz no pongas saltos de línea, mantén el formato {"type":"text","data":{"Enciende":["Poca luz","On"],"Apaga":["Mucha luz","On"]}}

El chatgpt responde con este código:

```
{"type":"text","data":{"Enciende":["Enciende la luz","Prende la luz","Activa la luz","Ilumina","Dale luz","Pon la luz","Conecta la luz","Inicia la luz","Enciende iluminación","Prende iluminación","Activa iluminación","Enciende lámpara","Prende lámpara","Enciende bombilla","Prende bombilla","Dale corriente a la luz","Sube la luz","Ilumina la habitación","Activa el foco","Pon luz"],"Apaga":["Apaga la luz","Apaga todo","Desconecta la luz","Quita la luz","Apaga lámpara","Apaga bombilla","Corta la luz","Desactiva la luz","Oscurece","Quita iluminación","Apaga iluminación","Cierra la luz","Desconecta iluminación","Apaga el foco","Apaga la lámpara","Corta iluminación","Desactiva iluminación","Quita corriente a la luz","Apaga por completo","Baja la luz"]}}
```

Copyright 2026

lo metes en el bloc de notas y lo guardamos como *loquequieras.json* y lo importamos en LearningML ¡¡ tenemos ahora 20 textos en cada clase !!! nuestra máquina de IA ha mejorado !!!



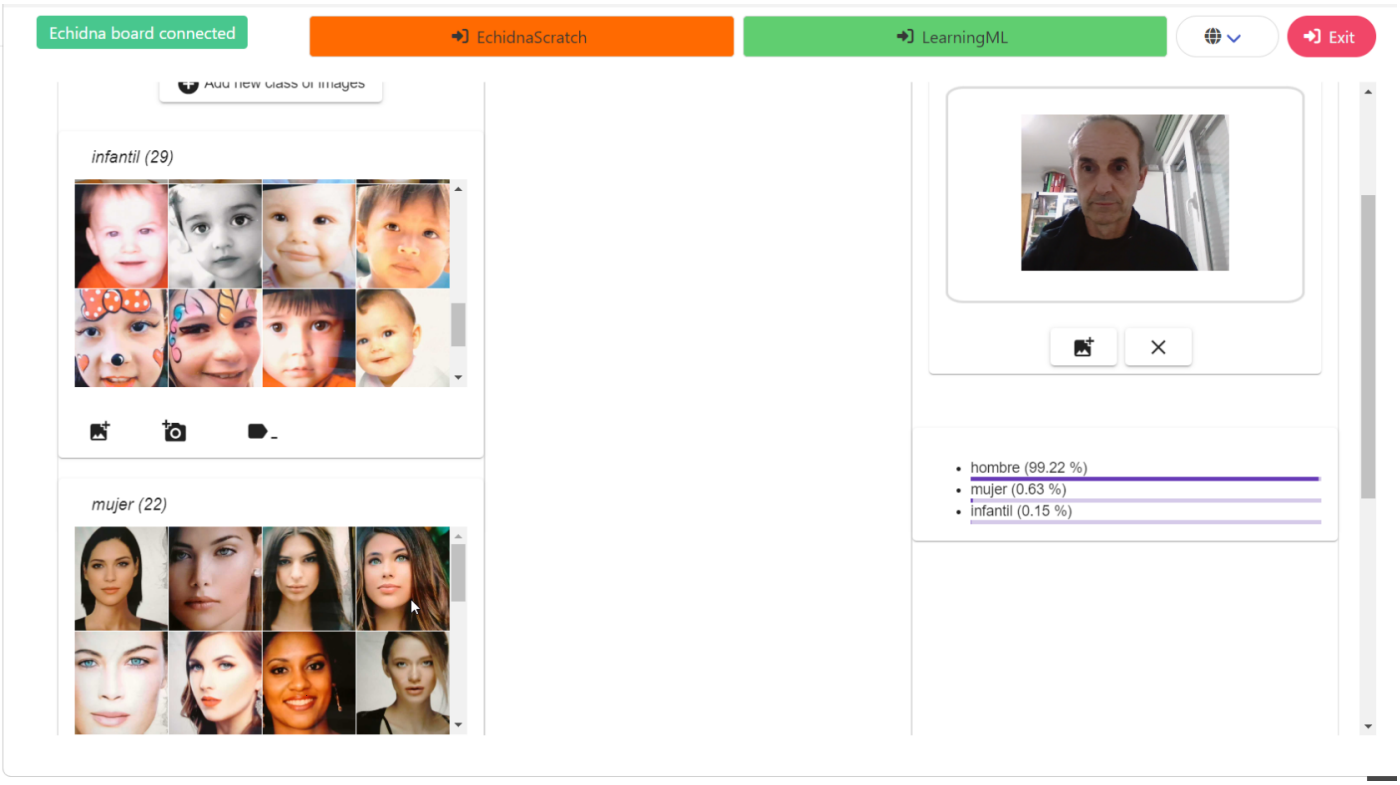
Otro ejemplo pero con una cerveza ;)

https://libros.catedu.es/books/robotica-educativa-con-mbot/page/maquina-educable-con-machine-learning-for-kids-y-scratch

Copyright 2026

MONTAJE 14 Reconocimiento de imágenes

El proceso es similar, en este caso he utilizado el móvil y he mostrado a la cámara web las búsquedas de caras para que aprenda la diferencia entre niños, hombres y mujeres

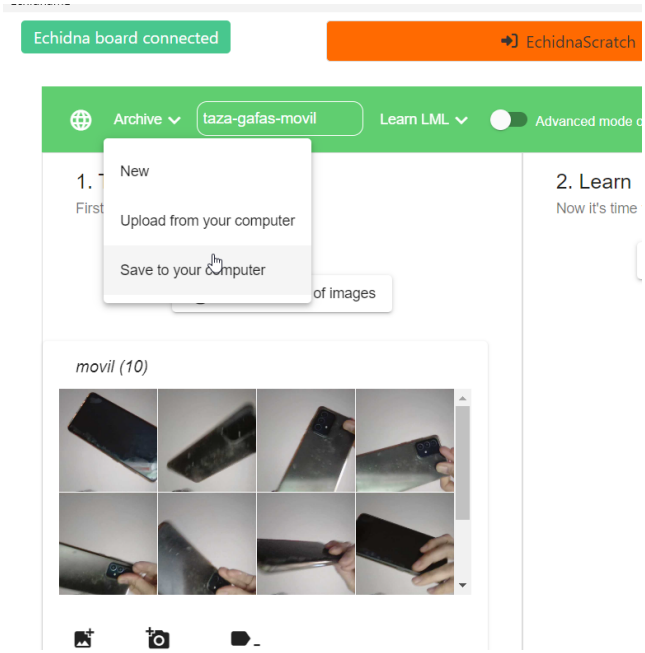


□□ como veis, para probar el modelo he utilizado mi cara y me reconoce un 99% de hombre□□□□□

Grabar y abrir una máquina de IA

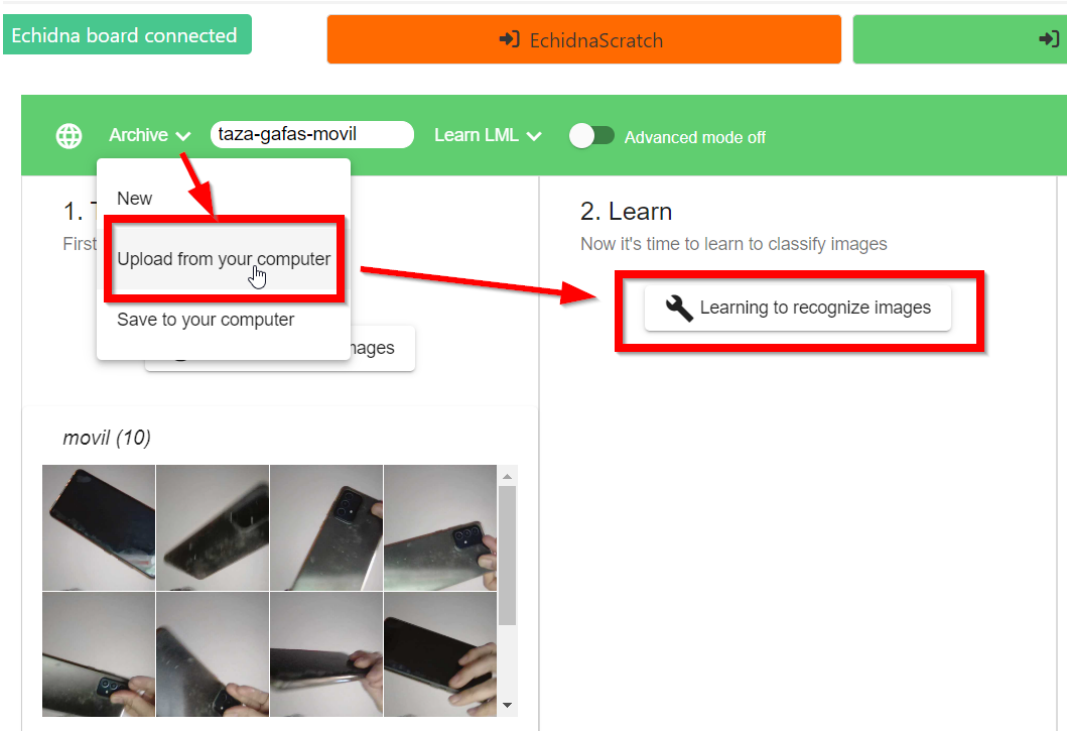
> **OJO** hay que grabar el la máquina de inteligencia artificial que has creado !!! si cierras el programa se pierden todos los datos. **No advierte** que no lo has grabado

Voy a crear otra máqina IA con los objetos Gafas - Taza- móvil y lo grabo

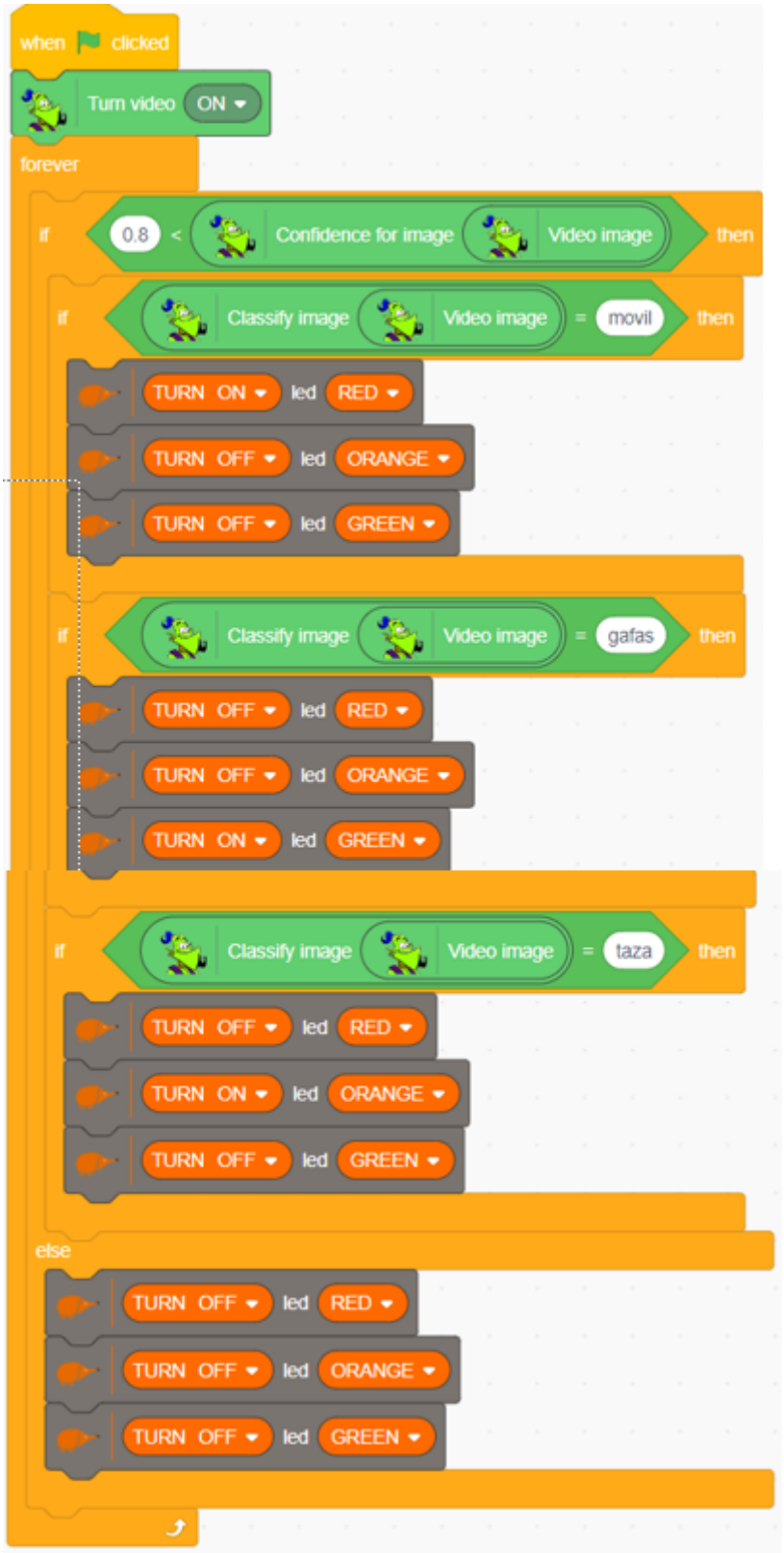


Al grabar lo hace con un nombre de archivo .JSON lo voy a hacer con el nombre **taza-gafas-movil.json** que lo tienes en https://github.com/JavierQuintana/Echidna

> Este archivo tiene **los datos de entrada NO LA MÁQUINA** luego si cerramos el programa y queremos abrirlo tenemos que volver a entrenarla:



Programa en EchidnaScratch



Resultado

https://www.youtube.com/embed/n7UonllzHdQ

Sin Echidna se puede hacer simplemente con un Arduino y tres leds, verde al D11 amarillo al D12 y el rojo al D13 ver https://libros.catedu.es/books/echidna/page/tengo-arduino-puedo-hacer-los-programas-sin-echidna

https://www.youtube.com/embed/FlLx9LxMQfQ

Recomendamos...

Ver todo el proceso en este vídeo

https://www.youtube.com/embed/WRwzmI9Dyns?t=261s

Fuente https://echidna.es/a-programar/echidnaml/como-empezar-con-machine-learning-y-echidna/

También recomendamos...

Usar **variables** para tener el control de lo que sucede de esta manera podemos controlar qué márgenes de confianza y cual es el resultado de la clasificación. Si el resultado no es el esperado:

- ajustar los valores de confianza en la imagen he puesto 0.9
- darle más fotos a la máquina de IA para que lo haga mejor.

Copyright 2026

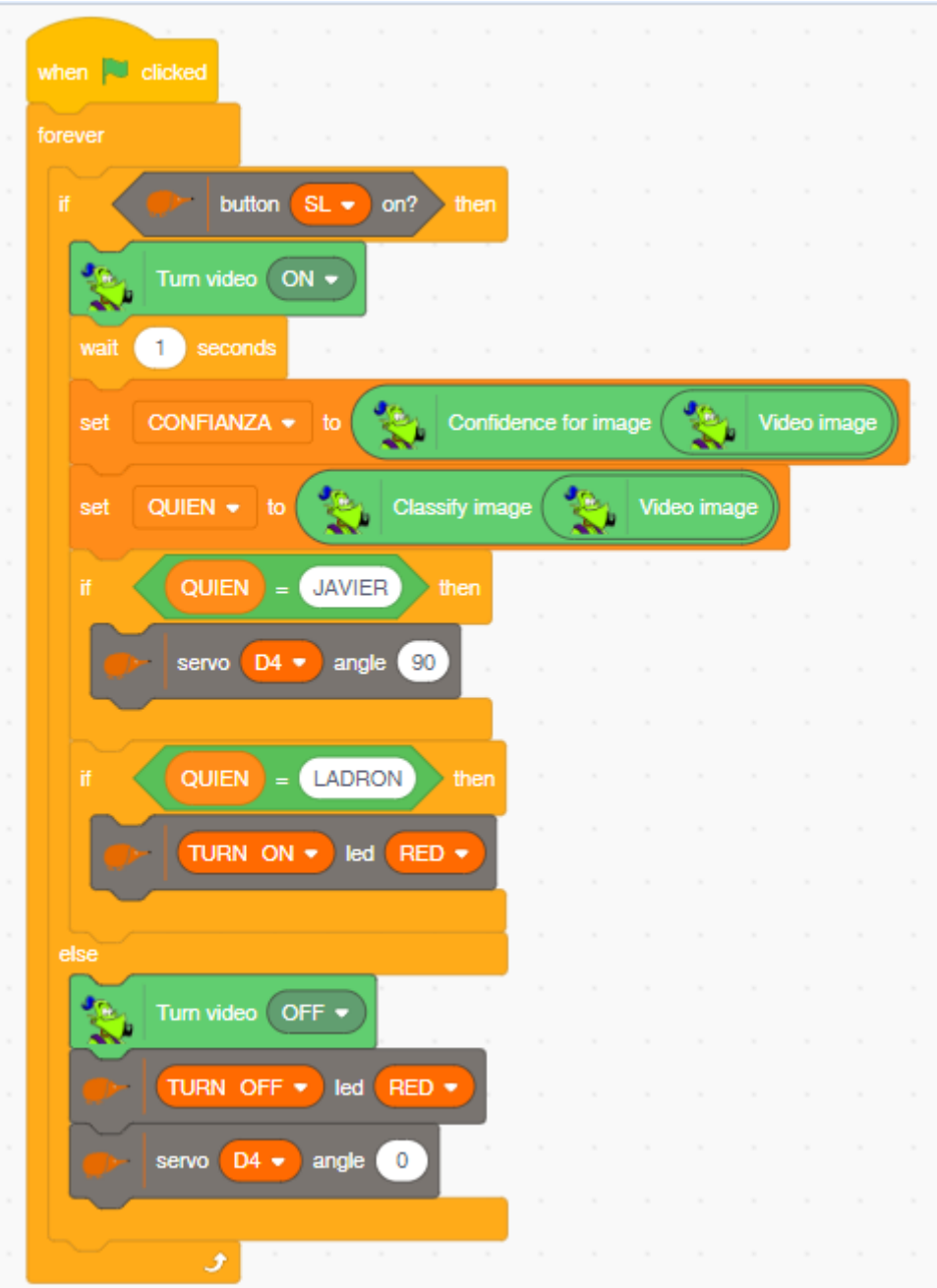


Reto : Igual que los porteros automáticos, que se encienda la cámara si se aprieta el botón (por ejemplo SL)

Solución: En este caso es recomendable usar un pequeño retardo de 1segundo para que le de tiempo a capturar la imagen

Se puede mejorar el programa añadiendo un retardo antes de que se cierre la puerta, etc...

Copyright 2026


when clicked
forever
if button SL on? then
Turn video ON
wait 1 seconds
set CONFIANZA to Confidence for image Video image
set QUIEN to Classify image Video image
if QUIEN = JAVIER then
servo D4 angle 90
if QUIEN = LADRON then
TURN ON led RED
else
Turn video OFF
TURN OFF led RED
servo D4 angle 0

MONTAJE 14BIS RECONOCIMIENTO DE MATRÍCULAS

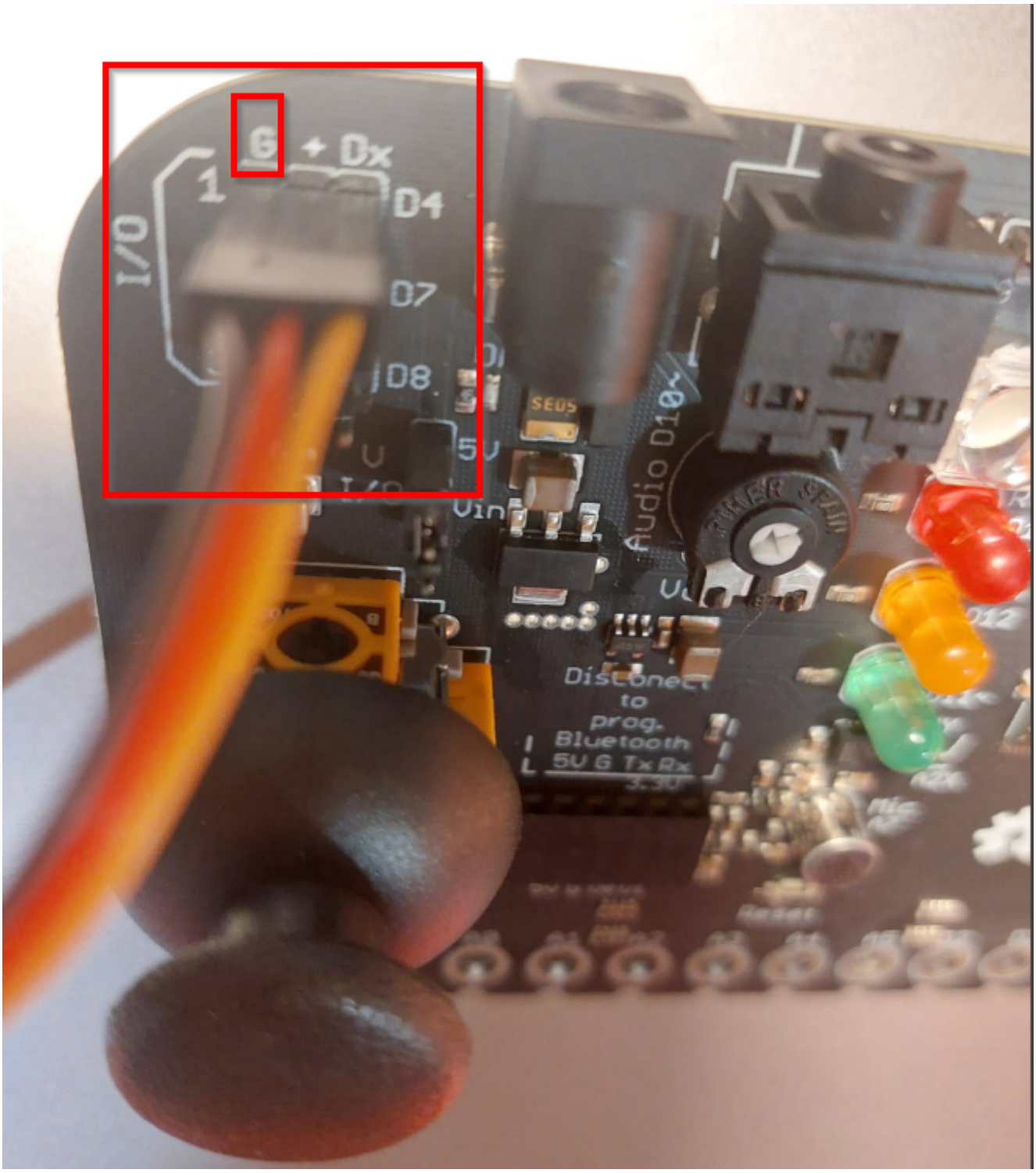
Vamos a desarrollar este proyecto de Jorge Lobo @Lobo_tic
https://x.com/lobo_tic/status/1923996982516814064

> —Antes, para salir del parking del supermercado, había que escanear el ticket de compra, pero ahora la barrera se abre sola como si supiera que ese coche puede salir.
>
> —¿Queréis saber cómo lo sabe?
>
> Así surge la idea de esta actividad con @EchidnaSTEAM y @_learningml_ □□
> pic.twitter.com/3Ew22WcURj
>
> — Jorge Lobo (@lobo_tic) May 18, 2025

PRIMER PASO : MONTAJE

Ponemos un servo en D4

> FÍJATE QUE EL **MARRÓN** A MASA GND SIMBOLO G TAL COMO LA FOTO Y EL AMARILLO EN DATO Dx



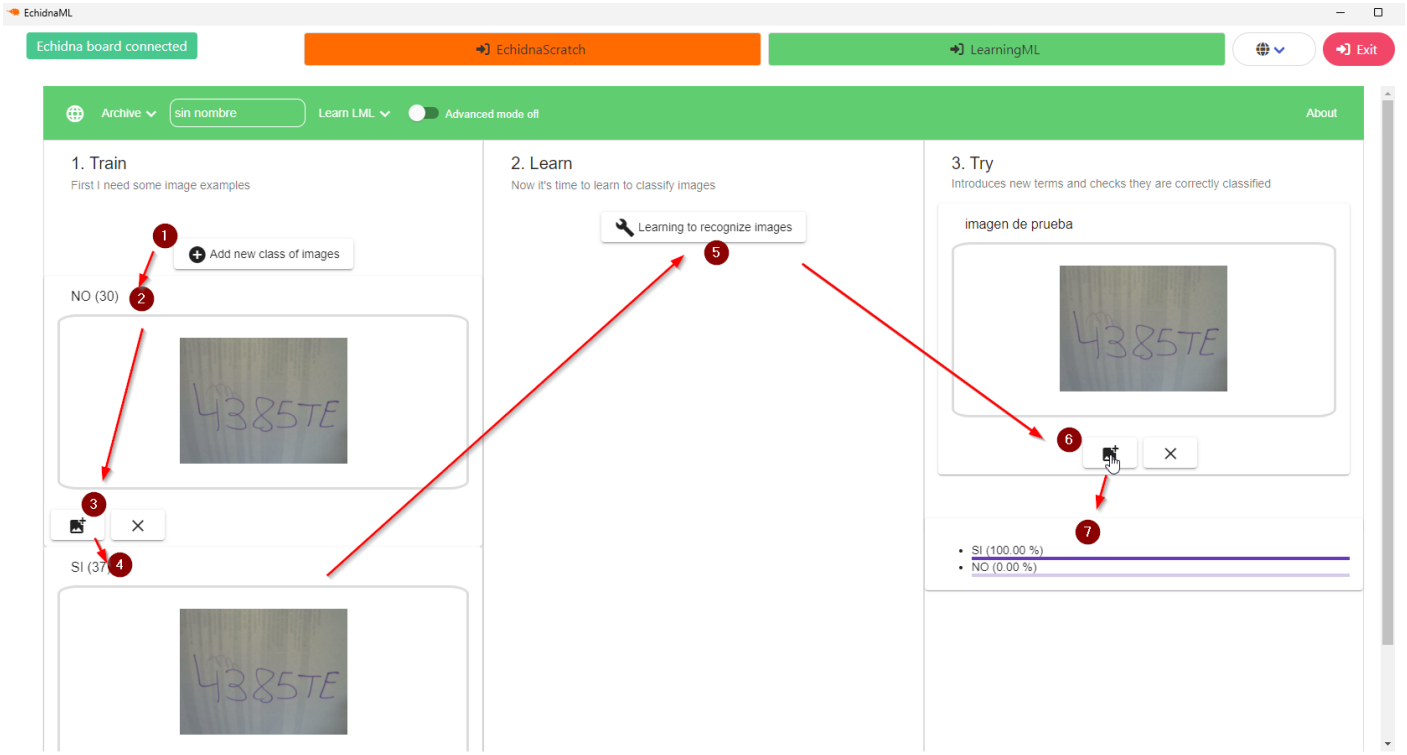
SEGUNDO PASO : CREAR MÁQUINA IA DE RECONOCIMIENTO DE MATRICULAS

1. Entramos en crear máquina de reconocer imágenes
2. Creamos una clase que se llame **NO**
3. Añadimos imágenes desde nuestra webcam

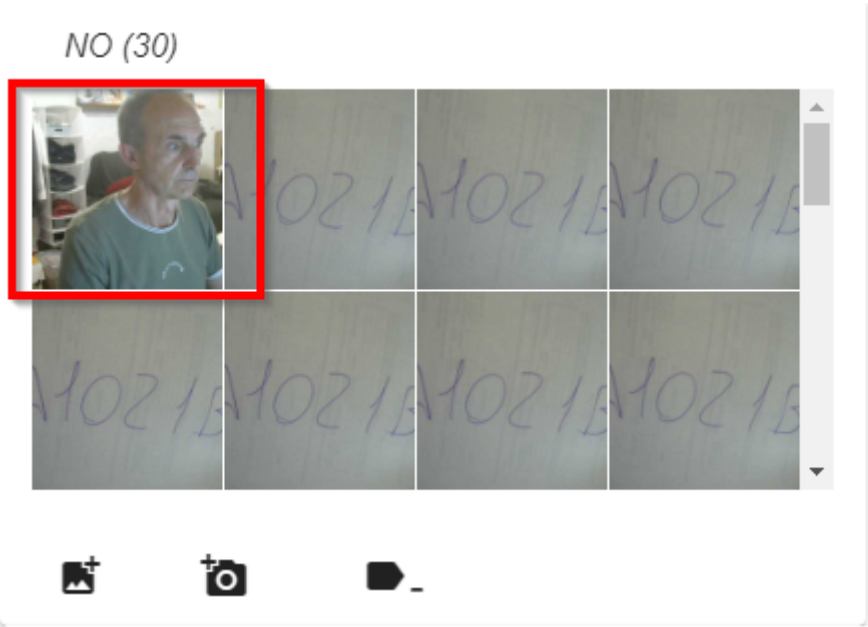
Copyright 2026

1. Vamos enseñando matrículas que **no queremos que se abra el parking** de cada matrícula pulsamos una docena en diferentes posiciones (ligeros cambios)
2. También añadimos varias imágenes que existe cuando no hay ninguna matrícula, pues queremos que cuando no hay coche que no se abra el parking.

4. Añadimos la clase **SI**
   1. Repetimos el paso 3.1 con las matrículas que **queremos que se abra el parking**
5. Le damos a aprender
6. Probamos
7. Nos fijamos que funciona perfectamente



Detalle del paso 3.2

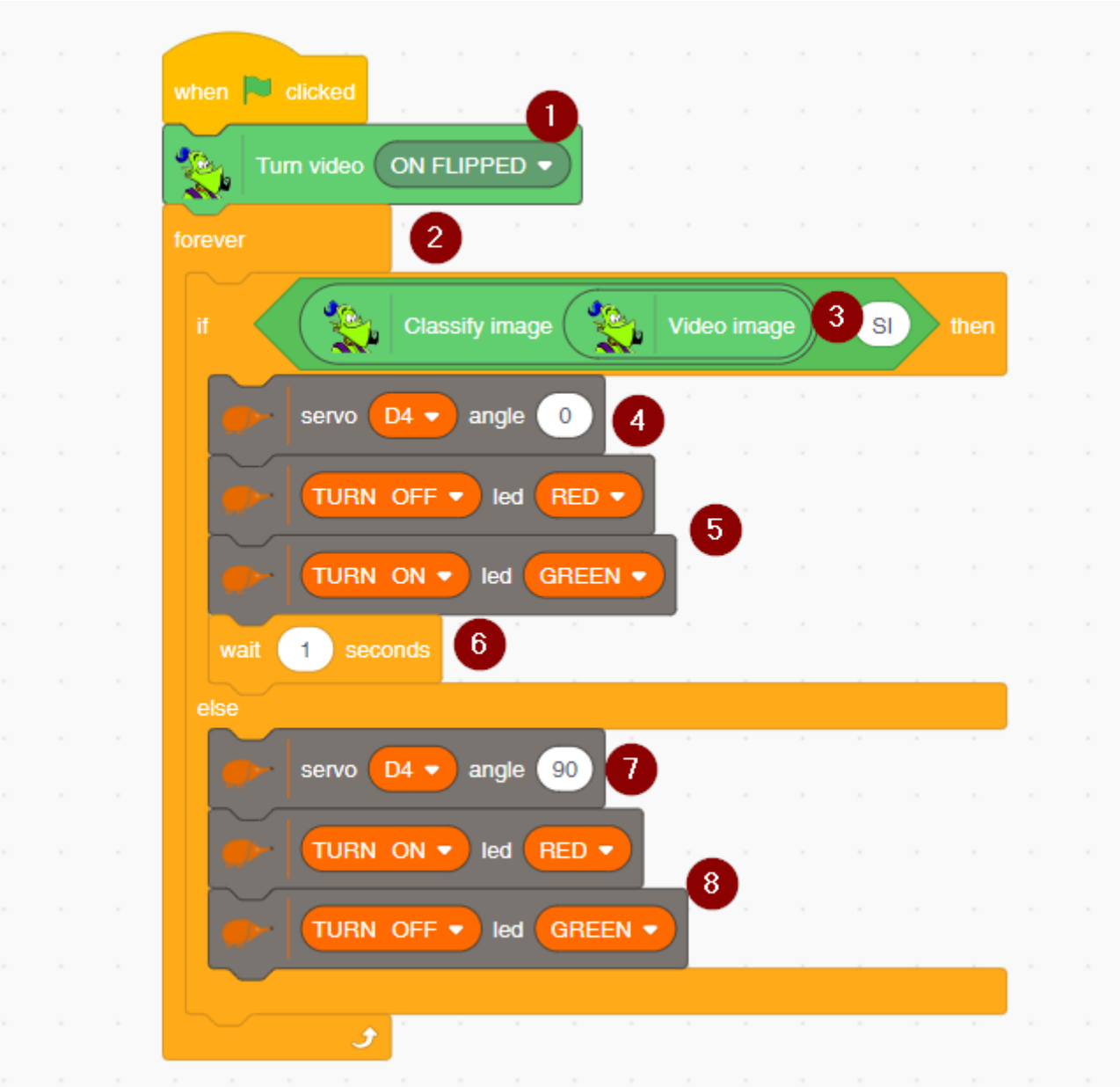


TERCER PASO : PROGRAMAR

Ahora entramos en la ventana de programación usando el modelo:

1. En **learningml** arrastramos la instrucción de **encender cámara**
    1. curiosamente lo voltea, por lo tanto le decimos ON FLIPPED de lo contrario lee al revés las matrículas (curiosamente lo hace bien aunque a veces falla)
2. Ponemos un bucle infinito para que siempre lea los sensores y funcionen los actuadores (típico en programas de robótica)
3. Un condicional dentro del bucle si --- sino y en la condición que sea si LA MATRICULA ES DE LA CLASE **SI** pues que abra sino que la cierre
    1. Tiene dos instrucciones dentro de learningml uno que es que clasifique la imagen y otro que sea la imagen de la captura del vídeo
4. Si es SI pues que abra con el servo
5. También que encienda la luz verde y apaque el rojo
6. Esta espera es para que el coche pase tranquilamente además que nos permite que no haga contínuos aperturas y cierres de la barrera
7. SINO pues que cierre la barrera
8. Encienda rojo y apague verde

Copyright 2026



CUARTO PASO : JUGAR

https://www.youtube.com/embed/Bkvj0yK6t3A

MONTAJE 14 TRIS RECONOCIMIENTO GESTOS

Podemos realizar un programa que siga los movimientos del brazo

 y que el servo lo reproduzca

Haremos tres clases:

- 0 para el brazo a 0º
- 90 posición brazo 90º
- 180 posición brazo a 180º

Enseñamos a la máquina

Copyright 2026

1. Train

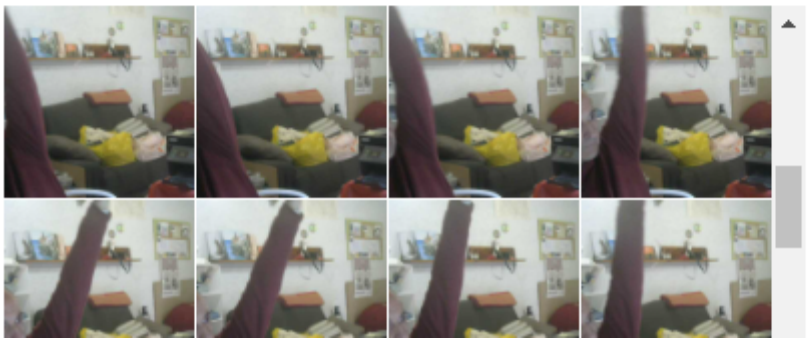
First I need some image examples

Add new class of images

180 (27)



90 (30)



Copyright 2026



El resultado

https://www.youtube.com/embed/IdaRjUQKZII