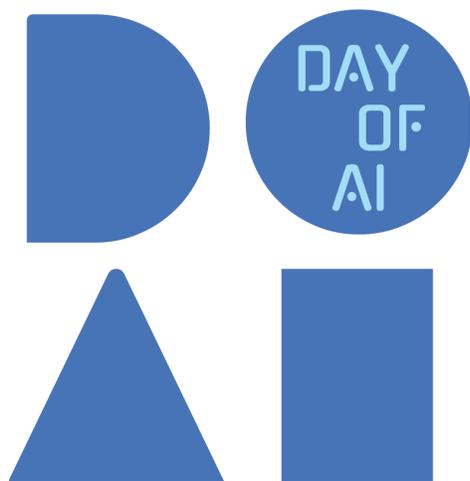




Máquinas que aprenden

Escuela Primaria | Grados 3, 4 y 5
Guía para docentes



Resumen

La comunidad de estudiantes comenzará por desarrollar una clara comprensión de lo que es y lo que no es la IA. A continuación, aprenderán cómo las máquinas adquieren inteligencia y explorarán los tres componentes clave del aprendizaje automático: la recopilación de conjuntos de datos, el entrenamiento de un algoritmo y la predicción con nuevos datos. Verán esto en acción utilizando una herramienta en línea, Google Quick, Draw!, en la que un ordenador que utiliza IA predice lo que cada estudiante está dibujando incluso antes de que termine de dibujar sus imágenes. A continuación, el alumnado aprenderá sobre algoritmos e intentará escribir su propio algoritmo para que su docente salga del aula.

En la segunda parte del curso, la comunidad de estudiantes trabajará con otra herramienta en línea, Teachable Machine, para entrenar su propia máquina para que sea capaz de reconocer y distinguir entre imágenes de gatos y perros. Al utilizar Teachable Machines aprenderán sobre el sesgo algorítmico, una parte importante y preocupante de la IA. La clase debatirá las implicaciones del sesgo y cómo puede evitarse para que cada estudiante se convierta en usuario y creador responsable de la IA. Como producto final, cada estudiante elaborará un póster físico o digital en el que compartirá su aprendizaje sobre la IA y orientará a otras personas en su comunidad sobre cómo la IA puede y debe utilizarse de forma positiva y ética.

Objetivos

- La comunidad de estudiantes:
 - Desarrollará una comprensión básica de lo que es la inteligencia artificial.
 - Aprenderá cómo las máquinas pueden volverse “inteligentes”.
 - Aprenderá lo que es un conjunto de datos y un algoritmo.
 - Entrenará a una máquina para identificar imágenes.
 - Comprenderá cómo las máquinas pueden ser parciales y debatir qué se puede hacer al respecto.

Requisitos

- Chromebooks o portátiles, con Chrome o Edge instalado.
- Acceso a internet.
- Proyector.
- Pizarra blanca, pizarrón o papel cuadriculado.

Recursos del curso



[PDF de diapositivas para docentes](#)

Esquema

Lección 1: ¿Qué es la IA? 40 minutos	3
¿Qué entendemos por inteligencia artificial?	3
Con o sin IA	4
Lección 2: ¿Cómo adquieren inteligencia las máquinas? 20 minutos	7
Conjuntos de datos y Google Quick, Draw!	7
Lección 3: ¿Qué es un algoritmo? 30 minutos	9
Saque a su docente del aula	9
Lección 4: Máquinas de enseñanza 60 minutos	11
Entrenamiento de una máquina	11
Lección 5: El sesgo en la inteligencia artificial 30 minutos	14
Sesgo algorítmico	14

Lección 1:

¿Qué es la IA? | 40 minutos

¿Qué entendemos por inteligencia artificial?

Objetivos

- La comunidad de estudiantes desarrollará una comprensión de lo que es la IA.

Vocabulario

- **Inteligencia artificial**, s. Programa hecho por personas que hace que las computadoras hagan cosas que parecen inteligentes de la misma manera que los humanos son inteligentes.
- **Artificial**, adj. Hecho por personas, especialmente a imitación de algo natural.
- **Inteligencia**, s. Capacidad de aprender o comprender.
- **Entender**, v. Captar el significado de algo.
- **Percibir**, v. Darse cuenta, conocer o identificar algo a través de uno de los sentidos (vista, gusto, olfato, oído, tacto).
- **Interactuar**, v. Comunicarse o reaccionar.

Recursos

- [Diapositivas de la lección 1](#)
- [Video de mascotas de juguete](#)
- [Video de los coches autoconducidos](#)

Pasos de la actividad

1. Pregunte al conjunto de estudiantes en qué piensan cuando oyen el término *inteligencia artificial*.
2. Después de unos minutos, diga a la clase que para llegar a una buena definición de IA debemos analizar cada palabra por separado. Comenzamos con **inteligencia**. La inteligencia es algo relacionado con el uso de la mente para hacer cosas como entender lo que sucede, aplicar conocimientos, resolver problemas y ser creativos (¡no hay definiciones simples de *inteligencia*!). Haga que la clase comparta acciones que describirían como inteligentes. Asegúrese de considerar la inteligencia en áreas que no son solo “sacar buenas notas”. Si nadie las dice explícitamente, asegúrese de escribir la capacidad de **comprender, aprender y planificar**.
3. Seguimos con la palabra **artificial**, que se utiliza para describir lo que no es natural y suele estar hecho por personas. Haga que la clase comparta ejemplos de cosas que son artificiales. Utilice una pizarra o un papel cuadriculado para anotar las definiciones o los ejemplos que se les ocurran (saborizantes artificiales en los

alimentos, partes del cuerpo artificiales, etcétera). Si nadie lo menciona, asegúrese de que aparezcan la tecnología, las máquinas y los robots.

4. Conectando las dos ideas, comparta la [definición de inteligencia artificial](#) de la diapositiva .
5. Muestre los dos videos siguientes, [el de la mascota de juguete](#) y el [de los coches autodirigidos](#).
6. Pregunte a la clase si creen que la mascota y el coche del video tienen inteligencia artificial. ¿Por qué sí o por qué no? Projete la sección "[Las grandes ideas de la IA](#)". Explique a la clase que la IA puede hacer cuatro cosas principales: comprender su entorno, aprender nuevos conocimientos y habilidades, planificar y tomar decisiones, e interactuar con las personas y el entorno. Estas son cuatro de las cinco grandes ideas de la IA. La quinta idea es el impacto en las personas.
7. Comente al menos un ejemplo de los videos que muestre cada una de las cuatro cosas que puede hacer la IA:
 - Comprender/percibir: las mascotas de juguete y los coches autodirigidos suelen tener cámaras y otros sensores que pueden ver objetos.
 - Aprender: las mascotas de juguete y los coches autoconducidos toman cada día más información para predecir mejor cómo deben comportarse o moverse por la carretera.
 - Decidir/planificar: las mascotas de juguete deciden cómo deben actuar en función de la hora del día que sea y los coches autoconducidos planifican su ruta en función del tráfico y las señales de las calles.
 - Interactúa: las mascotas de juguete controlan sus brazos, piernas y cola para responder a las personas y los coches autoconducidos controlan todas las partes de un coche para responder constantemente al entorno.

Con o sin IA

Objetivos

- La comunidad de estudiantes será capaz de identificar ejemplos que usen IA y otros que no.
- La comunidad de estudiantes será capaz de construir argumentos viables basados en razones y pruebas.

Recursos

- [Diapositivas AI](#)



Nota

Hay varias maneras de estructurar esta actividad. Una es un debate en toda la clase sobre cada ejemplo, en el que la clase participe en discusiones abiertas para decidir si los ejemplos son IA o no. Otra es asignar grupos más pequeños a cada ejemplo y hacer que compartan sus opiniones con todo el grupo. En cualquiera de los dos

casos, cada estudiante tendrá que utilizar su capacidad de razonamiento para defender sus opiniones.

Para modelar el tipo de pensamiento que se espera de cada estudiante en esta actividad, puede optar por hablar usted de uno o dos ejemplos antes de abrir el debate en clase o enviar a la clase a trabajar en grupos pequeños.

Pasos de la actividad

1. Explique a la clase que ahora que tienen una definición práctica de inteligencia artificial, vamos a jugar a un juego y aplicar esa definición a varios ejemplos para ver si los ejemplos son de IA o no.
2. Si es posible, lleve al aula un ejemplo físico de una máquina con IA (es decir, un smartphone, un Alexa u otro dispositivo de asistencia virtual) y una máquina sin IA (es decir, un reproductor de CD o un sacapuntas eléctrico). Al repasar estos ejemplos, recuerde a la clase las cuestiones clave que ayudan a distinguir la IA de lo que no es IA:

¿La máquina del ejemplo percibe o comprende su entorno?

Hay una diferencia entre percibir y entender el entorno y solo sentirlo. Una cámara percibe la luz y los colores, pero no sabe qué objetos representan.

¿La máquina del ejemplo sigue aprendiendo?

Hay una diferencia entre aprender y utilizar un banco de conocimientos. Los programas informáticos que juegan a juegos resueltos, juegos sencillos sin un elemento de azar, como el tres en raya y las damas, pueden ganar siempre. Sin embargo, no están aprendiendo a vencer a su oponente, sino que siguen instrucciones matemáticas exactas para el juego. Juegos como el ajedrez requieren que el ordenador reaccione a la estrategia de su oponente.

¿La máquina del ejemplo hace planes o toma decisiones por sí misma?

Hay una diferencia entre hacer un plan y seguir un plan. Las aplicaciones de GPS hacen un plan.

¿La máquina del ejemplo interactúa con su entorno?

Hay una diferencia entre interactuar con un entorno y seguir un guion. Los operadores telefónicos automatizados,¹ como los del buzón de voz, pueden hablar con usted, pero siguen un guion bastante rígido. En cambio, los asistentes de voz modernos (por ejemplo Siri, de Apple, Alexa, de Amazon y el asistente de Google) pueden responder casi a cualquier pregunta, independientemente de cómo se formule. Algo similar ocurre con los sistemas de atención mediante chat (ya sea en páginas web o a través de

¹ Se refiere a un operador telefónico en el que contesta una voz generada por computadora o pregrabada.

redes sociales como WhatsApp), en los que hay casos donde es evidente que el sistema simplemente sigue un menú de opciones predeterminadas, mientras que otros son capaces de interpretar conversaciones y preguntas más complejas.

¿Quién está pensando? ¿Dónde está la “inteligencia”? ¿Solo en las personas que la programaron o también en la máquina?

Esto aplica a cualquier caso de ejemplo. Si un sistema hace una de las cuatro cosas inteligentes anteriores, piensa en cómo funciona. ¿Hace acciones inteligentes por sí mismo o toda la inteligencia proviene de las personas que lo programaron?

 **Nota**

Dependiendo de su clase, también puede modelar para el grupo de estudiantes cómo construir un argumento lógico, dando razones y pruebas para apoyar si un ejemplo es IA o no. Por ejemplo, puede pensar en voz alta: “Creo que los fantasmas de Pac-Man no son IA porque simplemente siguen su programación sin mejorar con el tiempo. Los fantasmas se comportan igual independientemente del nivel en el que te encuentres”. Este argumento tiene una afirmación, una razón y una evidencia.

3. Si realiza esta actividad en una discusión de toda la clase, ponga una imagen para cada ejemplo y abra un debate sobre si es IA o no. Si decide dividir la clase en pequeños grupos, pida a cada estudiante que vaya al enlace IA o no en su página web y haga que cada grupo discuta los diferentes ejemplos por sí mismo. En ambos casos, pida a cada estudiante que desarrolle un argumento sobre si cada uno de los ejemplos dados es IA o no.
4. Si el conjunto de estudiantes trabaja en pequeños grupos, luego se hace una puesta en común, para que compartan sus respuestas con toda la clase.

Aquí están las respuestas correctas para cada ejemplo:

No AI

Tostadora
Puerta automática
Coche (de la vieja escuela)
Robot a control remoto

AI

Perro robot autónomo
Chatbots
Coche de autoconducción
Filtro facial de Snapchat

5. Para resumir el razonamiento, puede mostrar esta diapositiva para asegurarse de que todos entienden por qué cada ejemplo es o no es IA.



Nota

Para que la comunidad de estudiantes pueda comprender plenamente el trabajo posterior de este curso sobre la inteligencia artificial, es importante que salga de esta sesión con una sólida comprensión de lo que es la inteligencia artificial y en qué se diferencia de la programación informática tradicional o de otra tecnología “automatizada”, como las puertas automáticas, etcétera.

Una de las formas más eficaces de pensar en esta distinción es plantear la pregunta “¿dónde tiene lugar la inteligencia o el pensamiento?”. En el caso de los programas de inteligencia artificial, es el propio programa el que toma las decisiones (por ejemplo, el algoritmo de YouTube es el que da las recomendaciones y un coche de autoconducción decide si debe detenerse o no). En los programas que no son de inteligencia artificial, son las personas que programan quienes indican al ordenador cómo debe responder a determinadas órdenes (una persona debe programar una puerta automática para que se abra cuando se active una determinada señal, un robot a control remoto debe ser controlado por una persona, etcétera).



Lección 2: ¿Cómo adquieren inteligencia las máquinas?

| 20 minutos

Conjuntos de datos y Google Quick, Draw!

Objetivos

- La comunidad de estudiantes entenderá qué es un conjunto de datos.
- La comunidad de estudiantes aprenderá cómo las máquinas se vuelven “inteligentes”.

Vocabulario

- **Conjunto de datos**, s. Grupo organizado de datos.
- **Predicción**, s. Afirmación sobre lo que sucederá o podría suceder en el futuro o sobre lo que es algo sin saberlo con certeza.

Recursos

- [Diapositivas de la lección 2](#)

Pasos de la actividad

1. Pregunte a la clase cómo creen que las máquinas de plástico y metal adquieren inteligencia. Si nadie lo dice, añada: “Las personas programan o escriben código para darles inteligencia”.
2. Projete la diapositiva que muestra que la mayoría de las máquinas adquieren inteligencia a través de tres pasos: conjuntos de datos, algoritmos y predicciones. Hablaremos de los algoritmos más adelante, pero empecemos por los conjuntos de datos y las predicciones.
3. Pregunte a la clase si alguien sabe lo que es un conjunto de datos. Si no es así, ¿en qué piensan cuando escuchan ese término?
4. Explique a la clase que un conjunto de datos es una colección de datos que alguien reúne. Los datos pueden incluir cualquier cosa. Normalmente pensamos en los datos como números, pero también pueden ser una colección de textos, videos o imágenes.
5. Pregunte a la clase si saben lo que es una predicción. ¿Cómo hace una persona una predicción? Si nadie lo dice, asegúrese de señalar que las predicciones suelen

hacerse basándose en conocimientos previos; forman parte del aprendizaje y, por tanto, de la inteligencia.

6. Diga a la clase que van a jugar a un juego en el que usted va a empezar a dibujar una imagen en la pizarra y el conjunto de estudiantes va a intentar predecir lo que está dibujando en menos de 20 segundos. Pida a alguien que sea el temporizador y al resto de la clase que adivine.
7. Comience a dibujar algunas imágenes sencillas (puede utilizar las que desee, pero le sugerimos una casa, un pájaro, un reloj, una manzana o cualquier otra cosa que le resulte cómoda de dibujar y que crea que será fácilmente reconocible para su clase). Diga al conjunto de estudiantes que pueden gritar sus predicciones mientras usted dibuja y el cronómetro registrará el tiempo que tardan en predecir correctamente cada una. Puede dibujar tantas imágenes como quiera, pero le sugerimos al menos tres o cuatro.
8. Pregunte a la clase cómo fueron capaces de predecir las respuestas correctas con tanta frecuencia, dado que usted no les había dicho lo que estaba dibujando y no habrían visto ninguno de esos dibujos exactos nunca antes. Asegúrese de que salga a relucir que utilizaron imágenes o dibujos de otras casas, pájaros, relojes que habían visto antes y los relacionaron con las formas que usted estaba dibujando para hacer una predicción.
9. Explique que las imágenes y las fotografías que han visto antes forman parte de un “conjunto de datos” personal en el que quizá no piensen, pero que utilizan todo el tiempo. Hable de que a menudo es así como predecimos y tomamos decisiones sobre las cosas sin siquiera pensar en ello. Pídeles que nombren otros conjuntos de datos que puedan tener y utilizar del mismo modo. ¿Comida? ¿Situaciones peligrosas? “Nunca he comido un trozo de esa torta, pero le doy un mordisco porque se parece a algo que he comido en el pasado y me gustará”. “No voy a entrar en ese edificio nuevo porque se parece a otro edificio que da miedo”. Relaciona esto con la definición de inteligencia de la lección anterior (percibir, aprender, planificar, interactuar). Percibo un trozo de torta delicioso aprendiendo cómo es un pastel delicioso, ¡y luego planeo comerlo!
10. Diga a la clase que ahora van a probar una máquina que va a intentar hacer lo mismo que ellos acaban de hacer. Pídeles que vayan a [Google Quick, Draw!](#) en su página web de estudiante. Cada estudiante debe seguir las instrucciones y dibujar los elementos que se les pide. Si cree que debe mostrarles cómo usar Google Quick, Draw! antes de que trabajen por su cuenta, puede proyectarse usando Google Quick, Draw! primero y luego pedirles que lo hagan ellos).
11. Después de que la clase haya completado el ejercicio sobre Google Quick, Draw!, pregúnteles cuántos de sus garabatos fue capaz Google Quick, Draw! de predecir. Pregúnteles también cómo creen que Google Quick, Draw! lo hizo.
12. Muéstreles el conjunto [de datos de Google Quick, Draw!](#) Explique que la máquina utiliza ese conjunto de datos de forma muy similar a como nosotros utilizamos nuestros propios conjuntos de datos personales para predecir su respuesta.

Pregunte a la clase si creen que Google Quick, Draw! tiene inteligencia. ¿Por qué sí o por qué no?

13. Pregunte a la clase si pueden pensar en alguna máquina con la que interactúen hoy en día que utilice conjuntos de datos para hacer otras predicciones. Si no se les ocurre, sugiera Siri, Alexa (voz), iPhone (reconocedores de caras y huellas dactilares), YouTube, Netflix (videos recomendados), anuncios (búsqueda en Google) o cualquier otra herramienta con la que crea que su grupo de estudiantes puede estar familiarizado. Pregúnteles qué conjuntos de datos utiliza cada una de esas máquinas.
14. Volvamos a la [diapositiva](#) del principio de la lección sobre el conjunto de datos, el algoritmo y la predicción. Ya hemos visto los conjuntos de datos y las predicciones, pero ¿cómo hace una máquina para tomar un conjunto de datos y hacer una predicción? Necesita un algoritmo. Esta es nuestra próxima lección.

Lección 3: ¿Qué es un algoritmo?

| 30 minutos

Saque a su docente del aula

Objetivos

- El grupo de estudiantes aprenderá qué es un algoritmo y será capaz de escribir su propio algoritmo.

Vocabulario

- **Algoritmo**, s. Conjunto de pasos o reglas a seguir para resolver un problema o lograr un objetivo específico.
- **Recalibrar**, v. Realizar pequeños cambios en algo para que sea más preciso.

Recursos

- [Lección 3 Diapositivas](#)

Pasos de la actividad

1. Pida al grupo de estudiantes que compartan lo que les viene a la mente cuando escuchan la palabra *algoritmo*. Quizá haya quienes podrían hablar de matemáticas, donde utilizan el algoritmo para la multiplicación que aprenden en la clase. También podrían hablar de la programación informática.
2. Proporcione a la clase la [definición de algoritmo](#): un conjunto de pasos o reglas a seguir para resolver un problema o lograr un objetivo específico.
3. Projete a la clase la diapositiva que muestra las tres partes principales de un algoritmo: la entrada, los pasos para cambiar la entrada y, a continuación, la salida.
4. Explique que un algoritmo se parece mucho a una receta. Los ingredientes son la entrada, los pasos que se dan para cocinar la torta son los pasos para cambiar la entrada y el resultado es, con suerte, un delicioso postre.
5. Muestre la diapositiva del ejemplo de un “algoritmo” para hacer una tarta. **¿Cuáles son los datos de entrada?** (harina, azúcar, sal, huevos, etcétera). **¿Cuáles son los pasos para cocinar el pastel?** (Primero, mezclar los ingredientes secos, luego mezclar los ingredientes húmedos, mezclar los ingredientes húmedos con los secos, verter la masa en el molde, poner el horno a 350 grados —en realidad, deberíamos haberlo hecho antes—, meter la torta en el horno, esperar 20 o 30 minutos). **¿Cuál es el resultado?** Una torta.
6. Pregunte al conjunto de estudiantes si pueden pensar en algunos ejemplos de otros algoritmos, como algoritmos matemáticos, otras recetas o quizás procesos utilizados en el aula con fines específicos (por ejemplo, el algoritmo de “empezar el

día” podría incluir guardar las pertenencias, desayunar y luego empezar las actividades de “hacer ahora” antes de una reunión matutina).

7. Explique que los ordenadores utilizan algoritmos programados por personas para realizar tareas y alcanzar objetivos. Es importante saber que los ordenadores son muy literales; los algoritmos que escriben las personas que programan tienen que ser muy específicos porque el ordenador seguirá exactamente lo que dicen.
8. Para demostrar cómo las personas escriben algoritmos para los ordenadores, organice a la clase en cuatro o cinco grupos y pida a cada grupo que vaya a la página web de estudiantes y haga clic en la sección [Escribir un algoritmo](#). Asigne a cada grupo uno de los retos de la lista y explíqueles que todos los grupos tienen que escribir un algoritmo para que usted pase de estar en su silla (donde quiera que esté situada en la sala) a salir por la puerta del aula. Dígale a la clase que seguirá los pasos de su algoritmo exactamente, como lo haría un ordenador.
9. Deles tiempo a los grupos para que escriban los algoritmos para que usted siga (por ejemplo, dar cuatro pasos hacia adelante, girar a la izquierda, dar dos pasos hacia delante, levantar la mano izquierda hasta la cintura, extender la mano para tocar el pomo de la puerta, etcétera).
10. Después de unos minutos, pida a cada grupo que lea su algoritmo en voz alta y que siga exactamente sus indicaciones.
11. A menos que todos los algoritmos funcionen la primera vez, dé a cada grupo la oportunidad de recalibrar sus algoritmos después de ver lo que salió mal la primera vez.
12. Puede repetir este proceso de recalibración hasta que todos los grupos tengan éxito.
13. Termine la lección preguntando a la clase qué han notado en los diferentes algoritmos que han creado. ¿Cada estudiante logró el mismo objetivo al final (salir por la puerta)? ¿Eran todos iguales? ¿Había algún algoritmo “mejor” que otro? Asegúrese de señalar que los algoritmos exitosos con resultados finales similares, como hornear pasteles y sacar a docentes del aula, pueden ser muy diferentes entre sí.

Lección 4: Máquinas que aprenden | 60 minutos

Entrenamiento de una máquina

Objetivos

- La comunidad de estudiantes podrá entrenar un sistema de aprendizaje automático para reconocer determinadas imágenes.

Vocabulario

- **Conjunto de entrenamiento**, s. Datos o material que se da a las máquinas para que aprendan.
- **Conjunto de pruebas**, s. Datos que se dan a las máquinas para ayudarlas a aprender.
- **Clasificación de imágenes**, s. Acto de organizar fotografías o imágenes en diferentes categorías o clases.

Recursos

- [Lección 4 Diapositivas](#)
- [Reglas del juego piedra, papel o tijera](#)
- Tutoriales de Teachable Machines
 -  [Reunir ejemplos](#)
 -  [Entrene sus modelos](#)
 -  [Exporte sus modelos](#)
- [Datos de imagen de gatos y perros](#)



Nota

El programa de aprendizaje automático que utilizará la comunidad de estudiantes se llama Teachable Machine y está diseñado por Google. El sistema Teachable Machine utiliza una red neuronal para clasificar imágenes y aprende a clasificar objetos asociando las características de los datos de entrenamiento con cualquier característica similar que encuentre en una imagen que usted introduzca. Teachable Machine ya ha sido preentrenada con miles de imágenes. Esto nos permite dar relativamente pocas imágenes de entrenamiento, unas pocas docenas, para entrenar nuestros propios modelos. Sin embargo, incluso con el preentrenamiento, cuantos más datos se introduzcan en el programa Teachable Machine, más preciso será el programa a la hora de procesar la información que debe identificar.

No es crucial para la lección, pero puede encontrar una buena explicación de una red neuronal [aquí](#).

Pasos de la actividad

1. Diga a la clase que ha llegado el momento de entrenar a sus propias máquinas para que sean inteligentes. Su tarea es crear un programa que permita a su computadora mirar una imagen y determinar si es un perro o un gato. Pregúnteles qué creen que tienen que hacer. Si es necesario, recuérdelos lo que aprendieron en la lección anterior, conjunto de datos, algoritmo, predicción.
2. Projete las [diapositivas que muestran las entradas para el reconocimiento de imágenes](#) y haga que repasen los pasos de la IA.
3. Diga a la clase que primero vamos a entrenar una máquina juntos antes de que trabajen en su propio modelo. Nuestra máquina va a aprender a jugar al juego piedra, papel o tijera (si no conoce ese juego, puede aprenderlo [aquí](#)).
4. Haga que la clase navegue hasta el [sitio web de Teachable Machine](#) en su página web. Es útil que toda la clase lo vea junta, para que usted pueda hacer una pausa para cualquier pregunta que alguien pueda tener. Dígales que hagan clic en **Proyecto de imagen** y luego en **Modelo de imagen estándar**. Como clase, empiecen a entrenar las tres formas de poner la mano en piedra, papel y tijera. Tendrá que añadir una “clase” para que haya tres en total (piedra, papel y tijera).
5. Si tiene acceso a suficientes cámaras en sus computadoras, divida la clase en seis grupos, con dos grupos que tomen fotos de sus manos como piedras, dos grupos que hagan fotos de sus manos como tijeras y dos grupos que saquen fotos de sus manos como papel. Para demostrar la idea de que es importante entrenar con precisión los modelos con una variedad de imágenes diferentes, haga que un grupo de estudiantes de cada clase se fotografíe frente a una pared con un fondo y el otro grupo de cada clase haga lo propio frente a un fondo diferente. Por ejemplo, haga que un grupo tome fotos de la clase de piedra frente al pizarrón y que el otro grupo de piedra tome fotos frente a una ventana o una puerta (o alguna otra superficie que tenga un aspecto muy diferente). Cada grupo de alumnos debe hacer un total de 15 fotos.
6. Después de tomar las fotos, debe subir las fotos de tres de los grupos (una para cada uno de piedra, papel y tijera) con diferentes fondos en el [modelo de imagen estándar](#) de la página web de Teachable Machines.
7. Una vez cargado, entrene el modelo haciendo clic en el botón **Entrenar modelo** de la página web de Teachable Machines.
8. Una vez entrenado, exporte su modelo y pruébelo poniendo una mano delante de la cámara en una de las tres posiciones de piedra, papel o tijera.

🗨️ **Puede encontrar tutoriales sobre estos tres pasos aquí o en los recursos de la lección anterior** ([Reúne ejemplos](#), [Entrena tus modelos](#), [Exporta tus modelos](#)).

Cuando el grupo de estudiantes pruebe la máquina, descubrirán que esta se preocupa más por el fondo que tienen detrás que por las formas que hacen sus manos. El fondo de la imagen es una característica que la máquina está utilizando involuntariamente.



Nota

Para ayudar a la máquina a aprender que el fondo no debe ser una característica importante, asegúrese de entrenar las clases con múltiples fondos diferentes y otras condiciones, como la cercanía del objeto a la cámara, la cantidad de luz y las personas que aparecen en la imagen.

9. Ahora suba las imágenes de los otros tres grupos y entrene el modelo de nuevo. Compruebe si su módulo ha mejorado con las imágenes y los fondos adicionales.

 **¿Qué le ha sorprendido de enseñar a la máquina a reconocer las señales manuales de piedra, papel o tijera?** Que la clase diga cosas como que tuvieron que tener mucho cuidado porque la computadora se tomaría la imagen demasiado literalmente y no sabría exactamente a qué prestar atención. Además, tuvieron que dar a la computadora muchos ejemplos para que funcionara. La máquina necesita al menos 30 ejemplos.

10. Una vez entrenado el modelo de piedra, papel o tijera, en grupo, diga a la clase que ahora van a trabajar en pequeños grupos para entrenar sus propios modelos que puedan diferenciar entre perros y gatos. Entregue a cada estudiante los [conjuntos de datos de gatos y perros](#) para que hagan sus propios modelos y entrenen su clasificador gato-perro.
11. Deje que el conjunto de estudiantes trabajen en este proyecto solos o en pequeños grupos. Cuando crea que han terminado, ponga a prueba los diferentes modelos con nuevas imágenes de gatos y perros. Compruebe cuántos de los modelos predican con exactitud las respuestas.
12. Por último, pida a la clase que prueben los modelos con los conjuntos de datos que no son perros ni gatos. ¿Qué tal clasifican las máquinas los animales que no son perros ni gatos? ¿Por qué las máquinas no son capaces de identificar un XXX o un YYY? Señale que es posible que una máquina identifique a otros animales, solo tiene que ser entrenada con imágenes de esos otros animales.



Lección 5: El sesgo en la inteligencia artificial | 30 minutos

Sesgo algorítmico

Objetivos

- La clase aprenderá qué es el sesgo algorítmico.
- Cada estudiante reflexionará sobre las implicaciones del sesgo algorítmico en algunas de las cosas con las que interactúa y lo que se puede hacer para mitigarlo.
- La clase presentará las formas en que cada persona puede utilizar la IA de forma ética y responsable.

Vocabulario

- **Perspectiva**, s. Forma particular de ver algo, punto de vista.
- **Parcial**, adj. Que apoya o se opone a una persona o cosa o a una categoría de personas o cosas de manera injusta (y a menudo oculta).
- **Prejuicio**, s. Acción de apoyar u oponerse a una persona o cosa en particular o a una categoría de personas o cosas de manera injusta (y a menudo oculta).
- **Sesgo algorítmico**, s. Errores en los algoritmos a menudo causados por conjuntos de datos sesgados (es decir, con sesgo) que crean resultados injustos, como privilegiar a un grupo de usuarios sobre otros o discriminar a determinados grupos.
- **Discriminación**, s. Tratar a un grupo de personas de forma diferente a como se trata a otro grupo de forma injusta.



Nota Las definiciones de las palabras de esta lección son un punto de partida y no deben tomarse literalmente. Si ya ha discutido alguna de estas palabras con su clase o en su escuela o si cree que tiene una definición mejor, por favor, utilícela en su lugar. La parte importante de esta lección es mostrar a la clase el sesgo algorítmico de la IA que cada estudiante utiliza hoy en día.

Recursos

- [Lección 5 Diapositivas](#)
- Videos de sesgo algorítmico para compartir
 - [Aprendizaje automático y sesgo humano](#)
 - [Vídeo sobre el sesgo del reconocimiento facial](#)

Pasos de la actividad

1. Muestre a la clase la [diapositiva del pato/conejo](#). Pida a cada estudiante que comparta lo que ve. Muéstreles la diapositiva con las dos personas mirando las barras en el suelo. Guíe a cada estudiante para que participe en las ideas de los demás:
 - a. ¿Puede ver lo que otros ven cuando lo señalan?
 - b. Si alguien ve algo de forma diferente, ¿significa eso que esa persona está equivocada?
 - c. ¿Hay una respuesta correcta y otra incorrecta?
 - d. ¿Cómo se siente cuando alguien le dice que está equivocado en lo que ve?
2. Explique que lo que la gente ve se basa en su **perspectiva**. Si esta palabra es nueva para su clase, muestre la [diapositiva con la definición de perspectiva](#) (siéntase libre de cambiar la definición para que se adapte mejor a su perspectiva). Pregunte a la clase por qué es importante entender las perspectivas de las diferentes personas.
3. Como vimos en la última lección, las máquinas con IA también tienen perspectiva. Lo que ven puede ser diferente de lo que nosotros vemos según su perspectiva. Pregunte a la clase de dónde o cómo obtendría su perspectiva una máquina. Si nadie de la clase lo dice, recuérdelos el proceso de la IA y la importancia de los conjuntos de datos y los algoritmos para hacer predicciones. **Los conjuntos de datos de los que aprenden las máquinas, así como los algoritmos que estas utilizan, crean la perspectiva de las máquinas.** Recuérdelos los algoritmos que escribieron en la Lección 3, los cuales lograron el mismo objetivo de que usted saliera de la clase, pero fueron muy diferentes.
4. Pregunte a la clase si ha oído hablar de la palabra **parcialidad**. En caso afirmativo, ¿qué significa? Muestre la [diapositiva con las definiciones de parcialidad y sesgo](#). Pregunte a la clase si pueden compartir algunos ejemplos de opiniones o acciones tendenciosas. Pregunte por qué puede ser malo a veces que la perspectiva de alguien sea parcial, especialmente si no piensa o sabe que es parcial. ¿Cómo se sienten cuando creen que alguien es parcial en su contra?
5. Pregunte a la clase si creen que las máquinas con IA pueden ser parciales. Presente las dos [diapositivas con imágenes de todos los presidentes de Uruguay](#). Pregunte a la clase si se trata de un conjunto de datos completo y preciso de los presidentes de Uruguay. A continuación, pregunte por qué ese conjunto de datos podría crear una predicción sesgada de quién podría ser un futuro presidente de Uruguay. Si nadie plantea la cuestión, señale que no hay imágenes de hombres jóvenes, mujeres, personas indígenas, afrodescendientes, asiáticas, etcétera. ¿Qué sucedería si agregamos al actual presidente? ¿Qué sucedería si agregamos a los vicepresidentes? ¿Se trataría a todas las personas de forma justa al utilizar este conjunto de datos para predecir un futuro presidente de Uruguay? **Aunque no sean personas, las máquinas con inteligencia artificial también pueden ser parciales.**
6. Reproduzca los primeros 30 segundos del vídeo sobre [Aprendizaje automático y sesgo](#) humano (puede mostrar el video completo si considera que es apropiado para sus estudiantes y no es demasiado repetitivo para el aprendizaje de las lecciones anteriores). Explique a la clase que llamamos al sesgo en la IA sesgo **algorítmico**. Aunque hay sesgo algorítmico en muchas máquinas que utilizan inteligencia artificial, ahora vamos a explorar un ejemplo de sesgo en máquinas que utilizan inteligencia artificial.

7. Muéstrelles un ejemplo de dispositivo de reconocimiento facial, como un teléfono inteligente, y pregunte a la clase si han visto o utilizado alguna vez un dispositivo de reconocimiento facial. Pregúnteles si saben cómo funcionan. Recuérdeles cómo enseñaron a su propio ordenador a reconocer perros y gatos. Reproduzca [el video Coded Bias](#) para la clase. Después de ver el video, pregunte a la clase qué les ha hecho pensar o sentir el video. ¿Qué preguntas se hicieron sobre lo que vieron o se dijo? ¿Las máquinas del video eran parciales? ¿Por qué creen que es así? Recuerde a la clase los factores importantes que intervienen en la IA, los conjuntos de datos, los algoritmos y la predicción. ¿Cuáles de esos pasos podrían haber conducido a un sesgo? ¿Cómo se sentiría si su rostro fuera diferente de la mayoría de los rostros que figuran en los conjuntos de datos que se utilizan para crear estos dispositivos de reconocimiento facial o de las personas que los desarrollaron? ¿Se le está tratando de forma justa?
8. Discuta.

💬 **¿Cuáles son algunas de las implicaciones de los sesgos algorítmicos en la IA?** Cuando los algoritmos perpetúan sesgos que ya existen, hacen que problemas como el racismo, el sexismo y el clasismo continúen. Esto es peligroso, ya que es un reto ver exactamente cómo funcionan los algoritmos, por lo que podríamos no estar exactamente seguros de cómo están trabajando de manera negativa.

💬 **¿Cuáles son algunas formas de ayudar a evitar el sesgo algorítmico?** Observar con más atención el propio algoritmo y no aceptar sus resultados a ciegas. Asegurarse de que el conjunto de datos es equitativo. Probar los algoritmos para asegurarse de que no contienen sesgos.

💬 **¿Cuáles son algunas de las normas que podríamos establecer sobre el uso justo y seguro de este tipo de tecnología?** ¿Deberíamos establecer normas sobre la cantidad y el tipo de pruebas que se deben realizar antes de vender herramientas de IA? ¿Deberían organizaciones externas o el gobierno ayudar a supervisar para asegurarse de que todo el mundo está haciendo un buen trabajo de pruebas?

9. Pida a la clase que elabore un conjunto de carteles (físicos o digitales) que expliquen a los demás:
 - a. ¿Qué es el sesgo algorítmico?
 - b. ¿Por qué el sesgo algorítmico es malo?
 - c. ¿Cómo algunas de las herramientas que se utilizan hoy en día pueden tener un sesgo algorítmico?
 - d. Algunas normas o directrices que creen que deberían establecerse para garantizar que la IA se utilice de forma justa y segura en el futuro

Esto debe hacerse en pequeños grupos, cada uno de los cuales debe centrarse en uno de los cuatro temas, o cada grupo debe hacer los cuatro temas en su propio conjunto de carteles.

10. Si es posible, haga que la clase termine el Día de la IA presentando sus carteles al resto de la comunidad escolar.