



La vaca es una buena mascota de apartamento

Los algoritmos como opiniones

La comprensión del mecanismo básico de los sistemas de inteligencia artificial (IA) como un conjunto o set de datos, un tipo específico de algoritmo y una predicción, es el punto de partida para que los estudiantes trabajen en dos aspectos. Por un lado, identificar que los sistemas de IA no son neutrales sino que son creados por personas que -en las instrucciones que definen (los algoritmos)- reflejan sus opiniones al priorizar y optimizar algunos aspectos sobre otros. Por otro lado, reconocer criterios de clasificación construidos a partir de ejemplos (set de datos) y cómo su composición y cantidad afecta la predicción de un sistema de IA¹.



Para construir estas nociones se apela a un juego de bingo que acerca experiencias cotidianas con sistemas de IA en las que identifican los componentes básicos. Las instrucciones para elegir la mejor mascota, se convierten en el marco que pone en evidencia cómo las opiniones se reflejan en los algoritmos. Esta comprensión da lugar al entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático que clasifica imágenes en Teachable Machine. Este es el escenario propuesto para evaluar las predicciones del modelo y analizar sesgos en el set de datos.

Duración: 3 a 4 semanas.

Materiales: Notebook y set de datos (imágenes)

¹ Propuesta inspirada en Blakeley H. Payne (2019), [An Ethics of Artificial Intelligence Curriculum for Middle School Students](#), Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT Media Lab). Dirigido por Cynthia Breazeal. Cambridge, Massachusetts, Estados Unidos. Licencia CC-BY-NC Creative Commons.

Índice

Ficha Curricular ↓	2
Objetivos de aprendizaje de 3° año de Pensamiento Computacional	2
Referencias al Marco Curricular Nacional	3
Síntesis del recorrido en Etapas	4
Recursos y aplicaciones	5
ETAPA 1 ↓	6
ETAPA 2 ↓	9
ETAPA 3 ↓	12
 ANEXO 1	17
 ANEXO 2	19

Ficha Curricular ↓

Objetivos de aprendizaje de 3° año de Pensamiento Computacional

Computación, sociedad y equidad

- Reconocer distintos usos de los algoritmos de inteligencia artificial en la computación.
- Reflexionar sobre los sesgos (género, nivel socioeconómico, etc.) que existen en la computación.

Contenidos PC:

- Componentes de un sistema de IA
- Valores e intereses reflejados en algoritmos de IA
- Relación entre set de datos y predicción en modelos de aprendizaje automático

Perspectiva de género

Propiciar una experiencia educativa inclusiva y promotora de equidad de género que desnaturalice en forma constante el sesgo de la computación como tarea exclusiva de varones. Buscamos incentivar el trabajo de las niñas y brindarles las herramientas necesarias (atención, apoyo, retroalimentación positiva, entre otras).

Referencias al Marco Curricular Nacional

Espacio Técnico - Tecnológico. Unidad curricular Ciencias de la Computación y Tecnología Educativa. Tramo 4

Posibles vinculaciones a otros espacios y unidades curriculares. A definir por maestro/a

Competencias generales

Comunicación, Pensamiento Computacional, Pensamiento Crítico, Ciudadanía local, global y digital.

Es importante que el contenido puesto en juego durante el proyecto pueda adaptarse a los objetivos de aprendizaje previstos por el docente. Se identifican algunos contenidos del 2do ciclo, que podrían trabajarse:

Competencias específicas

CE2 Busca, analiza y selecciona información pertinente, para utilizarla de acuerdo a sus necesidades y reflexionar sobre los criterios de validez y fiabilidad.

CE3 Identifica algunas formas en las que la tecnología impacta en la vida cotidiana y el ambiente, permitiéndole adoptar una actitud crítica y ética.

CE7 Identifica hechos y situaciones potencialmente riesgosos y utiliza de forma segura y responsable, con mediación, los espacios digitales y las tecnologías de la información, en distintos ámbitos de la vida cotidiana.

Contenidos específicos

Criterios para la identificación y el discernimiento de información válida, significativa y veraz, de la falsa, falaz o superficial, en la búsqueda, selección y su validación.

Huella digital: - rastros que dejan los/as usuarios/as al utilizar recursos digitales y su relación con la construcción de la identidad, la ciudadanía.

Inteligencia artificial: características generales y funcionalidades básicas.

Impacto social y ambiental en la evolución de las tecnologías y el desarrollo computacional (cambios en la vida cotidiana, en el mundo laboral y tareas a partir del desarrollo computacional, impacto ambiental).

Matemática:

INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA Y A LA PROBABILIDAD
Gráficos: diagrama de barras, histogramas Espacio muestral

Lengua Española:

ORALIDAD. La escucha respetuosa de diversas opiniones y las razones para sostener o modificar las propias. La elección de los temas y la confrontación de ideas. Los argumentos. Las estrategias lingüísticas para la argumentación: palabras para persuadir.

LECTURA. Las estrategias discursivas. La construcción de sentido: el vínculo entre párrafos.

ESCRITURA. La práctica de escritura: la selección del tema, la progresión del contenido y la cohesión textual.

Formación de la Ciudadanía:

Diversas formas de habitar los entornos digitales: usuarios consumidores, prosumidores y productores.

La participación democrática en espacios de construcción colectiva.

Ciudadanía digital: Identidad digital. Conformación de la Huella digital. Oportunidades y desafíos.

Criterios de logro

Reconoce que un dispositivo automatizado puede interactuar con el entorno.
Analiza, reflexiona y comienza a usar herramientas y estrategias identificando la validez y fiabilidad de los contenidos digitales.
Utiliza de forma segura y responsable, la información que publica sí y los otros en internet.

Materiales de referencia

AGESIC. [Ciudadanía digital](#) • [Derechos de la ciudadanía digital](#)

Síntesis del recorrido en Etapas

1

Bingo y elementos de la IA

Presentación del proyecto y dinámica lúdica Bingo IA.

Análisis de los datos que consumen los algoritmos de IA usados cotidianamente y las predicciones que realizan.

2

Algoritmos como opinión y matriz de valoración

Actividad desenchufada para definir las condiciones necesarias para que un algoritmo pueda seleccionar la “mejor” mascota.

Ampliación de la conceptualización de algoritmo en función de los interesados. Definición de objetivo.

3

Rediseñando y entrenando un algoritmo

Rediseño en función del análisis de interesados y sus intereses de un sitio de recomendación de perros.

Entrenamiento de un algoritmo de aprendizaje automático. Análisis de los resultados y sus sesgos.

Recursos y aplicaciones

Recursos web utilizados

- Cartones impresos del juego Bingo IA (un cartón por estudiante)
- Navegador.
- Diapositivas en google Drive
- Servicios online de escritura colaborativa como: [Miro](#), o [Padlet](#) o servicios lúdicos como [kahoot!](#) o [WordWall](#).
- Servicio web para crear modelos de machine learning <https://teachablemachine.withgoogle.com>

Información adicional

- En el [Anexo 2](#) se presenta un extracto de la presentación de Luciana Benotti y la charla presentada en la JADICC 2021 sobre la problemática de los algoritmos de procesamiento de lenguaje natural.

Opcional: Curso en plataforma Crea ↓

Se destinará una carpeta en Crea para este proyecto dentro del Curso de PC, organizando cada carpeta internamente en las etapas previstas.



En este espacio virtual de encuentro, el docente opcionalmente compartirá consignas, foros de intercambio y actividades interactivas. Los estudiantes publicarán sus avances en el proyecto y realizarán las actividades interactivas propuestas.

Registro de actividades de reflexión

A lo largo de toda esta propuesta se propone plasmar los intercambios producto de las actividades de cierre en **un registro común** para toda la clase que se va enriqueciendo en cada etapa. Cada pareja de docentes considerará la herramienta más adecuada que permita compartir un enlace con los estudiantes en la plataforma. Puede utilizarse un documento compartido para tomar el registro, una página creada en Crea o incluso mapas conceptuales realizados a partir de los intercambios grupales. Las dinámicas para la escritura en este archivo podrán ir variando entre una etapa y otra. Algunas veces se puede recurrir a la **escritura por parte de los docentes**, otras veces se puede **recopilar respuestas de un foro**, compilar imágenes de **capturas de pantalla** o solicitar **escrituras parciales** a subgrupos.

ETAPA 1 ↓

Inteligencia artificial en la vida cotidiana

SÍNTESIS

En esta etapa, se presenta la propuesta en el marco de los contenidos de ciudadanía digital, se realiza una indagación a través de un juego de la presencia de tecnologías que utilizan Machine Learning en la vida cotidiana y los componentes principales de los algoritmos de Inteligencia Artificial.

Se presenta la propuesta y juegan al “Bingo IA”. Una propuesta para identificar las tecnologías de la vida cotidiana que utilizan IA

Se realiza una actividad con los servicios que utilizan IA, los datos que utilizan y las posibles predicciones.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Reconocer el proceso de los algoritmos de IA de servicios digitales cotidianos.

RECURSOS

- Se deja a disposición una serie de cartones para realizar la actividad del Bingo. Decidir en qué soporte se realizará la lista de tecnologías reconocidas en el Bingo IA.
 - Puede realizarse utilizando las notebooks con los siguientes archivos: [Bingo IA - carton - 1](#), [Bingo IA - Cartón 2](#), [Bingo IA - Cartón 3](#) , [Bingo IA - carton 4](#)
 - O bien se puede [imprimir este documento](#), con los cuatro cartones del bingo en una hoja (pdf)
- Presentación - Se deja a disposición un modelo que se puede utilizar realizando una copia: [Aplicaciones y predicciones-REALIZAR COPIA.](#)

Actividad ↓

1. Inicio: Bingo Inteligencia Artificial (IA)

Se propone realizar el juego [Bingo IA - cartones 1 a 4](#) con los estudiantes. En este juego los estudiantes cuentan con una tabla impresa a modo de cartón de bingo con distintos servicios y tecnologías cotidianas que usan Inteligencia Artificial (IA).

Los estudiantes tienen que encontrar entre sus compañeros, quiénes han interactuado con dichas tecnologías y tratar de completar una “fila” o “columna” con el nombre del compañero/a. Gana el primer estudiante que completa el cartón.

Al finalizar se deja por escrito una lista con los servicios y tecnologías que se reconocieron en el Bingo y, según lo valore el docente, se publica en el aula en Crea. El docente indaga sobre los distintos servicios reconocidos.

Preguntas sugeridas para indagar: *¿Qué servicios reconocieron? ¿Cuáles de estos servicios utilizan ustedes? ¿Cuáles conocen pero no usaron nunca? ¿Qué servicio es el que más usan? ¿Cómo saben estos servicios qué recomendar o predecir?*

El docente explicita el objetivo del proyecto: Reconocer que la Inteligencia artificial no es algo lejano, que sucede en películas o laboratorios sino que es algo con lo que convivimos cotidianamente. En este proyecto vamos a investigar cómo está presente en nuestro día a día, cómo funciona y los valores e intenciones que hay en el diseño de estas tecnologías.

Desafío

Descubrir cómo hacen algunas aplicaciones del bingo IA para realizar recomendaciones o predicciones.

Sugerencia:

Se sugiere presentar el proyecto anticipando a los estudiantes que durante los próximos encuentros abordarán actividades vinculadas a la ciudadanía digital, para hacer un uso crítico y responsable es importante conocer cómo funcionan los dispositivos y comunicaciones. En este marco, se sugiere compartir con la clase el video [Qué es ciudadanía digital](#)

2. Desarrollo (30 min)

Partiendo de la lista elaborada en clase, se identifican:

- a) Las predicciones que estas realizan, es decir lo que “devuelve” la aplicación. Ej. una canción que Spotify predice que te va a gustar, un texto que predice lo que quieres escribir.
- b) Los posibles datos que utilizan los servicios listados en el algoritmo de aprendizaje. Por ejemplo, las canciones que escuchaste en Spotify, los textos que sueles escribir.

Se propone realizar esta actividad organizada en torno a servicios online de [escritura colaborativa](#).

Sugerencia:

El docente puede elegir trabajar con otras plataformas como: [Miro](#), o [Padlet](#), o servicios lúdicos como [Kahoot!](#) o [WordWall](#).
Puede ludificarse esta actividad incorporando tiempos para responder sobre cada servicio.

A modo de ejemplo, este puede ser el resultado de una escritura colaborativa.



El texto predictivo de WhatsApp, ¿propone siempre las mismas palabras a todos sus usuarios? Las publicidades en TikTok u otro servicio, ¿están relacionadas a nuestros gustos? Youtube nos sugiere determinados videos para mirar ¿estos son similares a los que nos gustan o son de otra temática? ¿Hay alguna relación entre el dato que se ingresa y las predicciones o datos de salida? ¿Por qué sucede esto?

3. Cierre (10 min)

Se realiza una puesta en común para reflexionar sobre la presencia de **algoritmos de IA** en nuestra vida cotidiana.

Se comienza con una puesta en común con los estudiantes sobre su conocimiento sobre el concepto de *algoritmo*, y su relación con la inteligencia artificial. Dentro de este tema se puede plantear la pregunta: ¿escucharon hablar de que las computadoras se entrenan o aprenden?.

Se puede retomar la idea de algoritmo trabajada en proyectos anteriores: un conjunto de instrucciones que le damos a la

computadora y conforman un programa para que las computadoras realicen alguna acción o resuelvan algún problema. Los algoritmos que construimos hasta ahora definen siempre el mismo comportamiento del programa, es decir que siempre obtenemos el mismo resultado.

Las aplicaciones que utilizamos a diario ¿cómo saben qué recomendar o predecir? ¿Creen que hay empleados, personas recomendando detrás de cada servicio?

Las aplicaciones y servicios aprenden de los datos que obtienen del usuario y predicen o recomiendan determinadas opciones que se relacionan con su perfil.

Muchos de los servicios y aplicaciones que vimos hoy se apoyan fuertemente en un tipo especial de algoritmos. Son algoritmos, que tienen que realizar una tarea pero no se comportan siempre igual, sino que están diseñados y programados por las personas para modificar su propio comportamiento. **Es decir, la salida o el resultado que producen es consecuencia del procesamiento de una inmensa cantidad de datos para identificar patrones y tendencias. Incluso pueden procesar sus errores y aciertos a la hora de resolver la tarea.**

A estas técnicas los científicos de la computación las llaman “entrenamiento” de algoritmos o dicen “que los algoritmos aprenden”. Es por esto que se los engloba dentro de la categoría de algoritmos de Machine Learning (aprendizaje automático), una parte del campo de estudio de la Inteligencia Artificial.

La Yapa: Propuestas para seguir en casa

Si querés saber más sobre la Inteligencia Artificial podés ver este video

Opción 1:

[¿Qué es y cómo funciona la INTELIGENCIA ARTIFICIAL?](#)

Opción 2: [¿Qué es inteligencia artificial?](#) 🤖



ETAPA 2 ↓

Los algoritmos, opinión y valores

SÍNTESIS

En esta etapa, los estudiantes analizan la intencionalidad detrás del diseño de aplicaciones y en consecuencia, de los algoritmos en ellas. Despliegan sus intereses para una aplicación y organizan una matriz ética para ampliar la identificación de intereses en juego.

Se realiza una actividad en la que se definen las condiciones de decisión necesarias para que una aplicación pueda elegir la mejor mascota.

Luego, amplían la conceptualización del algoritmo que define la mejor mascota en función de distintos actores interesados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Comprender que los algoritmos pueden tener diferentes criterios para cumplir con un objetivo.

RECURSOS

- Se dispone de la siguiente presentación para utilizar como guía: [Introducción a los algoritmos como opinones](#)
- [Matriz de Valoración](#)

Actividad 2 ↓



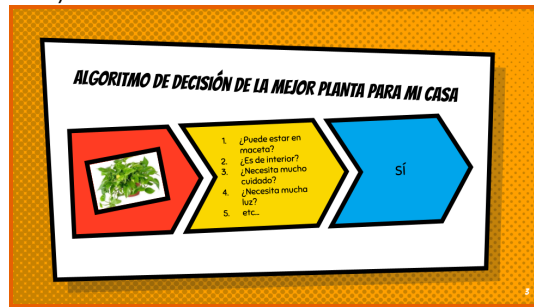
Desafío

Definir la mascota ideal para cada uno

1. Inicio : Matriz de valoración

El docente plantea una actividad en la cual cada alumno va a pensar las condiciones que debe cumplir un animal para ser “La Mejor Mascota”.

Se dispone de la siguiente presentación para utilizar como guía: [Introducción a los algoritmos como opiniones](#) (Ver “Notas del orador” con orientaciones)



Los estudiantes se aproximan a los algoritmos de decisión al escribir los pasos que permitan seleccionar a su mascota ideal. Se explora junto a ellos qué quiere decir “la mejor” para poner de manifiesto cómo sus opiniones se reflejan en sus algoritmos.

¿Qué condiciones determinaron que debe cumplir un animal para que sea la mejor mascota?

Los estudiantes comparten sus algoritmos y se identifican las características recurrentes. Se pueden realizar anotaciones en el foro de evidencias (puede solicitarse a un estudiante que esté encargado de este registro).

2. Desarrollo (30 min)

Continuando con la actividad, el docente muestra una [Matriz de valoración](#) incompleta. A la misma, le agrega las características recurrentes establecidas en la puesta en común con los estudiantes. Luego, cada grupo, indica un valor del 1 al 10 de importancia a cada característica de la tabla. El docente decidirá si comparte pantalla mientras completa el documento colaborativo, o realiza la puesta en común en el pizarrón.

		Características					
		Lugar donde va a vivir (campo, casa con patio, apartamento)	Precio				
Interesados	Grupo 1	-	-	-	-	-	-
	Grupo 2	-	-	-	-	-	-
	Grupo 3	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	

Juego de roles

Se propone un juego de roles: *juguemos a pensar un algoritmo como si fuéramos otra persona. ¿Qué otras personas o actores sociales pueden tener interés en este algoritmo? ¿Cuáles creen que son las razones por las que estarían interesados?*

Durante los próximos 5 minutos, los estudiantes proponen personas o instituciones que puedan tener interés en el algoritmo para la selección de la mejor mascota.

Llamaremos a estos actores la parte “interesada”. Cada grupo agrega en su documento distintos interesados.

Sugerencia:

Para fomentar que los estudiantes puedan pensar en “interesados” más indirectos, se les puede pedir que piensen en las cadenas comerciales detrás de las mascotas ¿Quiénes venden mascotas? ¿Cómo se produce el alimento? ¿Habrá otros comerciantes involucrados en esta cadena comercial? Cada grupo de estudiantes asume un rol para valorizar cada característica de las especificadas en la matriz.

3. Cierre (10 min)

Se realiza una puesta en común para evidenciar que siempre hay un criterio presente en los algoritmos de recomendación.

*Si tuvieran que ponerle un nombre a su algoritmo del tipo: “**Cómo elegir una mascota** _____” ¿qué adjetivo elegirían? No pueden usar la palabra “mejor”. Ejemplo: Cómo elegir una mascota pequeña.*

Las características establecidas en la matriz de valoración nos proporcionan elementos para identificar el **criterio** del algoritmo, es decir, qué característica(s) se buscan o se valoran. Por ejemplo: mascotas **juguetonas, chiquitas, grandes, limpias, guardianas**. Estos adjetivos contrastan con la idea de “mejor” que puede ser interpretada de muchísimas maneras, dependiendo del contexto (quién, para qué).

Si pensamos en alguna tecnología, por ejemplo, TikTok: ¿dónde hay algoritmos de IA?

Nuestras aplicaciones cotidianas ejecutan algoritmos que condicionan la experiencia de los usuarios: qué visualizamos primero, qué publicidad vemos, qué usuarios nos aparecen como recomendados o qué vemos primero en una búsqueda. Por ejemplo, en TikTok hay algoritmos para decidir qué videos aparecen primero, qué publicaciones (de las personas que seguimos) aparecen en nuestro muro, qué publicidades nos ofrece, etc.

¿Quiénes son los interesados en los algoritmos que utiliza? ¿Cuáles podrían ser los objetivos de estos algoritmos? ¿Podemos saber cuál es efectivamente el criterio de estos algoritmos?

Se espera que los estudiantes puedan reconocer que estas aplicaciones y en consecuencia los algoritmos que las componen, están diseñados atendiendo objetivos e **intereses específicos que responden a nuestros gustos, pero principalmente a los objetivos de la empresa propietaria de la plataforma (Ej: TikTok), y que no siempre es evidente para los usuarios.**

La Yapa: Propuestas para seguir en casa

Si querés saber más podés jugar con estos experimentos con Inteligencia artificial:

- [Quick, Draw!](#) Tenés 20 segundos para dibujar lo que te propone la computadora. Y el sistema lo adivina
- [Magic Sketchpad](#) Elegís que dibujar, trazas una línea y la computadora termina el dibujo



ETAPA 3 ↓

Los algoritmos, opinión y valores

SÍNTESIS

El análisis de un sitio web para elegir el perro adecuado es el escenario para que los estudiantes optimicen su interfaz, con el propósito de poner de manifiesto cómo sus intereses se ponen en juego.

En la actividad de esta etapa se construye un modelo de aprendizaje automático relacionado con la optimización del sitio con el objetivo de evidenciar los sesgos derivados del conjunto de datos y su entrenamiento.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Se espera que los estudiantes sean capaces de:

- Experimentar el entrenamiento de un modelo de aprendizaje automático.
- Asociar las predicciones de un modelo con los datos con los que se lo entrenó.
- Identificar los problemas derivados de los sesgos en el entrenamiento de algoritmos de aprendizaje automático.

RECURSOS

- Sitios web para que los estudiantes exploren: [Selector de razas de perro y Guías de razas de perro](#)
- Sitio que se usará para realizar el modelo: <https://teachablemachine.withgoogle.com>
 - ver: [Anexo 1- Guía básica para Teachable Machine](#)
- Archivos para descargar, con los que los estudiantes trabajarán en la clase:
 - [Modelo incompleto](#)
 - [Imágenes de testeo](#)
 - [Categoría faltante](#)
- Recurso opcional: [El bananometro](#): Modelo adaptado de [Teachable Machine Tutorial: Bananometer | by Barron Webster | Medium](#)
- Información adicional para el docente: [📄 ANEXO 2](#)

Actividad ↓

1. Inicio: Manos a la obra: Entrenamos un modelo de aprendizaje automático

Se le proporciona a los estudiantes los siguientes sitios web para que exploren y releven las características que tienen cuenta los sitios para seleccionar la raza: [Selector de razas de perro](#) y [Guías de razas de perro](#).

Luego de ver estos sitios, se va a generar un debate sobre lo visto incluyendo por ejemplo las siguientes preguntas: *¿Qué otras características muestra este sitio que no estén incluidas en la matriz de valoración? ¿Cuáles creen que son importantes rescatar?*

Con la guía del docente, agregan en sus matrices las nuevas características elegidas, comparten y muestran las modificaciones incorporadas.

Se retoman las ideas abordadas en la Etapa 1: *aplicaciones o servicios que usan IA*. Para esto, el docente indaga sobre los conocimientos de los alumnos sobre el proceso de predicción o sugerencia que utilizan estas aplicaciones, y sobre cómo funcionan los algoritmos de aprendizaje.

Junto al grupo repasan la estructura del **algoritmo**: <información de entrada> - <algoritmo de aprendizaje> - <respuesta/ predicción>, la salida de estos puede cambiar su resultado a partir de los datos con los que trabaja.

Vamos a entrenar juntos un algoritmo de inteligencia artificial que pueda utilizarse en un sitio web; que permita mostrar una foto y nos recomiende en qué tipo de casa podría vivir esta mascota.

El docente presenta el desafío de esta etapa y anticipa a los estudiantes que en esta clase van a entrenar un algoritmo de inteligencia artificial de **Aprendizaje Automático Supervisado**.

Desafío

Entrenar un modelo de IA para que, a partir de una foto, nos recomiende dónde deberíamos vivir para tener esa mascota.

¿Se pueden clasificar las mascotas en función de la vivienda? ¿Cómo sería una clasificación posible? ¿Qué otras cosas se pueden clasificar? Al algoritmo se ingresa una imagen de un animal y a partir de su entrenamiento nos recomienda si es una mascota para una casa con patio, un apartamento o una casa en el campo.

📌 Recurso opcional: Bananómetro

Se incorpora la página 3.2.1 como recurso opcional. En ella podrá mostrar un modelo de aprendizaje automático, [El bananometro](#)², que clasifica las bananas en "Verdes", "Maduras", "Pasadas" y "No hay Banana".

De esta forma se demuestra cómo funciona el sistema y se anticipan las preguntas y las "decisiones" que tienen que tomar los estudiantes.

Se sugiere tener el modelo en **Teachable Machine** entrenado, es decir, las categorías cargadas y con el procesamiento terminado ya que puede tomar algunos minutos el procesamiento de las imágenes. La demostración se puede realizar con una imagen que se tenga descargada en la computadora o con una banana real (colocándola delante de la cámara).

2. Desarrollo (Esta etapa se extiende en 2 clases)

📌 ¡Atención!

Se sugiere que con anterioridad a la actividad, los estudiantes descarguen todos los archivos que se utilizarán durante la misma (modelo incompleto e imágenes). Esto facilitará el desarrollo de la

² Modelo adaptado de [Teachable Machine Tutorial: Bananometer | by Barron Webster | Medium](#)

clase.

Primera etapa:

1. Presentación de la herramienta Se presenta el sitio que se usará para realizar el modelo: <https://teachablemachine.withgoogle.com>. Muestra cómo cargar un proyecto y los elementos para la construcción del modelo ([ver Anexo 1 guía básica para Teachable Machine](#)).

2. Modelo básico: Se les comparte a cada grupo de estudiantes el link de un archivo con un modelo incompleto para que carguen en los siguientes pasos:

- [Modelo incompleto](#)

3. Demostración de la creación de categorías y carga de datos: Retoman la necesidad de cargar datos para entrenar un modelo. El docente comparte un conjunto de imágenes desde un enlace en Google Drive para completar el diseño:

- [Categoría faltante](#)

4. Demostración de entrenamiento: Se procede a la instancia de procesamiento de datos mencionada en el desafío y se muestra cómo entrenar el modelo con los datos cargados.

5. Predicción: Se muestra cómo subir una imagen para que el modelo realice las estimaciones de clasificación en función de los datos con que se entrenó el modelo. Los estudiantes prueban el modelo con imágenes proporcionadas por el docente y anotan los resultados de las predicciones.

- [Imágenes de testeo](#)

Se realiza una puesta en común entre todos. El objetivo es visibilizar que el modelo no funcionó como se esperaba y debatir por qué puede haber pasado esto.

Puesta en común: *¿Cómo funciona “El modelo”? ¿Predijo correctamente los resultados de las imágenes que analizó?*

¿Serviría este algoritmo para clasificar a cualquier animal como mascota apropiada para cada espacio? ¿Por qué? ¿Confían en el resultado que les da su algoritmo para elegir su mascota? ¿Por qué?

Estas preguntas no intentan problematizar los sesgos aún, sino más bien indagar en las representaciones sobre la asertividad de los algoritmos. En el cierre se reflexiona para deconstruir la idea de asertividad de los algoritmos.

¿Por qué creen que el modelo no funcionó como se esperaba? ¿Cómo está compuesto el conjunto de datos de cada categoría? Entre todos se analiza el conjunto de datos con los que se entrenó el modelo.

¿Por qué creen que el modelo se equivoca en la predicción? ¿Qué está clasificando?

Se motiva a los estudiantes a revisar los conjuntos de datos, en función de la búsqueda de patrones evidentes, relacionando esta búsqueda con la tarea que lleva adelante el algoritmo cuando lo entrenamos. Estos patrones no siempre denotan aquello que buscamos clasificar para poder predecir, sino que, al ser procesos automáticos muchas veces se identifican patrones inesperados o definidos por “mayorías de elementos” que no reflejan la categorización. Se sugiere entonces que al revisar los datos con los que se entrenó el modelo se abran preguntas que orienten la reflexión a los tipos de patrones que evidencian los estudiantes y aquellos que no se evidencian o que no responden a la categorización, pero dan cuenta de la idea de “mayoría” en los datos.

¿De qué color son los animales de cada categoría? ¿Representan variedad de mascotas o cada categoría tiene la mayoría de imágenes de un color específico? ¿Buscamos que el color defina una mayoría?

Como vimos en las etapas anteriores, los algoritmos expresan opiniones, y en el caso de los algoritmos de ML (machine learning) muchas veces es muy difícil determinar la opinión que subyace en el modelo ya que se construyen de miles de datos y en esos datos es posible que se traspasen opiniones de las que no nos percatamos.

3. Cierre (10 min. puede continuar en otra clase)

El docente generará un espacio de reflexión sobre sesgos de un algoritmo, elección de categorías, errores y limitaciones de los sistemas de IA, riesgos de que los algoritmos de IA tomen decisiones por nosotros

Posible pauta para el espacio de reflexión: Entonces... ¿Cuál será la opinión del modelo que entrenamos?

Esta particularidad de los datos y de cómo están organizados para alimentar el algoritmo refleja una preferencia en la selección de los datos para cada categoría y en consecuencia la predicción del modelo refleja los valores representados en esos datos. A esto se lo denomina **un sesgo: El sesgo algorítmico ocurre cuando un sistema informático refleja los valores de quienes están implicados en la codificación y obtención de datos o refleja valores que aparecen en la mayoría de los datos incluso cuando quienes diseñan el sistema no esperan que aparezcan.** En nuestro caso, los datos fueron diseñados intencionalmente para que el sesgo esté orientado hacia el color de los animales y no hacia su tamaño. Pero no siempre estos sesgos son tan evidentes. *¿Qué características deberían tener las categorías? ¿Cualquier tipo de animal podría ser una mascota? ¿Habría que declarar una categoría para No Mascotas? ¿Qué datos cargarían?*

¿Qué es lo que ustedes ven en esta imagen?



Imagen extraída de la [presentación de Luciana Benotti](#)

¿Creen que las computadoras y los algoritmos de detección de rostros diferencian bien este conjunto de imágenes? ¿Por qué? ¿Nosotros cometeríamos un error al clasificar estas imágenes? ¿Las computadoras aprenden igual que nosotros?

Este es un ejemplo en el cual, a pesar de que utilizamos palabras como “inteligencia” o “aprendizaje”, se demuestra que las computadoras y sus modelos suelen cometer errores que están lejos de ser cometidos por los humanos, sin importar lo “inteligente” o lo mucho que “aprendió” un algoritmo, estos pueden cometer errores “inhumanos”. A medida que los algoritmos de Inteligencia Artificial se aplican cada vez más en la toma de decisiones de nuestra vida cotidiana, más tenemos que aprender sobre su funcionamiento y limitaciones.

¿Qué pensarían si un algoritmo decidiera a qué escuela secundaria tienen que asistir cuando terminan la primaria? ¿Podrían decir si están de acuerdo o no con la opinión de ese algoritmo? ¿Por qué?

El riesgo que corremos con la implementación de algoritmos de Inteligencia Artificial en la vida cotidiana es el de tomar decisiones significativas en base a sus resultados dando por hecho que, por provenir de un análisis automático de muchos datos o procesos muy complejos, los resultados serán objetivos o acertados. Cuando las personas tomamos decisiones en base a estos resultados, debemos tener presente que los algoritmos reflejan en gran medida las opiniones de sus diseñadores y de los datos que procesan. Estas opiniones pueden ser muy difíciles de averiguar, develando en muchos casos patrones inesperados que reflejan sesgos, juicios o prejuicios no evidentes.

Yapa

Ampliar el entrenamiento

Puedes modificar el modelo de IA, modificando sus categorías y agregando nuevos datos. Luego de entrenar el modelo, realiza el testeo con otras imágenes para evaluar sus resultados.



Analizar el sesgo

Para poner en evidencia la cuestión del sesgo, se propo

la traducción de estas frases en <http://translate.bing.com>

- "the surgeon talk with the nurse"

- "the teacher in the school"

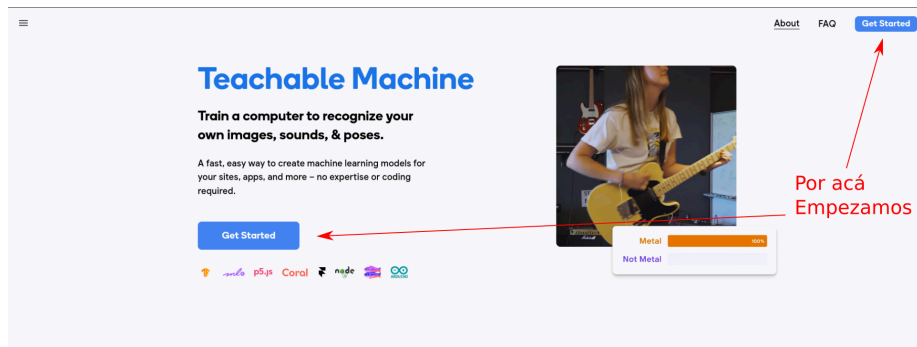
- "the housekeeper in the park"

¿Cuáles fueron las respuestas? ¿Por qué no tradujo la frase como "La cirujana habla con el enfermero"? ¿¿creen que obtiene los datos el algoritmo de traducción? datos, cómo se usará la frase? ¿Son los algoritmos de ap informático y sus predicciones totalmente eficaces?

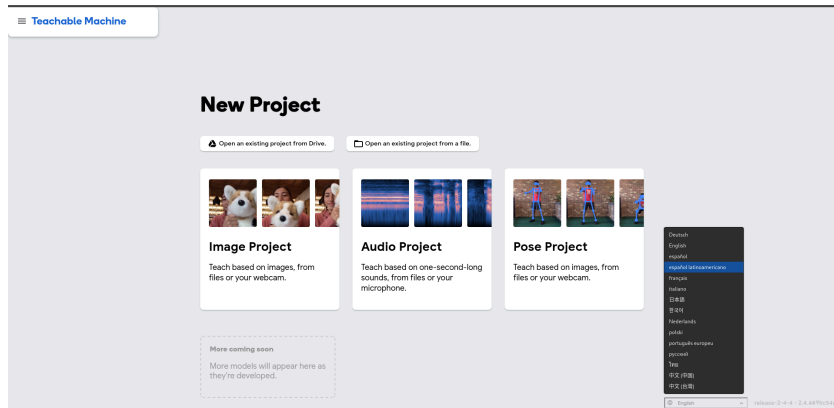
ANEXO 1

Guía básica Teachable Machine

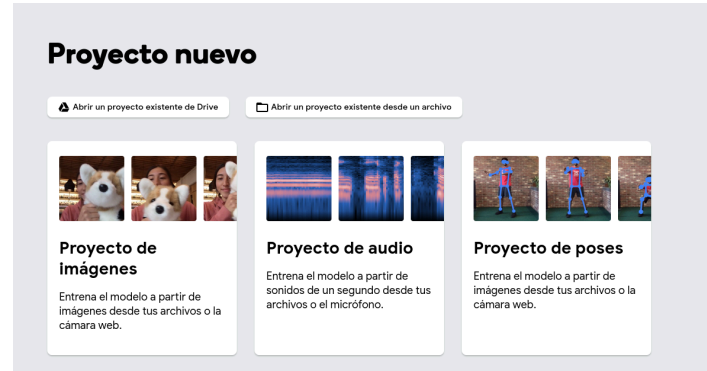
1 - Comenzar un proyecto



2- cambiar idioma



3- Elegir proyecto de imagen



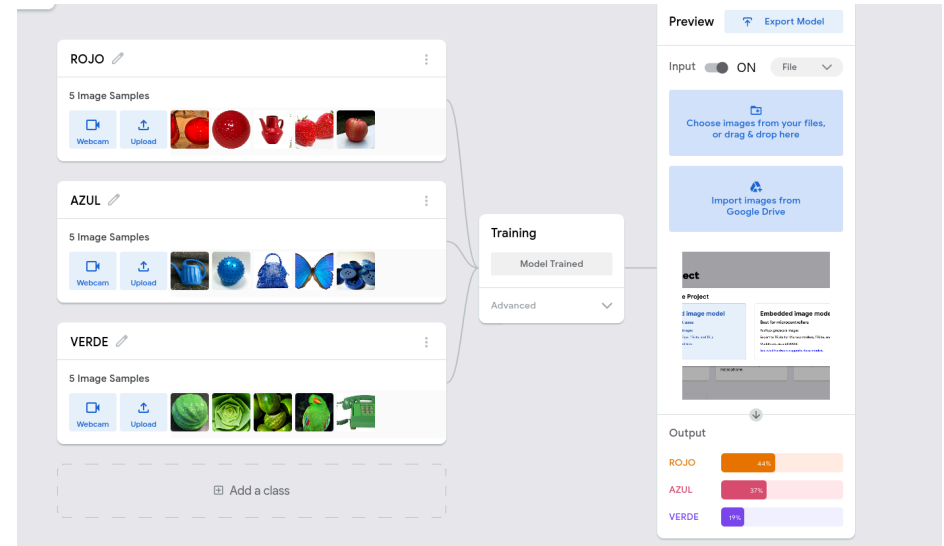
4- Elegir proyecto Standar



5- Elementos del modelo de aprendizaje automático



6- Modelo con datos entrenado y listo para categorizar imágenes



ANEXO 2

Información adicional para el docente

Se recomienda acceder a un extracto de la [presentación de Luciana Benotti](#) y la charla presentada en la JADICC 2021 sobre la problemática³ de los algoritmos de procesamiento de lenguaje natural, usados en muchas aplicaciones cotidianas, como por ejemplo los traductores automáticos.

Estos algoritmos utilizan como conjunto de datos disponibles, entre otras cosas, todas las obras en castellano/inglés que hay digitalizadas. Al estar estos algoritmos alimentados con el contexto de uso de las palabras de gran parte de la historia literaria humana, los sesgos de género que estas obras transmiten se ven trasladados a los algoritmos.

Por ejemplo, en una frase, la palabra “surgeon” que es cirujana o cirujano en castellano, siempre aparece con el género masculino.

La frase “The nurse talk to the surgeon” que puede ser “La cirujana habla con el enfermero” en el traductor procesa como “El cirujano habla con la enfermera” obviando la posibilidad de que haya cirujanas o enfermeros. En este enlace, se puede visualizar cómo la frase es usada en muchos contextos.

<https://www.linguee.es/ingles-espanol/traduccion/call+the+surgeon.html>

¿De dónde se consiguen los datos para entrenar los modelos de IA? ¿Qué reflejan estos datos?

Como los datos utilizados para entrenar los sistemas de IA están generados por personas en contextos reales, contienen los juicios o prejuicios propios de la sociedad, que pueden trasladarse a sus predicciones. Por ejemplo, existen algoritmos de aprendizaje automático o machine learning que son utilizados para seleccionar trabajadores en empresas y se descubrió que estos algoritmos tienen sesgos de género y no seleccionan para cargos jerárquicos o técnicos a mujeres.

Inteligencia Artificial y Educación

Luciana Benotti

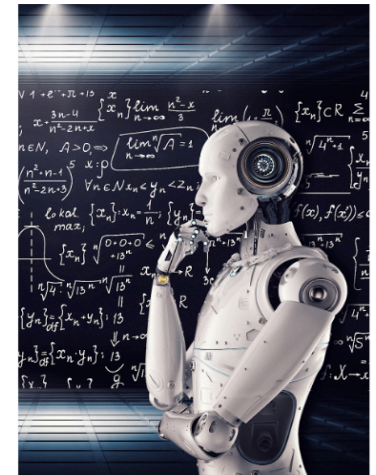


Imagen de Mike MacKenzie Creative Commons

³ Charla [JADiCC - Día 1 - Jueves 4](#) - Presentación [JADiCC 2021](#)