



PLAN DE APRENDIZAJE
TALLER EDUCACIÓN TECNOLÓGICA

RECICLABOT.IA

Secundaria
— aprende

El siguiente documento es un material de trabajo no prescriptivo

Equipos de Secundaria
Equipo de Educación Tecnológica
Escuela de Maestros

TIPO DE ESPACIO AL QUE CORRESPONDE EL PLAN TALLER	
NOMBRE DEL ESPACIO <i>Taller de Tecnología</i>	
NOMBRE DEL PLAN: ReciclaBot.IA	
DURACIÓN 1 BIMESTRE	UBICACIÓN TEMPORAL DEL PLAN 1ER BIMESTRE
<p>SINOPSIS:</p> <p>Te invitamos a sumergirte en un proyecto en el que utilizemos la tecnología para resolver uno de los más grandes desafíos ambientales actuales: la recolección y separación de los residuos para su posterior reciclaje y reutilización.</p> <p>Durante el taller tendrás la posibilidad de experimentar cómo aplicar tecnologías correspondientes al campo de la robótica, la automatización y la inteligencia artificial para resolver esta problemática. Aquí podrás diseñar y construir un sistema de identificación, clasificación y separación automática e inteligente de residuos, utilizando sensores, sistemas de reconocimiento de imágenes, lenguajes de programación, placas controladoras, leds y motores.</p>	
<p>CONTENIDOS:</p> <p>A lo largo de este plan aprenderás:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La identificación y análisis de sistemas y procesos automáticos. Sistemas de control por tiempo y por sensores. Introducción a la Robótica. • Las computadoras como sistemas de adquisición, procesamiento, control y comunicación de información. Algoritmos, lenguajes y lógicas de programación. • Introducción a la Inteligencia Artificial. El “aprendizaje automático”. El reconocimiento de imágenes. • Procesos sobre insumos materiales: operaciones, flujos y productos. • Los impactos y efectos de la Inteligencia Artificial en la sociedad actual. • La separación y el reciclado de los residuos como parte de una ciudadanía responsable. • La cultura y la actitud “maker”. 	

OBJETIVOS:

Se espera que logres:

- Experimentar con dispositivos mecánicos, eléctricos y electrónicos.
- Diseñar y construir artefactos y sistemas de control automático.
- Resolver problemas mediante algoritmos y estructuras de programación.
- Entrenar sistemas de inteligencia artificial para el reconocimiento de imágenes.
- Reconocer las posibilidades de aplicar la Robótica y la Inteligencia Artificial para la resolución de problemas ambientales.
- Integrar tecnologías de automatización, programación y reconocimiento de imágenes.
- Planificar y gestionar proyectos colaborativamente
- Analizar las implicancias ambientales, sociales y comunitarias de los desarrollos basados en las tecnologías emergentes.
- Participar en proyectos de impacto ambiental y comunitario.
- Resolver problemas y gestionar proyectos.

PUNTO DE PARTIDA

Seguramente estarás de acuerdo con que, los desarrollos tecnológicos, pueden tener impactos tanto negativos como positivos sobre nosotros y, en particular, sobre el ambiente en que vivimos: todo depende de las acciones y decisiones que llevamos adelante las personas y la sociedad en su conjunto. En esta primera etapa te invitamos a conocer un poco más sobre esta problemática.

DURACIÓN ESTIMADA DE LA ETAPA: 2 semanas

RECURSOS

Documento en línea para registro



ACTIVIDADES

Para iniciar el recorrido de este primer tramo del taller te proponemos que leas la siguiente descripción de la problemática actual, en relación con la separación de los residuos. Luego, resolvé la consigna que aparece a continuación del texto:



Sabemos que, la creciente generación y acumulación de residuos, es uno de los mayores problemas que enfrentamos hoy los que vivimos en las grandes ciudades. Afortunadamente somos conscientes de la importancia de separarlos para su posterior reciclaje y reutilización. Para esto, en nuestro hogar, en la escuela, en la calle y en los comercios, podemos encontrar cada vez más "tachos" y contenedores con indicaciones específicas (mediante colores, carteles y símbolos) que nos ayudan a separar los diferentes tipos de residuos que, luego, son transportados hasta los lugares donde reciben el tratamiento adecuado.

A pesar de toda la información existente y los medios y recursos para que este proceso se desarrolle con eficiencia, esto no siempre sucede:

- en algunos lugares no existen aún los tachos específicos para arrojar los residuos reciclables;
- en ocasiones estos no están claramente señalizados y diferenciados;
- también sucede que algunas personas no están bien informadas sobre las características de los diferentes tipos de residuos;
- y, por supuesto, están también aquellas personas u organizaciones que no cumplen con las normativas y recomendaciones.

A estos inconvenientes se agrega que, una vez que los materiales llegan a las plantas de reciclaje, estos deben volver a separarse debido a que, cada tipo de material tiene que ser sometido a un proceso diferente según sus propiedades: no

es lo mismo reciclar vidrio, papel, plástico o metal. Y, en este proceso, también pueden suceder errores ya que, normalmente, la separación está a cargo de personas que, manualmente, realizan la tarea.

¿Cómo puede hacerse más eficiente este proceso con ayuda de la tecnología?

Te proponemos que, en base a tus experiencias y conocimientos que dispongas, sobre los usos y aplicaciones de los sistemas automáticos y, en particular de los robots, pienses y compartas con uno o dos compañeros, algunas posibles soluciones. ¿En qué etapas del proceso podrían ser útiles estas tecnologías? ¿Cómo puede ayudar la Inteligencia Artificial?

Una vez que hayas analizado y propuesto algunas alternativas, lee los siguientes [materiales](#) y compará tus ideas con las soluciones que se están comenzando a desarrollar en base a las tecnologías emergentes actuales. Junto con un grupo pequeño de compañeros que indique tu docente escribí un texto que sintetice los puntos en común y las diferencias entre las ideas que pensaron ustedes y las que encontraron en los materiales propuestos. Para enriquecer el texto te proponemos incluir, también, las respuestas a las siguientes preguntas orientativas (no debes contestar cada pregunta individualmente sino que, en la redacción del texto, tenés que incluir todas las respuestas a ellas). Además, podés ampliar tu producción, incluyendo información, videos e imágenes provenientes de otras fuentes que consideres interesantes (no olvides citarlas).

¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sustentable? ¿Cuáles de ellos se relacionan con el ambiente? ¿Qué es la economía circular? ¿Qué problemas resuelve? ¿Cuáles son las dificultades para aplicarla? ¿Qué porcentaje de los residuos totales son reciclables? ¿Los sistemas de clasificación, separación y reciclado, son eficientes? ¿Cómo puede mejorarse el proceso con ayuda de las tecnologías emergentes? ¿Qué rol pueden cumplir los robots? ¿Y la inteligencia artificial? ¿Y las personas?

Materiales

- <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490082>
- <https://recycleye.com/es/la-ia-y-el-reconocimiento-de-residuos/#:~:text=Los%20robots%20impulsados%20por%20la,precisa%20como%20el%20ojo%20humano.>
- <https://atriainnovation.com/blog/inteligencia-artificial-aplicada-a-la-clasificacion-de-residuos/>
- <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>



¿Cómo podemos idear un sistema automático e inteligente para ayudar a separar los residuos?

Una vez que hayas producido el texto y lo hayas compartido con tu docente, te proponemos comenzar a pensar en cómo podés, en el aula, diseñar un prototipo de sistema automático e inteligente que permita ayudar a la problemática de la separación de residuos. Para ayudarte, e inspirarte, te invitamos, en primer lugar, a observar atentamente el siguiente video:

https://drive.google.com/file/d/19r6Lh8Cdt1zWe6aLY0MaOvtXOxOW2keO/view?usp=drive_link

Te vamos a pedir que recuperes información del mismo y analices lo que propone, para ello te facilitamos algunas preguntas orientadoras que te ayudarán a focalizar la mirada. Anota todo lo que veas o te parezca de relevancia.

¿Qué es lo primero que hace la persona que utiliza el sistema? ¿Qué información recibe la computadora? ¿A través de qué medios recibe esta información? ¿Qué indica el encendido de cada uno de los Leds de colores? ¿Cómo "sabe" el sistema

cuál es el Led que debe encenderse en cada caso? ¿Qué rol cumple la Inteligencia Artificial en este sistema? ¿Cómo describirías el algoritmo que hace funcionar este sistema? ¿Si agregamos un brazo robótico, qué función cumpliría?

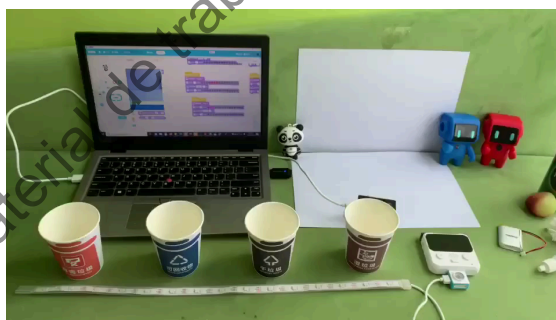
A partir de las notas que tomaste, juntate con un pequeño grupo de compañeros según indique tu docente y completen la siguiente tabla. Registren cada uno de los componentes que conforman el sistema y la función que cumple cada una de ellos (tené en cuenta que los componentes pueden ser tanto físicos, como virtuales (los componentes del algoritmo) y pueden estar visibles o no en el video). Una vez que completes la tabla compartila con tu docente para que pueda brindarte indicaciones en caso de que sean necesarias.

Partes

Funciones

.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....



Para ampliar y profundizar

El uso de diagramas es muy útil para comprender y comunicar la estructura y el funcionamiento de los sistemas tecnológicos. Te proponemos, entonces, que completes el siguiente diagrama de bloques que representa al sistema.

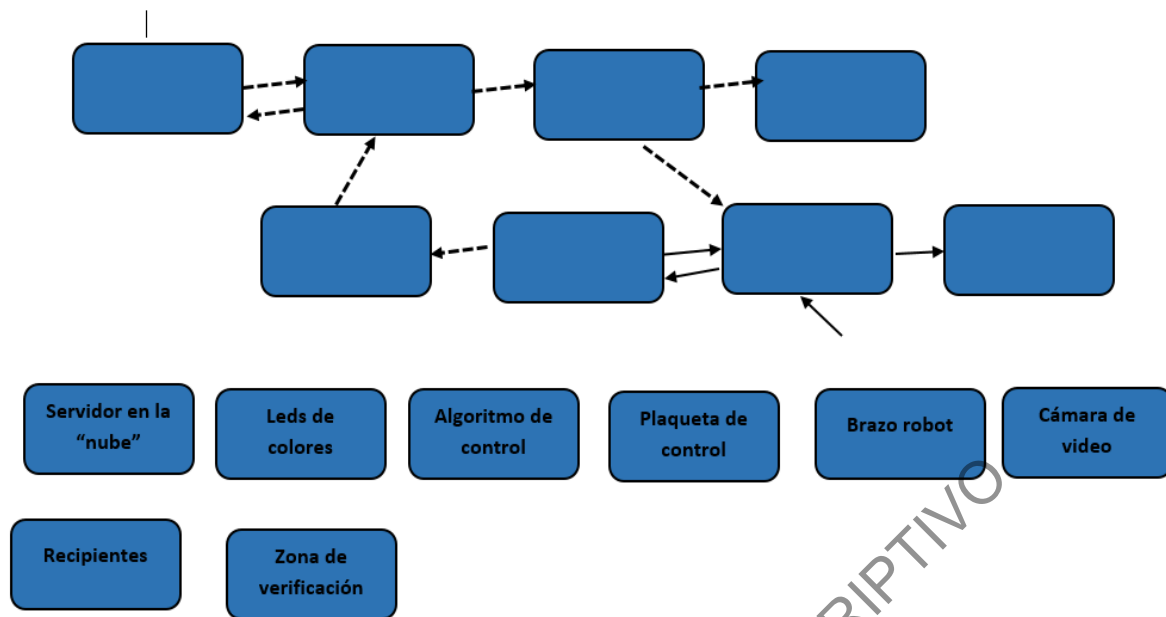


Diagrama de bloques

¿Te animás a pensar cómo es el algoritmo que hay detrás de este sistema? Representalo mediante un diagrama de flujo.

INDAGACIÓN

A continuación te proponemos un conjunto de actividades para que explores algunas de las posibles tecnologías que podrás utilizar para tu proyecto.

DURACIÓN ESTIMADA DE LA: 3 semanas

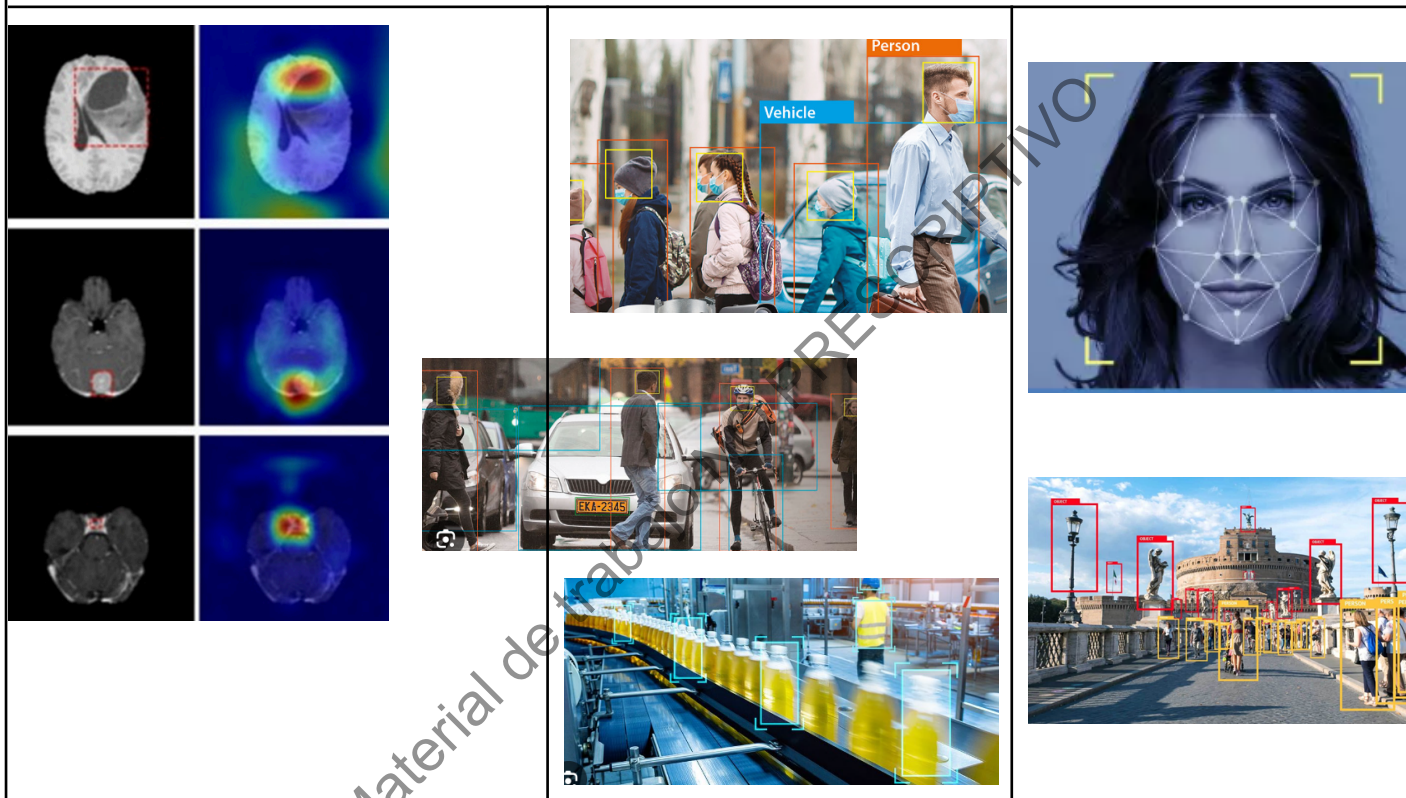
RECURSOS

Arduino, Microbot, Sensores, Servomotores

ACTIVIDADES

Comenzamos por analizar cómo utilizar la inteligencia artificial para reconocer y diferenciar los diferentes tipos de residuos, aplicando estrategias y tecnologías de reconocimiento de imágenes, basadas en lo que se conoce como **aprendizaje automático** o **“machine learning”**.

En la siguiente ilustración podemos ver algunos ejemplos de aplicación de este tipo de tecnologías.



¿Conocés otros ejemplos? Juntate con dos o tres compañeros según te indique tu docente y busquen información sobre los usos y aplicaciones de las tecnologías de reconocimiento de imágenes mediante IA. Indaguen, también, los aspectos polémicos que generan este tipo de aplicaciones. Elaboren una pieza gráfica, o un video corto donde compartan su mirada y algunas primeras conclusiones sobre este tipo de tecnologías.

Te compartimos algunos links que te pueden ayudar en tu indagación.

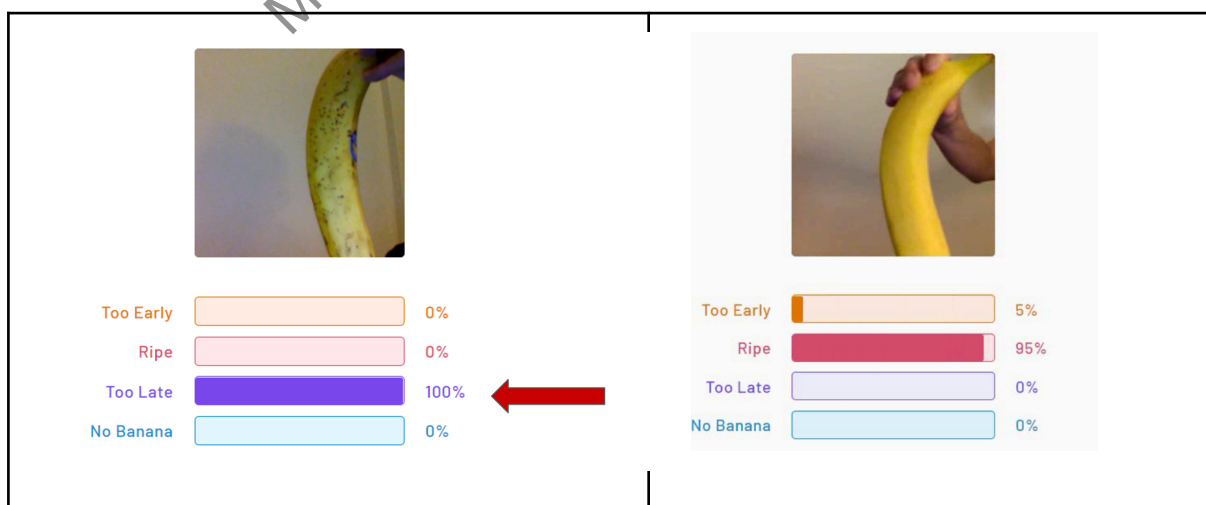
- <https://www.educaopen.com/digital-lab/blog/inteligencia-artificial/reconocimiento-de-imagenes>
- <https://es.shaip.com/blog/what-is-ai-image-recognition-and-how-does-it-work/>
- <https://www.lanacion.com.ar/tecnologia/polemica-en-eeuu-por-el-uso-de-rostros-generados-por-ia-para-buscar-sospechosos-nid25012024/>
- <https://www.lavoz.com.ar/cultura/reconocimiento-facial-los-riesgos-de-la-inteligencia-artificial/>

¿Cómo entrenamos nuestro propio sistema de reconocimiento de imágenes?

¿Cómo puede la Inteligencia Artificial ayudarnos a diseñar un sistema capaz de diferenciar si un residuo es reciclable o no? Para lograrlo, el primer paso, consiste en “entrenar” al sistema; esto implica que nosotros, los humanos, podemos “enseñarle” a reconocer y diferenciar estas dos categorías, basándonos en tecnologías de reconocimiento de imágenes.

En caso que no hayas tenido, hasta el momento, posibilidades de conocer cómo se realiza este proceso, te proponemos analizar el siguiente ejemplo:

Imaginá que tenes a tu cargo la misión de “entrenar” a un robot para que sea capaz de cosechar bananas, identificando cuando estas están maduras. Para esto, necesitarás primero entrenar al sistema con imágenes de diferentes bananas y clasificarlas según se encuentren verdes, maduras o pasadas. Seguramente, cuanto mayor sea la cantidad de imágenes que le enseñes, mayor será la probabilidad de que el sistema realice un reconocimiento más preciso.



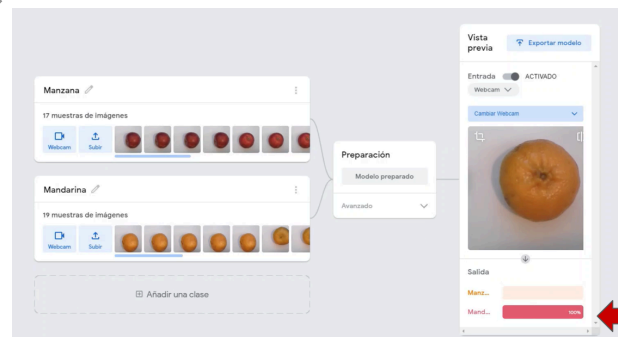
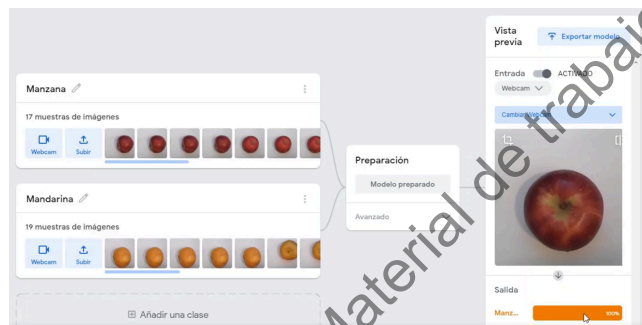
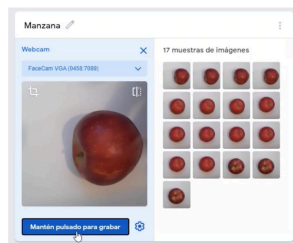
Para entrenar tu propio sistema de reconocimiento de imágenes de bananas, te invitamos a acceder al siguiente enlace <https://teachablemachine.withgoogle.com/> y realizar los siguientes pasos:

<p>Accedé en Google "Teachable Machine".</p>	<p>Elegí un proyecto de imagen.</p>
<p>Seleccioná cuántas categorías o clases vas a diferenciar.</p>	
<p>Podés tomar imágenes con la WebCam o subir imágenes provenientes de Internet.</p>	

En caso que lo necesites podés acceder al siguiente videotutorial

<https://drive.google.com/file/d/1i48zRkRQTipeJ9JHJXOUo54WFH5Uyp8K/view?usp=sharing>

que muestra cómo entrenar un sistema para diferenciar manzanas de mandarinas. Mientras observas el video prestá atención a los siguientes interrogantes: ¿qué cantidad de imágenes conviene tomar? ¿Las imágenes tomadas son representativas de la gran variedad y diversidad de variantes que podemos encontrar de una misma fruta? ¿Cómo mejorarías el modelo?



ACTIVIDAD PARA PROFUNDIZAR

Para profundizar y poner a prueba tus habilidades en el entrenamiento de un sistema de reconocimiento, realiza la siguiente actividad:

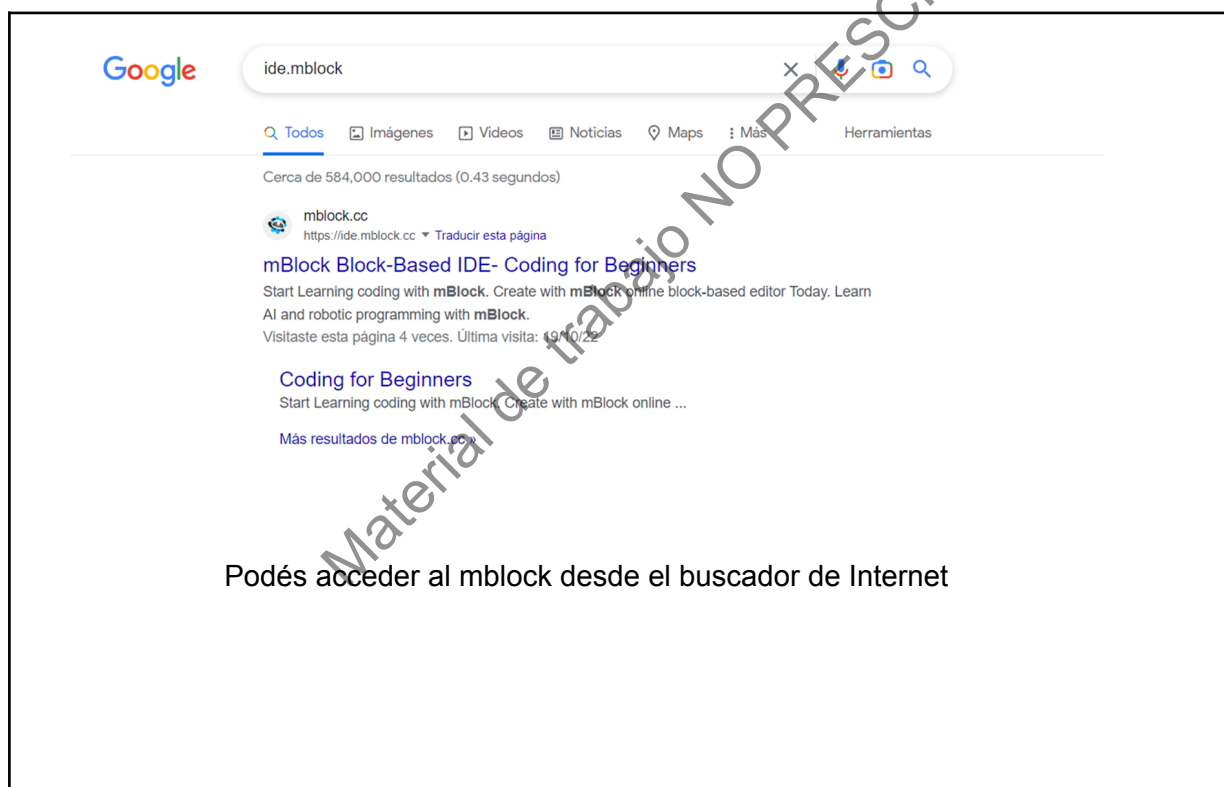
1. Definir el sistema que requiere de esta tecnología
2. Determinar la cantidad de categorías que te gustaría diferenciar
3. Definir la cantidad de muestras que requiere tomar de cada categoría
4. Tomar las muestras
5. Probar tu sistema de reconocimiento

¿Cómo diseñamos algoritmos y programas que tomen decisiones en base a la información aportada por la inteligencia artificial?

Una vez que terminamos de entrenar nuestro sistema de reconocimiento de imágenes el paso siguiente consiste en crear un algoritmo y un programa que sea capaz de recibir información del entorno y tomar decisiones en base a los resultados aportados por la inteligencia artificial.

Para poder indagar esta tarea, te proponemos utilizar el programa **“mblock”** el cual tiene un módulo de aprendizaje automático, llamado **“máquina educable”**. El mismo puede entrenarse con imágenes, al igual que la aplicación utilizada anteriormente (teachable machine) y, luego programarse para utilizar los datos provenientes de la I. A.

En caso de que lo necesites, podrás encontrar varios tutoriales de mblock para comprender cómo entrenar la IA y cómo diseñar programas sencillos que utilicen la información proveniente de ese entrenamiento.



Podés acceder al mblock desde el buscador de Internet



Para avanzar en tu indagación, te proponemos el siguiente desafío que te ayudará a conocer y aprender todo lo necesario para aplicarlo , luego, en la etapa de producción de tu proyecto.

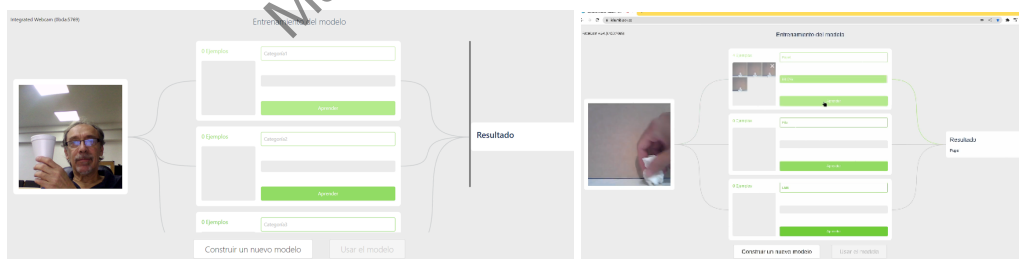
- La siguiente imagen corresponde a una pantalla creada con el software mblock. En ella podemos ver tres tipos de contenedores diferentes.



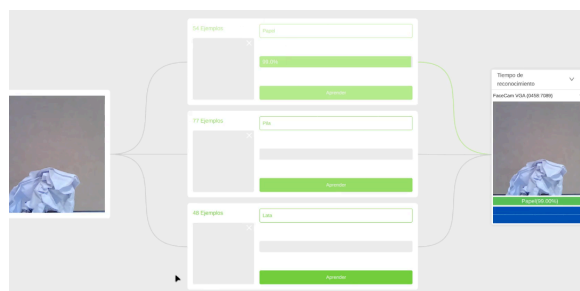
- Tu desafío consiste en crear un programa que permita indicar a qué contenedor es necesario arrojar el residuo que se presenta frente a la cámara de la computadora.



- Para esto deberás, primero, explorar cómo entrenar a la I.A para que reconozca de qué material está hecho cada residuo. Aquí podrás aplicar lo indagado anteriormente con el reconocimiento de frutas.

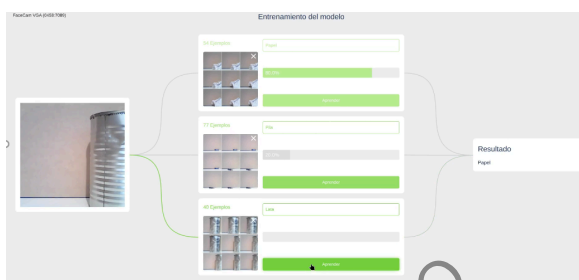


Al igual que con el Teachable Machine, podemos elegir las categorías y entrenarlas.



Podemos entrenar el sistema con diferentes imágenes de papeles

Y también diferentes imágenes de latas y de pilas.



- El paso siguiente es aplicar la programación y el pensamiento computacional para crear tu propio sistema que indique a qué contenedor arrojar cada residuo. Para eso te compartimos algunos bloques de programación que, combinándolos y agregando nuevos, te ayudarán a resolver el problema.



- Si tenés poca experiencia previa en relación a la programación, te compartimos un video https://drive.google.com/file/d/1fYX2EmQLI73X9_KeeidcqDvEDVwwSFM4/view?usp=sharing con un paso a paso de la solución al desafío propuesto. En caso de que

hayas podido resolverlo sin acceder a la ayuda, el video te puede servir para comparar y evaluar tu solución. ¿En qué se diferencian ambas soluciones? ¿Consideras que alguna es mejor que otra? ¿Por qué? Conversa sobre esto con tu docente.

¿Cómo diseñamos, construimos y programamos nuestro propio tacho inteligente?

Para llevar adelante tu proyecto, además de resolver las etapas de entrenamiento y programación, tenés que encarar la etapa de diseño y construcción de la parte física de tu sistema. Esto incluye el armado de un recipiente con tapa (o la selección de uno ya existente) y el montaje del dispositivo que permita su apertura automática en base a las órdenes enviadas por el programa.

A medida que vas avanzando, juntate con uno o dos compañeros y registren dudas/problemas/preguntas para trabajar con el docente. Además, elaboren junto con un grupo de compañeros un registro a modo de instructivo o tutorial que pueda ser de utilidad para otras personas que quieran implementar un proyecto similar.



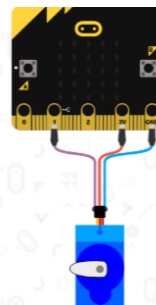
Podés adaptar un tacho ya existente



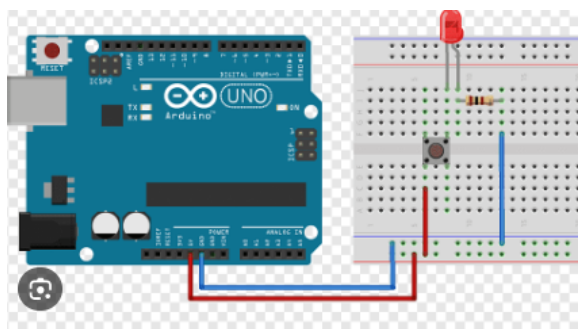
También podés buscar en Internet información acerca de cómo construir uno, con materiales sencillos



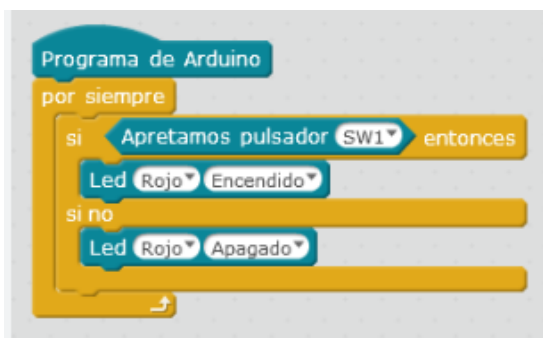
Para abrir y cerrar la tapa, deberás utilizar un servomotor. Pensá posibles alternativas para montar el motor y lograr que este permita subir y bajar la tapa del tacho. Si lo necesitás, buscá información en Internet.



Como placa controladora podés utilizar Arduino o Microbit. Si lo necesitás, buscá un tutorial para explorar cómo conectar un motor a la placa y como realizar un programa sencillo que permita activarlo y desactivarlo



Debido a que el tacho inteligente deberá poder incorporar sensores, deberás indagar cómo conectar elementos de entrada a la placa (por ejemplo un pulsador).



También es importante que sepas cómo programar las placas para activar salidas (por ejemplo LED's) o en función de las entradas.

PRODUCCIÓN

En la etapa anterior indagaste todo lo necesario para poder pasar a la etapa de producción de tu proyecto. En esta etapa vas a trabajar con uno o dos compañeros según indique tu docente, para pensar juntos cómo concretar el proyecto.

DURACIÓN ESTIMADA DE LA ETAPA: 2 semanas

RECURSOS

Arduino, Microbot, Sensores, Servomotores

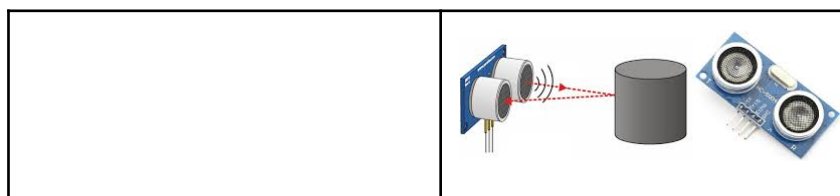
ACTIVIDADES

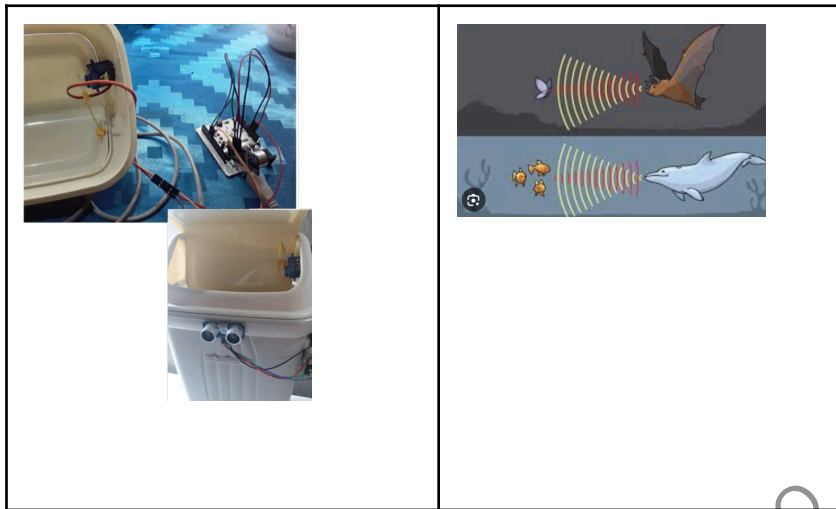
Para organizar esta etapa, pueden desarrollar un prototipo diferente cada uno o uno común entre todos los integrantes del equipo. En cualquier caso, puede ser importante que lo piensen juntos y generen acuerdos. Para ayudarte te ofrecemos algunos interrogantes que te permitirán analizar posibles alternativas para el proyecto. Registrá tus respuestas y compartilas con tus compañeros. Es importante, también, que realices esquemas y bocetos antes de comenzar la construcción.

¿Qué materiales utilizaré para construir el tachó? ¿Cómo armaré el mecanismo para que la tapa se abra y cierre con el motor? ¿Dónde conviene ubicar el motor? ¿Qué tipo de sensor utilizaré? ¿Cómo lo programaré? ¿A qué distancia del tachó debería detectar los objetos? ¿Con qué tipo de residuos entrenaré a mi sistema de inteligencia artificial? ¿Armaré dos tachos diferentes, uno para residuos reciclables y otro para los no reciclables? ¿Cómo logro que cada tachó se abra si y solo si detecta el tipo de residuo adecuado? ¿Puedo incorporarle un Led o una sirena para que si el material no es el que corresponde al tachó, nos emita un aviso?

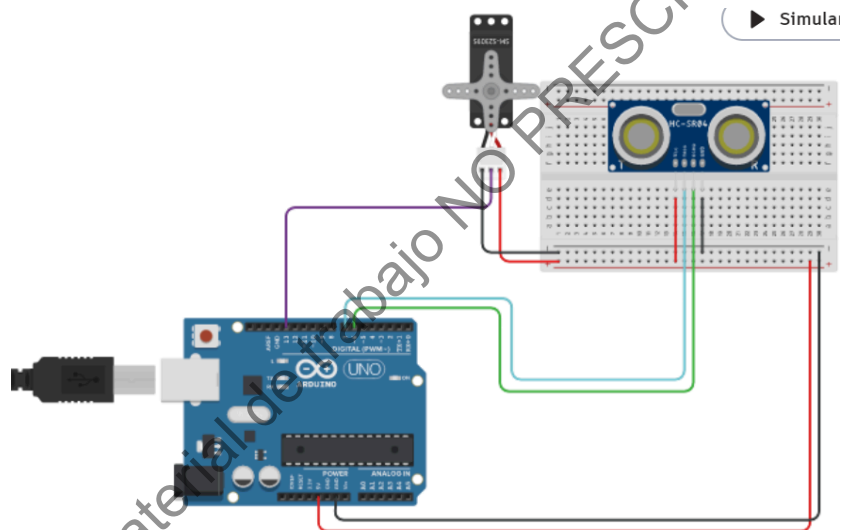
Para ayudarte a organizar tu proyecto, te proponemos dividirlo en etapas. Al trabajar con otros compañeros pueden repartirse entre ustedes las tareas. Tené en cuenta que estas etapas no necesariamente tienen que seguir un orden estricto y, algunas, pueden realizarse en simultáneo:

- Etapa de armado de los tachos.
- Etapa de montaje del motor que abre y cierra la tapa.
- Etapa de selección y montaje del sensor que detecta cuando estamos por arrojar un residuo. Para esto podés explorar sobre los tipos de sensores existentes y evaluar cuáles de ellos pueden ser los más convenientes para este caso. En particular te sugerimos explorar, las ventajas y desventajas de utilizar los sensores de distancia que funcionan en base a ultrasonido.

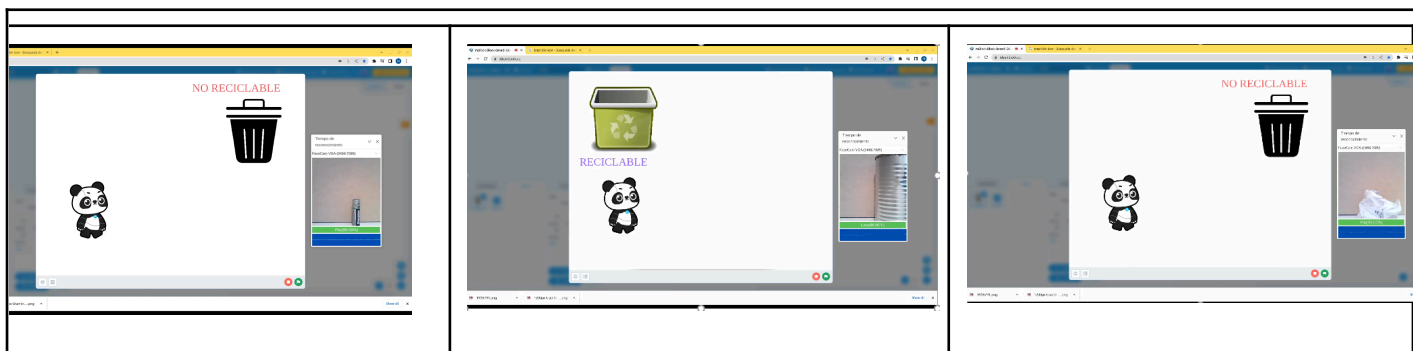




- Etapa de conexión del motor y el sensor a la placa.

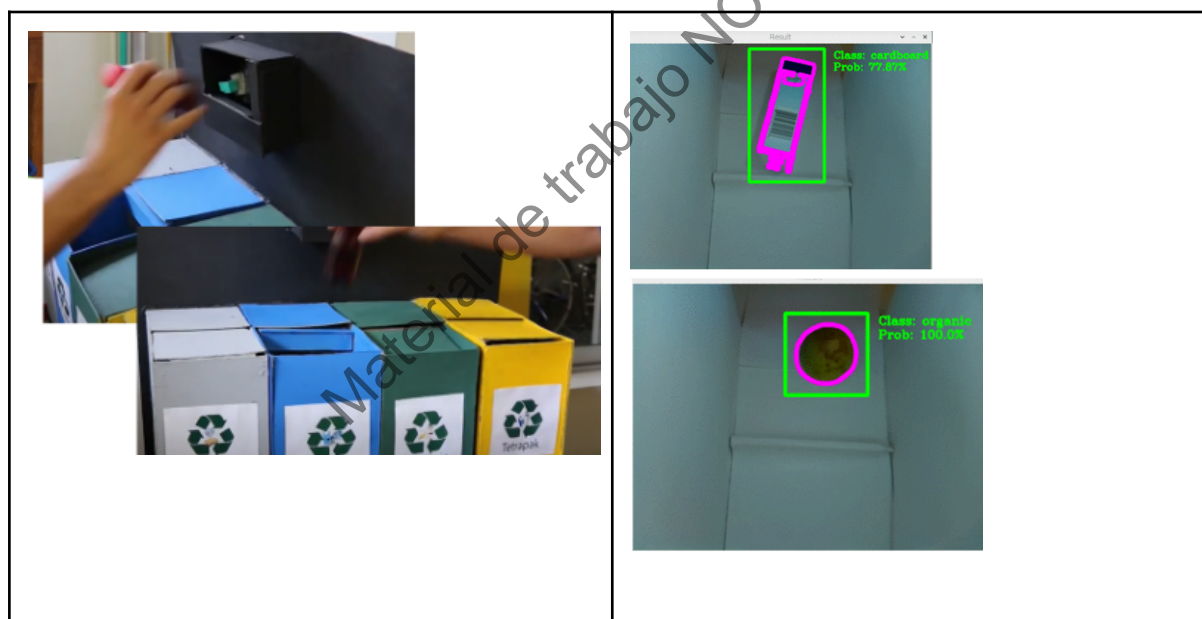


- Etapa de entrenamiento de la inteligencia artificial para reconocer los diferentes tipos de residuos (por ejemplo pilas, papeles, latas).
- Etapa de diseño del programa que deberá informar RECICLABLE/NO RECICLABLE, según el tipo de material con que esté constituido el producto o el desecho que se presente frente a la cámara



- Etapa de diseño del algoritmo que integrará la información proveniente del sensor con la información proveniente de la inteligencia artificial de modo que cada tacho se abra si y solo si se detecta el tipo de residuo que corresponde.
- Y, finalmente, la etapa de prueba y ajuste.

A medida que te vayan surgiendo dudas en las diferentes etapas, no dejes de consultar con tu docente y también con otros equipos de trabajo. Intercambiar ideas, preguntas, hipótesis puede ayudar mucho en el proceso.



EVALUACIÓN

Esta es la etapa final del proceso. El objetivo es que puedas reflexionar sobre lo aprendido, haciendo una autoevaluación y pensando cómo te sirve para resolver otros problemas de la sociedad contemporánea. .

DURACIÓN ESTIMADA DE LA ETAPA: 1 semana

RECURSOS

Carpeta del estudiante para el registro o documento en línea

ACTIVIDADES

Te proponemos las siguientes actividades:

- Actividad grupal: proponé, junto con tus compañeros, 3 (tres) soluciones o ideas en donde podrían aplicarse las estrategias y tecnologías empleadas en este proyecto. En particular, piensen situaciones de la vida real en las que sea necesario integrar estrategias de reconocimiento de imágenes mediante I.A., algoritmos de programación, sensores, placas de control y actuadores (led's, motores, etc.).
- Actividad individual: realiza un informe que sintetice los aportes de la inteligencia artificial y la robótica a la sostenibilidad ambiental, identificando ventajas y desventajas.
- Actividad individual: entre los objetivos planteados al comienzo, se encuentran aquellos orientados a la resolución de problemas y a la planificación y gestión colaborativa de proyectos. Identificá qué aprendizajes nuevos adquiriste en este proyecto. ¿Cuáles te podrían servir para aplicarlos a nuevos proyectos? Tené en cuenta no solo la nueva información y los nuevos conocimientos sino, también, nuevas formas de trabajar, de organizarse, de buscar información, de comunicarte con tus compañeros, de encarar nuevos desafíos y problemas. Sintetizá tus respuestas en un texto breve de máximo 1 hoja.

