

# Proyectos prácticos de IA para el aula

Una guía para maestros de primaria



ISTE

GENERAL MOTORS

# Proyectos prácticos de IA para el aula

## Una guía para maestros de primaria

### Acerca de ISTE

La Sociedad Internacional de Tecnología para la Educación (ISTE) es una organización sin fines de lucro que trabaja con la comunidad educativa global a fin de acelerar el uso de la tecnología para resolver problemas difíciles e inspirar innovación. Nuestra red mundial cree en el potencial que tiene la tecnología para transformar la enseñanza y el aprendizaje.

ISTE tiene una visión clara para la transformación de la educación a través de sus estándares, un marco de trabajo para alumnos, educadores, administradores, entrenadores e instructores en informática y crea entornos de aprendizaje innovadores. ISTE organiza cada año la Conferencia y Exposición de ISTE, uno de los eventos de tecnología educativa más influyentes del mundo. Las ofertas de aprendizaje profesional de la organización incluyen cursos virtuales, redes profesionales, academias durante todo el año, publicaciones evaluadas por sus pares y otras. ISTE también es líder en la publicación de libros centrados en la tecnología educativa. Para más información y para convertirse en miembro de ISTE, visite [iste.org](http://iste.org). Suscríbase al canal de YouTube de ISTE o conéctese con ISTE en Twitter, Facebook y LinkedIn.

### Recursos relacionados

**Enseñanza de la IA: Exploración de nuevas fronteras para el aprendizaje** por Michelle Zimmerman

Curso virtual de ISTE, [La inteligencia artificial y su uso práctico en las escuelas](#)

Para ver todos los libros que ofrece ISTE, visite [iste.org/books](http://iste.org/books)

Para ver todos los cursos que ofrece ISTE, visite [iste.org/isteu](http://iste.org/isteu)



Este trabajo está autorizado con la licencia internacional Creative Commons Attribution 4.0.

### Nota sobre traducción

Esta guía contiene enlaces a recursos en idioma inglés que podrían no ofrecer opciones de traducción. Recomendamos utilizar Google Translate para traducir el contenido de los sitios web vinculados. Para informar de enlaces rotos u otros errores, por favor envíe un correo electrónico a [books@iste.org](mailto:books@iste.org).

# Índice

<b>Prefacio</b> .....	<b>4</b>
<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
¿Qué es la IA? .....	5
¿Por qué es importante enseñar en sus cursos lo que es la IA? .....	6
Consideraciones para desarrollar e implementar proyectos de IA .....	7
Cómo usar esta guía .....	10
<b>PROYECTO 1</b>	
<b>Lo que la IA hace bien y lo que no hace tan bien</b> .....	<b>12</b>
Descripción del proyecto .....	12
Preparación .....	14
Instrucciones .....	15
Extensiones .....	18
<b>PROYECTO 2</b>	
<b>Datos de entrenamiento y aprendizaje automático</b> .....	<b>20</b>
Descripción del proyecto .....	20
Preparación .....	22
Instrucciones .....	23
Extensiones .....	28
<b>PROYECTO 3</b>	
<b>Los sentidos comparados con los sensores</b> .....	<b>29</b>
Descripción del proyecto .....	29
Preparación .....	30
Instrucciones .....	31
Extensiones .....	34
<b>PROYECTO 4</b>	
<b>Navegación e IA</b> .....	<b>36</b>
Descripción del proyecto .....	36
Preparación .....	38
Instrucciones .....	39
Extensiones .....	44
<b>Glosario</b> .....	<b>45</b>
<b>APÉNDICE A</b>	
<b>fundamentos de la inteligencia artificial</b> .....	<b>46</b>
¿Qué es la IA? .....	46
¿Cómo saber si un robot u otra tecnología posee inteligencia artificial? .....	47
¿Qué es el aprendizaje automático? .....	47
¿Cómo funcionan las redes neuronales? .....	48
¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural? .....	48
¿Qué tipos de consideraciones éticas rodean a la IA? .....	49
<b>APÉNDICE B</b>	
<b>Concordancia con los estándares de ISTE y AI4K12 Cinco grandes ideas en IA</b> .....	<b>50</b>
<b>Equipo de desarrollo</b> .....	<b>52</b>



# Prefacio

Bienvenido a la serie *Proyectos prácticos de IA para el aula*, un conjunto de guías para maestros que buscan recursos educativos y de planes de estudio sobre la inteligencia artificial (IA) para varios grados escolares y en una gama de áreas de estudio.

Sabemos que los trabajos del futuro exigirán cada vez más conocimientos sobre cómo aprovechar y colaborar con la IA como una herramienta para resolver problemas. Desafortunadamente, la mayoría de los alumnos hoy en día no están en la trayectoria para cubrir esos puestos de trabajo. Para preparar a los alumnos, todos los educadores deben comprender las implicaciones, aplicaciones y métodos creativos detrás de la IA. Después de todo, los maestros son el enlace más importante para el desarrollo de la nueva generación de estudiantes, trabajadores y líderes conocedores de la IA.

Por la misma razón, ISTE se ha asociado con General Motors (GM) para liderar el camino hacia una educación en IA. En los últimos tres años, hemos trabajado en equipo con GM para crear experiencias de aprendizaje profesional adaptables para ayudar a los educadores a llevar la IA a sus aulas en forma relevante, y apoyar la exploración de sus alumnos en profesiones relacionadas con la IA.

Estas guías son una extensión de nuestro trabajo y presentan proyectos asistidos por IA para alumnos seleccionados por los educadores así como estrategias para apoyar a los maestros implementar proyectos en diversas aulas de K-12. Los proyectos hacen participar a los alumnos tanto en actividades educativas regulares como en actividades permeadas de tecnología que exploran las facetas clave de la IA.

La serie de *Proyectos prácticos de IA para el aula* es solo uno de los recursos que ISTE ha creado para ayudar a los educadores a implementar proyectos de IA de impacto para preparar a los alumnos para el futuro.

Estamos convencidos de que el lenguaje de la futura solución de problemas será el de la IA, y que los educadores deben acelerar su comprensión para poder guiar a la siguiente generación. Estamos comprometidos para ayudar a que esto suceda.

**Joseph South**  
Director de Aprendizaje de ISTE



# Introducción

## ¿Qué es la IA?

En la IA permea el aprendizaje, el trabajo y la vida del mundo moderno. De hecho, las tecnologías de IA se desarrollan y aplican en todos los campos de estudio—desde las ciencias y el gobierno hasta la adquisición de idiomas y el arte. Creemos que, para poder ser exitosos en la escuela y en la vida, *todos* los alumnos de K-12 necesitan una comprensión fundamental de lo que es la IA, cómo funciona y cómo impacta a la sociedad. La educación en IA es importante en *todas* las áreas de estudio, no solo en las clases de informática.

Pero, aun estando convencidos de ello, la mayoría de los educadores de K-12 y líderes en educación no nos hemos preparado suficientemente en la IA. Usted mismo quizás se haga esta pregunta: ¿Qué es exactamente la IA? Si es así, no está solo. De hecho, incluso los especialistas en el campo de la IA no siempre concuerdan en la respuesta. No obstante, es importante saber lo que queremos decir en esta guía al referirnos a la IA.

Según John McCarthy, quien acuñó el término por primera vez, la inteligencia artificial es "la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes" (McCarthy, J., 2007)<sup>1</sup>. Una tecnología asistida por IA es capaz de cosas tales como usar sensores para percibir de forma significativa el mundo que nos rodea, de analizar y organizar los datos que recibe y de utilizar los datos de forma autónoma para hacer pronósticos o tomar decisiones.

De hecho, la naturaleza de la toma de decisiones autónoma de las tecnologías de IA es parte de lo que nos ayuda a distinguir las tecnologías que son de IA de las que no lo son. Por ejemplo, la toma de decisiones autónoma es lo que diferencia las puertas automáticas sin IA de una tienda de comestibles—que utilizan sensores para percibir, pero se abren como respuesta a la proposición *si-entonces*—de los vehículos autónomos con IA que usan sensores para percibir y analizar datos visuales, representan esos datos como un mapa de mundo y toman decisiones urgentes, de vida o muerte, respecto a en qué dirección moverse y a qué velocidad.

En el mejor de los casos, las tecnologías de IA realizan tareas que son muy difíciles o imposibles para los seres humanos. Si bien las IA tempranas tomaban decisiones en función de un conjunto de datos y acciones preprogramadas, muchas tecnologías de IA modernas se valen del aprendizaje automático para mejorar en función de los nuevos datos que se le presentan. Si se le entrena bien, los programas de cómputo de la IA son capaces de procesar eficiente y efectivamente, reconocer patrones entrantes, y extrapolar conclusiones a partir de grandes conjuntos de datos en diversos campos de estudio. De forma similar, los robots con tecnología de IA tienen el potencial de realizar tareas físicamente complicadas, demandantes o incluso peligrosas para sus contrapartes humanas. Los proyectos de esta guía y de otros volúmenes de la serie de *Proyectos prácticos de IA para el aula* revelan estas competencias a los alumnos de K-12 en diversas áreas de estudio y grados escolares.

Puede aprender más acerca de la IA y acceder a recursos de apoyo en el [Apéndice A: Fundamentos de la inteligencia artificial](#).

---

<sup>1</sup> McCarthy, J. (2007). ¿Qué es la inteligencia artificial? Obtenido de [jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf](http://jmc.stanford.edu/articles/whatisai/whatisai.pdf)




## ¿Por qué es importante enseñar en sus cursos lo que es la IA?

Piense en los artículos que ha leído sobre el uso de la IA en la enseñanza para K-12. La más probable es que en su mayoría se centren en dos áreas generales: automatizar tareas administrativas –como tomar la asistencia y calificar tareas–; o aumentar el rendimiento estudiantil mediante evaluaciones sustentadas en IA, el aprendizaje personalizado, y el aumento de la participación en el aprendizaje típico de memoria. Sí, la IA se puede utilizar de esta manera. No obstante, las estrategias de este tipo apenas utilizan el gran potencial de la IA de impactar las vidas de los alumnos—no solo en las aulas, sino también en sus actividades cotidianas—. El propósito principal de esta guía es ver más allá de los tipos de estrategias mencionadas anteriormente para considerar no solo qué la IA facilita la vida en aspectos superficiales, sino también lo que los alumnos deben saber y entender de la IA para asegurar que se transformen en usuarios conscientes e incluso en creadores de estas poderosas herramientas.

Esta guía es para educadores que enseñan desde educación preescolar hasta K-5. ¿Por qué dedicar una guía a la educación primaria? La IA, que alguna vez fue tema de la ciencia ficción, ahora permea en casi todas las facetas de nuestras vidas. Muchos niños conocen herramientas como los asistentes o navegadores activados por voz, pero quizás no vemos la importancia de ayudar a los alumnos más pequeños incluso a que comiencen a comprender que están interactuando con herramientas y dispositivos asistidos por IA y cómo funcionan estos agentes de IA. Por ejemplo, podemos ayudar a los alumnos a darse cuenta de que:

- La IA hace algunas cosas muy bien, como el reconocimiento de imágenes/voz; pero en la actualidad, los humanos realizamos mejor otras tareas, como el discernimiento de las emociones o la toma de decisiones éticas.
- Los robots con IA son capaces de interactuar con su entorno porque tienen sensores que imitan los sentidos de los animales.
- Los sistemas de navegación con IA están entrenados para analizar diferentes formas de ir de un lugar a otro y tomar decisiones independientes sobre la ruta más corta o más rápida hacia un destino.
- Existen buenas prácticas básicas para la recolección de datos para el aprendizaje automático que incluyen la forma en que se recopilan, clasifican y organizan los datos teniendo en cuenta una variedad de reglas.

El encanto de las herramientas y dispositivos asistidos por IA está en que suelen integrarse perfectamente a nuestras vidas; podemos emplearlos sin tener que pensar en cómo funcionan. Esto es obvio para los adultos que crecimos en un mundo previo a la IA, pero los niños pueden ver la IA como algo misterioso o mágico. Es necesario enseñarles explícitamente que los agentes de IA pueden entrenarse para imitar la inteligencia humana, pero no son humanos. La conciencia a este nivel no exige una destreza técnica específica. Los educadores con poca o ninguna experiencia en IA pueden ayudar a sus alumnos a estar más informados respecto a las tecnologías de IA. Los educadores pueden ayudar al identificar instancias de uso de la IA, explorando la ética de las máquinas que influyen en las decisiones que tomamos, y comprendiendo lo suficiente sobre los conceptos de la IA para que recuerden a los alumnos que la IA es una herramienta creada por los humanos.



Hasta hace poco, se sugería que los alumnos de educación preescolar hasta K-5 son demasiado jóvenes para aprender sobre la IA debido a su contenido técnico. En realidad, a los alumnos de estos niveles se les han enseñado habilidades que llevan a una comprensión temprana de cómo funciona la IA: reconocimiento de patrones, secuenciación, categorización, ordenación, habilidades de navegación, lectura de mapas e incluso conocimiento de los sentidos animales, son solo algunas de las competencias que los educadores pueden aprovechar para ayudar a los pequeños a comprender cómo funciona la IA. Los proyectos incluidos en esta guía ofrecen a los educadores ideas sobre formas en las que pueden enmarcar estas habilidades para ayudar a sus alumnos a comprender mejor la IA.

## Consideraciones para desarrollar e implementar proyectos de IA

Esta guía ofrece proyectos centrados en los alumnos que pueden enseñar directamente estándares de áreas de estudio en conjunto con comprensiones fundamentales de los que es la IA, cómo funciona y cómo impacta a la sociedad. Fueron considerados varios enfoques clave para diseñar estos proyectos. Entender estos enfoques sustentará su comprensión y la implementación de los proyectos de esta guía, así como su trabajo para diseñar más actividades que integren la enseñanza sobre la IA en su plan de estudios.

### Nuestro enfoque centrado en los alumnos


Los proyectos de esta guía utilizan un enfoque centrado en los alumnos para el aprendizaje. En lugar de solo aprender *acerca* de la IA con videos o conferencias, los alumnos que realizan estos proyectos son participantes activos en la exploración de ella. En el proceso, los alumnos trabajarán directamente con tecnologías innovadoras de IA, participarán en actividades *no en línea* que ampliarán su comprensión de cómo funcionan estas tecnologías y crearán varios productos auténticos —desde presentaciones hasta el diseño de un robot con IA— para demostrar su aprendizaje.

Cada actividad de un proyecto centrado en los alumnos se divide en tres secciones: Inicio; Profundizar en el aprendizaje; Demostraciones culminantes.

Las actividades de **Inicio** captan el interés del alumno, activan sus conocimientos anteriores y les presentan los objetivos del proyecto.

Las actividades para **Profundizar en el aprendizaje** desarrollan la comprensión de la IA por los alumnos proponiendo actividades de aprendizaje adaptadas y guiadas que establecen vínculos entre los conceptos de la IA y el contenido de la materia de estudio. Los alumnos aprenderán vocabulario clave, descubrirán y analizarán cómo funcionan las tecnologías de IA en la vida real y aplicarán herramientas con IA que se relacionan con problemas de la materia.

Las **Demostraciones culminantes** incentivan a los alumnos a sintetizar su aprendizaje, completar una tarea significativa de desempeño y reflexionar sobre el impacto social de lo que han aprendido.



Además, en esta guía, la exploración de la IA por parte de los alumnos se enmarca dentro de los estándares, conceptos y profundidad apropiados para alumnos desde preescolar hasta K-5. Dependiendo del nivel de sus alumnos y la cantidad de tiempo que tenga disponible, puede completar íntegramente el proyecto desde las actividades de *Inicio* hasta las actividades de *Demostraciones culminantes*; puede seleccionar actividades de la lista; o puede acelerar el aprendizaje de los alumnos aprovechando las extensiones y recursos adicionales proporcionados. Para los alumnos sin experiencia previa de formación en la IA, la exposición misma a las actividades de aprendizaje guiadas creará una comprensión de su mundo que probablemente no tenían antes. Y para aquellos con conocimientos previos sobre IA, los proyectos y recursos completos desafían su razonamiento y los exponen a nuevas tecnologías de IA en diversos campos de estudio.

Además de modificar las actividades del proyecto a implementar, también se pueden modificar los proyectos mismos según se requiera para sustentar el aprendizaje en diversos grados y niveles de aptitud. Puede dar explicaciones simples y definiciones de vocabulario; asignar trabajos individualmente, en equipos pequeños o como todo el grupo; o ajustar el resultado de la demostración culminante de acuerdo a sus capacidades. Por ejemplo, los alumnos de cualquiera de los niveles K-5 pueden completar el proyecto *Datos de entrenamiento y aprendizaje automático*; sin embargo, en el caso de los alumnos mayores, debería profundizarse la enseñanza de conjuntos de datos y clasificación. El éxito temprano y repetido en estas y otras actividades de aprendizaje de la IA puede motivar a los alumnos a continuar su exploración en aplicaciones importantes que sean relevantes para su campo en el futuro.

## Marcos de trabajo y estándares

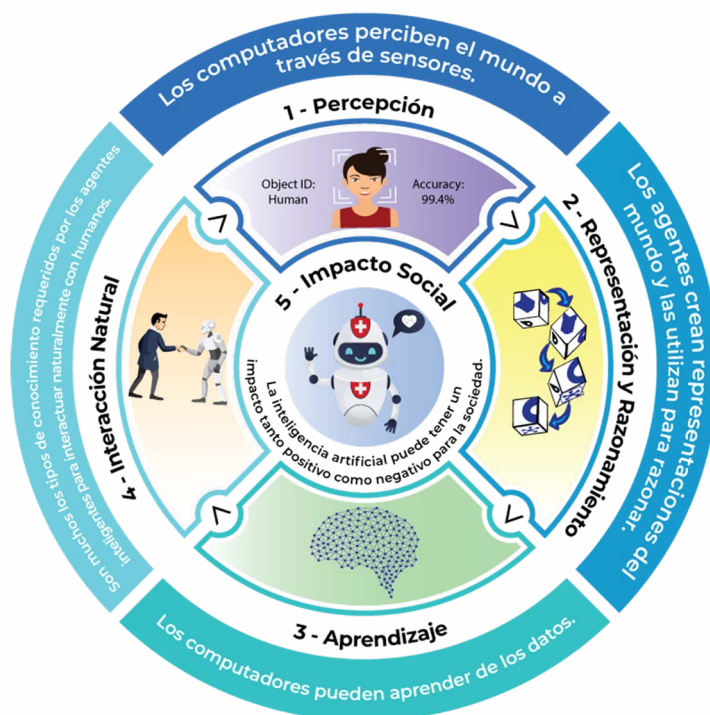
Al tomar decisiones sobre lo que debe enseñar acerca de la IA en las aulas de K-12, recomendamos considerar estándares y marcos de trabajo educativo relacionados. En cuanto a los marcos de trabajo para la enseñanza de IA, en esta guía se hace referencia a Cinco grandes ideas en IA (se muestran en la fig. 1).

Las Cinco grandes ideas en IA sirven como marco de trabajo organizativo de las pautas educativas nacionales de IA en K-12 desarrolladas por la **Iniciativa AI4K12**. Estas pautas articulan lo que todos los alumnos de K-12 deben aprender respecto a la IA. Cada proyecto de esta guía clarifica uno o más de uno de los primeros cuatro conceptos fundamentales —percepción, representación y razonamiento, aprendizaje e interacción natural— así como el impacto social que el concepto tiene en contexto del proyecto.

Así mismo, los Estándares y Competencias para el razonamiento informático de ISTE pueden ayudar a enmarcar la inclusión y desarrollo de los proyectos relacionados con la IA en las aulas de K-12. Los **estándares de ISTE para alumnos** identifican las competencias y conocimientos que los alumnos de K-12 necesitan para prosperar, crecer y contribuir en una sociedad global, interconectada y en constante cambio. Las **Competencias de razonamiento informático para educadores** identifican las competencias que estos necesitan para preparar exitosamente a los alumnos para ser innovadores y resolver problemas del mundo digital. En conjunto, los estándares y las competencias nos pueden dar el lenguaje y la visión para entender como contribuyen estos proyectos de IA a lograr el mayor objetivo de una enseñanza donde todos los alumnos se conviertan en razonadores informáticos. Cada proyecto de esta guía indicará puntos de concordancia con los estándares de ISTE para los alumnos y las Competencias para el razonamiento informático.



## CINCO GRANDES IDEAS EN IA



**FIGURA 1.** Cinco grandes ideas en IA. Crédito: Iniciativa AI4K12. Autorizado con la licencia internacional de Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Por último, otra forma de pensar en el uso de tecnología en estos proyectos centrados en el alumno es el modelo SAMR desarrollado por el Dr. Ruben Puentedura. Este modelo clasifica el uso de la tecnología en cuatro categorías: Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición. Si bien los usos de la tecnología en los aspectos de sustitución y aumento podrían incrementar el aprendizaje o la ejecución de tareas, los usos en los aspectos de modificación y redefinición transforman la experiencia o trabajo de aprendizaje en algo que era antes inconcebible, difícil o incluso imposible. Muchas de las actividades de esta guía motivarán a los alumnos a usar la tecnología hasta los niveles de modificación y redefinición. Mientras otras actividades hacen que los alumnos participen conceptualmente con tecnologías de IA a través de actividades educativas regulares o trabajar con tecnologías de IA al nivel de sustitución y aumento del SAMR, cada nuevo conocimiento que obtendrán los alumnos los facultará para entender, usar e incluso crear tecnologías de IA que redefinirán en lo fundamental la forma en que viven y trabajan los seres humanos.



## Cómo usar esta guía

Existen muchos cursos, talleres, seminarios y demás oportunidades de aprendizaje tanto en línea como no conectadas que se enfocan en los fundamentos de la IA. También existen recursos dirigidos a educadores diestros en tecnología que tengan los antecedentes y competencias de programación necesarios para enseñar a los alumnos a programar proyectos basados en IA. Sin embargo, en lo que concierne a los educadores que están en etapas tempranas de aprendizaje de la IA, hay muy poco disponible que les ayude a transferir lo que están aprendiendo en actividades significativas y orientadas al alumno en las aulas. Ahí es donde resulta útil la serie de guías *Proyectos prácticos de IA para el aula*.

Cada guía de esta serie ofrece información y sugiere actividades que pueden usar los educadores —sin importar su experiencia previa y antecedentes— para asegurar que sus alumnos tengan la oportunidad de participar en actividades significativas relacionadas con la IA. Cada guía contiene tres secciones: Introducción, proyectos y apéndices. Analicemos brevemente cada sección.

### Introducción

Cada guía de la serie de *Proyectos prácticos de IA para el aula* está dirigida a un grupo específico de educadores: maestros de primaria, secundaria, materias optativas e informática. Además de esta sección práctica, la sección de introducción de cada guía contiene la siguiente información:

- Descripción de la serie de Proyectos prácticos de IA para el aula
- Un debate titulado “¿Qué es la IA?”
- Una explicación de cómo encaja la IA en el contexto de esa guía.
- Consideraciones para diseñar e implementar proyectos relacionados con IA.

### Diseño del proyecto

Para facilitar su uso, cada proyecto de cada guía está diseñado utilizando un formato constante, de la manera siguiente.

#### Descripción del proyecto

La descripción del proyecto explica en qué consiste el proyecto, cómo se vincula a estándares basados en la investigación y qué aprenderán los alumnos y serán capaces de hacer tras concluir el proyecto. En secciones específicas se incluye una descripción breve del proyecto; el tema, las calificaciones a obtener y la duración estimada del proyecto; los objetivos del proyecto; y un listado de estándares relevantes, tales como los *Estándares de ISTE para los alumnos*, *Competencias para el razonamiento informático*, *AI4K12 Cinco grandes ideas en IA* y los estándares del área de contenido.

#### Preparación

La preparación proporciona la información que necesitan los educadores para poner en marcha el proyecto con los alumnos. Esta sección incluye una lista de los materiales requeridos para realizar el proyecto; una lista de recursos de apoyo para el educador, si es el caso; y una lista de trabajos de planificación a completar antes de la implementación, como seleccionar las herramientas, evaluar los recursos en línea, etc.



## Instrucciones

Cada proyecto contiene instrucciones para:

- Las actividades de *Inicio* captan el interés del alumno, activan sus conocimientos anteriores y los introducen en los objetivos del proyecto.
- Las actividades para *Profundizar en el aprendizaje* que desarrollan la comprensión de la IA por el alumno proporcionando actividades de aprendizaje adaptadas y guiadas que establecen vínculos entre los conceptos de la IA y el contenido del área de estudio.
- Las *Demostraciones culminantes*, que desafían a los alumnos a sintetizar su aprendizaje, completar una tarea significativa de desempeño y reflexionar sobre el impacto social de lo que han aprendido.

Si bien hemos proporcionado enlaces a recursos para apoyar estas actividades, en la mayoría de los casos estas actividades se pueden implementar exitosamente con una variedad de herramientas similares. Más aún, herramientas nuevas o mejoradas quizás estén disponibles en los próximos años. Considere las herramientas y recursos listados en las guías simplemente como sugerencias.

Adicionalmente, la inclusión de cualquier material no pretende avalar ninguna opinión ni los productos o servicios ofrecidos. Estos materiales pueden contener opiniones y recomendaciones de varios expertos en la materia, así como enlaces de hipertexto con información creada y mantenida por otras organizaciones públicas y privadas. Las opiniones expresadas en cualquiera de estos materiales no necesariamente reflejan las posiciones o políticas de ISTE. ISTE no controla ni garantiza la precisión, relevancia, oportunidad o cabalidad de cualquier información externa incluida en dichos materiales.

Por otra parte, antes de utilizar cualquiera de los recursos citados con los alumnos, es de suma importancia que compare los requisitos de cada recurso con la política de privacidad de datos de la escuela o distrito de sus alumnos, para garantizar que la aplicación cumpla con esa política. Además, los términos de servicio de algunos recursos pueden requerir el permiso de los padres en cumplimiento de las leyes COPPA y FERPA para alumnos menores de 13 años.

## Extensiones

Las extensiones incluyen estrategias y recursos para ampliar o enriquecer el proyecto a fin de apoyar la extensión del aprendizaje estudiantil.

## Glosario y apéndices

### Glosario

El glosario incluye definiciones de términos que se encuentran en los proyectos con los que probablemente los alumnos no estén familiarizados o necesiten una explicación.

### Apéndice A: Fundamentos de la inteligencia artificial

El Apéndice A contiene explicaciones básicas y recursos para entender y enseñar los conceptos fundamentales de la IA.

### Apéndice B: Concordancia con los estándares de ISTE y AI4K12 Grandes ideas

Esta sección ofrece una descripción de alto nivel de la concordancia de los proyectos de las cuatro guías de la serie de *Proyectos prácticos de IA para el aula* con los estándares de ISTE para alumnos, Competencias para el razonamiento informático de ISTE, y AI4K12 Cinco grandes ideas en IA.



## PROYECTO 1

# Lo que la IA hace bien y lo que no hace tan bien

Al interactuar con la IA, los alumnos de primaria suelen aprender más sobre lo que la IA no puede hacer bien, y no sobre lo que sí puede hacer bien.

## Descripción del proyecto

Este proyecto ofrece a los alumnos oportunidades de explorar las tareas que la IA es capaz de hacer bien, como el reconocimiento de imágenes y voz, y las tareas que los humanos hacemos mejor, como percibir las emociones o tomar decisiones éticas.

### TEMA

Adecuado para todas las áreas de estudio.

### DURACIÓN ESTIMADA

4-5 horas

### GRADOS OBJETIVO

K-5

### VOCABULARIO

inteligencia artificial  
extracción

característica  
reconocimiento de imágenes

### OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Identificar tipos de tareas que la IA hace bien y explicar cómo lo saben.
- Identificar tipos de tareas que la IA no hace bien y explicar cómo lo saben.
- Comprender que la IA es un programa de cómputo.

### ESTÁNDARES

#### Estándares de ISTE para los alumnos

##### 1. Estudiante empoderado

- d. Los alumnos entienden los conceptos fundamentales de las operaciones tecnológicas, demuestran habilidad para elegir, usar y corregir las tecnologías actuales, y pueden transmitir sus conocimientos para explorar nuevas tecnologías.

##### 3. Desarrollador de conocimiento

- d. Los alumnos adquieren conocimientos mediante la exploración activa de tópicos y problemas del mundo real, el desarrollo de ideas y teorías, y la búsqueda de respuestas y soluciones.

#### Competencias para el razonamiento informático de ISTE

##### 3. Colaboración en torno a la informática

- a. Modelar y aprender con los alumnos cómo formular soluciones informáticas para resolver problemas, y cómo hacer y recibir comentarios que permitan emprender acciones.

##### 4. Creatividad y diseño

- c. Presentar a los alumnos la importancia de la diversidad de perspectivas y el diseño centrado en los humanos al desarrollar artefactos informáticos de amplia accesibilidad y uso.

#### AI4K12 Cinco grandes ideas en IA

##### 1. Percepción

Las computadoras perciben el mundo a través de sensores.

##### 2. Representación y razonamiento

Los agentes mantienen representaciones del mundo y las usan para razonar.

##### 3. Aprendizaje

Las computadoras aprenden de los datos.

##### 4. Interacción natural

Los agentes inteligentes requieren muchos tipos de conocimiento para interactuar de forma natural con los humanos.

##### 5. Impacto social

La IA puede tener tanto un impacto positivo como negativo en la sociedad.

#### Estándares del área de contenido

Este proyecto está diseñado para implementarse en cualquier área de contenido. De ser posible, recomendamos seleccionar estándares relevantes del área de contenido relacionada con la comprensión del uso de la tecnología u otros avances modernos en ese campo.

## Preparación

### MATERIALES

- Computadora(s) o tabletas con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea.
- 10 imágenes: 5 perros y una mezcla de otros 5 animales (p. ej., vacas, patos, elefantes, etc.) para cada equipo de 3-4 alumnos.
- Actividad: [Aaron Wong AI Tic-Tac-Toe](#)
- Actividad: [Bird Sounds](#)
- Actividad: [Akinator](#) y [Mystery Animal](#)
- Herramienta: [Write with Transformer](#)

### RECURSOS DE APOYO PARA EDUCADORES

- Actividad: [Intelligent Piece of Paper](#)

### PREPARACIÓN AVANZADA

- Familiarícese con cada uno de los recursos en línea.
- Si está trabajando con niños de los grados K-2, mire el video "[Qué tiene de inteligente la inteligencia artificial](#)". Considere los siguientes dos puntos: 1. Todos los desarrolladores de IA esperan crear algún día máquinas que puedan hacer todas las tareas que hacen los humanos. A esto se le llama *IA general*. 2. Por ahora, la IA se limita a realizar solo una o unas pocas tareas limitadas. Esto se le llama *IA estrecha*. Debe mencionar estos dos puntos a sus alumnos durante el debate de la Actividad 1.
- Prepare 10 imágenes para cada grupo de 3-4 alumnos. (5 imágenes de perros y una mezcla de imágenes de otros 5 animales, p. ej., vacas, patos, elefantes). Numere las imágenes del 1 al 10. Cada grupo recibirá los mismos conjuntos de imágenes. [Creative Commons Search](#) y [Pics4Learning](#) son las fuentes de las imágenes.

## Instrucciones

### INICIO

#### Actividad 1: Debate

En esta actividad, los alumnos analizan el tema de qué tipos de tareas puede hacer bien la IA y qué tareas no puede hacer tan bien.

1. Pregunte a los alumnos: ¿Qué sabes de la IA que está a tu alrededor? ¿Tus padres usan teléfonos inteligentes para navegar de un lugar a otro? ¿Tienes un asistente activado por voz en tu casa, como Alexa o el Asistente de Google? ¿Alguno de tus familiares usa Pandora o Spotify para seleccionar la música que escucha? ¿Alguno tiene una cuenta de Netflix que le recomienda películas? ¿Te parece que estos programas informáticos y aplicaciones imitan bien el comportamiento humano?
2. Explique a los alumnos que los anteriores son ejemplos de **IA**. La IA es la ciencia e ingeniería para crear programas informáticos que pueden imitar la inteligencia humana. La IA no puede volverse humana, pero puede realizar tareas de forma similar a los humanos.
3. Si está trabajando con niños de los grados 3–5, exhiba el video "**Qué tiene de inteligente la inteligencia artificial**". Discuta el video con los alumnos. Asegúrese de incluir las siguientes ideas en el debate:
  - Todos los desarrolladores de IA esperan crear algún día máquinas que puedan hacer todas las tareas que hacen los humanos. A esto se le llama *IA general*.
  - Por ahora, la IA está limitada a realizar solo una o unas cuantas tareas limitadas. Esto se le llama *IA estrecha*.
4. Haga una lluvia de ideas para listar las tecnologías de IA con las que los alumnos estén familiarizados. Incluya el nombre de la IA (p. ej., la aplicación Waze o vehículo autónomo) y el comportamiento humano que imita la IA (p. ej., desplazarse de un punto A a un punto B, o conducir un auto). Comente a los alumnos que en este proyecto tendrán la oportunidad de participar en actividades en línea y desconectados que les ayudarán a aprender más sobre algunas tareas que la IA hace bien, otras que la IA no hace bien y cómo la IA aprende a completar tareas.

### PROFUNDIZANDO EN EL APRENDIZAJE

#### Actividad 2: Dos tareas que la IA hace bien y dos tareas que la IA no hace tan bien

En esta actividad en línea, los alumnos comparten una laptop o tableta con un compañero para analizar cuatro ejemplos en línea de la IA en acción. Si está trabajando con niños de los grados K–2, debería hacer algunas —o todas— estas actividades con todo el grupo.

1. Pregunte quién juega *Tic-Tac-Toe*, con quién les gustaría jugarlo y quién gana habitualmente. Cuente a los alumnos que Aaron Wong programó una IA para jugar **Tic-Tac-Toe** con cinco reglas que debe seguir la IA. Permita que cada uno de los alumnos juegue varias veces contra la IA y pídale que registren cuántas veces gana la IA, cuántas veces ganan ellos y cuántas veces el juego termina en empate. Pregunte si jugar *Tic-Tac-Toe* es una tarea que hizo bien la IA. Explique a los alumnos que se trata de un ejemplo de una IA entrenada para realizar una tarea específica. Señale que normalmente una IA puede realizar muy bien una tarea específica. (Ver en la Actividad de extensión 1 la tarea no en línea relacionada).

2. Pregunte a los alumnos cómo se comunican los pájaros entre sí. Si no saben la respuesta, explíqueles que los pájaros utilizan cantos para dar alarmas o comunicarse con otros cuando buscan comida, entre otras razones. Dígalos que es posible aprender mucho sobre los pájaros escuchando esos cantos y conociendo el sonido de los diferentes cantos de los pájaros. Para ayudar a las personas a estudiar a los pájaros, un grupo de programadores recopiló miles de grabaciones de cantos de pájaros y las reunió en un gran conjunto llamado **Bird Sounds**. Luego crearon una IA que aprendió por sí misma a clasificar todos los cantos de los pájaros, encontrar fotos de las diferentes aves y etiquetar cada una de ellas. Ahora, cualquiera puede usar *Bird Sounds* para encontrar cantos de pájaros específicos o solo para explorar. Permita que los alumnos indaguen en la colección por varios minutos. Pregunte a los alumnos si la IA hizo bien su tarea. ¿Fue fácil explorar la colección? ¿Pudieron examinar la colección para acceder a la información de los diferentes pájaros? ¿Pudieron encontrar aves específicas? ¿Se les ocurren formas de facilitar el uso de la colección? Explique que este ejemplo y el juego *Tic-Tac-Toe* son similares porque cada uno hace una sola cosa. Sin embargo, son diferentes porque la IA de *Tic-Tac-Toe* fue entrenada para usar cinco reglas, pero en el caso de *Bird Sounds*, la IA aprendió por sí misma a identificar, clasificar y etiquetar sonidos. Diga que la IA de *Bird Sounds* es buena para clasificar y organizar sonidos.
3. Explique a los alumnos que ahora van a jugar a dos juegos de adivinar animales que son de IA. El primero se llama **Akinator**. El grupo pensará en un animal y Akinator intentará adivinar cuál es. El segundo se llama **Mystery Animal**. En esta actividad los alumnos deben adivinar un animal contestando 20 preguntas.
  - Comience con Akinator. Identifique un animal para que la IA lo adivine. Juegue este juego con todo el grupo. ¿Cuántas preguntas hizo Akinator antes de adivinar el animal? ¿Adivinó correctamente? ¿Las preguntas fueron claras y fáciles de contestar? ¿Observaron algún patrón en la forma de hacer las preguntas? ¿Estas preguntas les pueden servir en el próximo juego en el que ustedes hagan las preguntas?
  - Ahora, dé unos minutos a los pares de alumnos para que jueguen *Mystery Animal*. Pregunte lo siguiente: ¿Qué ocurrió cuando hicieron una pregunta? ¿Saben cómo los "escuchaba" la IA? ¿La IA comprendía en seguida la forma en la que le hablaban o fue necesario cambiar la forma de hablar para que entendiera la IA? ¿Cuántas preguntas tuvieron que hacer para identificar correctamente el animal? ¿En qué se parece este juego a Akinator y en qué se diferencia? ¿Los dos juegos funcionan igualmente bien, o uno funciona mejor que el otro? Expliquen sus respuestas. Ayude a los alumnos a entender que, en general, una IA basada en texto funciona mejor que una IA de reconocimiento de voz.
4. Por último, haga una demostración a todo el grupo de **Write with Transformer**, una aplicación web que es un sitio de demostración. Presenta dos ejemplos de generadores de textos con IA creados con un sistema de generación de textos llamado GPT-2 (puntos de verificación) y tres modelos de diferentes sistemas de generación de textos con IA. Cuando seleccione una de las cinco opciones de puntos de verificación o modelos, escriba una frase u oración y la IA generará tres sugerencias de una siguiente frase u oración. Puede demostrar brevemente una sola de las opciones para que los alumnos vean cómo funciona o puede demostrar varias opciones para que los alumnos comparen cómo responde cada una a la entrada inicial.
  - Por ejemplo, haga clic en *Start Writing* en el primer punto de verificación. Haga clic y arrastre para resaltar el texto existente y escriba *I love to watch birds fly*. Haga clic en *Trigger Autocomplete*. Esto generará tres respuestas. Léalas en voz alta y pida a los alumnos que elijan la respuesta que tenga más sentido y haga clic en ella. Si ninguna de las respuestas tiene sentido, presione la tecla Tab del teclado para generar tres nuevas respuestas. Repita este proceso para generar más respuestas y seleccione la que tenga más sentido, si es posible. El objetivo es que los alumnos tengan la oportunidad de ver que una gran parte de lo producido son disparates.



- Pregunte a los alumnos qué puede hacerse para que el texto generado tenga sentido. Ayúdelos a concluir que un ser humano podría editar las respuestas para que tengan sentido. Hágalo con todo el grupo. Pregunte a los alumnos si la IA *Write with Transformer* escribe buenos cuentos. Pregúnteles si tienen idea de por qué esta IA no hace bien esto.
  - Puede repetir los pasos anteriores con los restantes puntos de verificación o con uno o algunos de los modelos. Use la misma oración inicial. Pida a los alumnos que comparen los resultados de los diferentes puntos de verificación y modelos. ¿Algunos son mejores que otros para generar respuestas con sentido a partir de la entrada inicial?
5. Pregunte a los alumnos cuáles de las cuatro tareas hizo bien la IA y cuáles no. Explique a los alumnos que van a hacer dos actividades no en línea que les ayudarán a comprender cómo una IA aprende una tarea y por qué su capacidad podría ser limitada.

### Actividad 3: Tarea no en línea: la IA y el reconocimiento de imágenes

En esta tarea no en línea, los alumnos aprenderán cómo una IA utiliza las imágenes y características físicas para organizar las imágenes de animales por tipo. Si está trabajando con niños de los grados K-2, quizás sea mejor hacer las actividades no en línea con todo el grupo.

1. Los alumnos trabajan en grupos pequeños de 3-4 para completar esta actividad. Entregue a cada grupo 10 imágenes: 5 perros y una mezcla de otros 5 animales (p. ej., vacas, patos, elefantes, etc.) y dé a cada equipo papel para escribir. Comente a los alumnos que aprenderán cómo se puede enseñar a una IA el **reconocimiento de imágenes** y a organizar imágenes por tipo.
2. Pida a un alumno de cada equipo que ponga el papel de manera horizontal y que escriba a lo largo de la parte superior del 1 al 10. Al lado izquierdo, deben escribir estas cinco preguntas como una lista vertical: ¿Pelaje? ¿Cuatro patas? ¿Garras? ¿Cola? ¿Boca?
3. Explique que una IA puede comparar dos imágenes para ver si son idénticas, pero que le resulta más difícil reconocer que dos imágenes pueden ser del mismo tipo cuando no son idénticas. Una forma de enseñarle a una IA a reconocer que dos imágenes son similares pero no idénticas consiste en identificar las características de una imagen que pueden usarse para distinguir una imagen de otra. Esto se llama **extracción de características**. Una IA no es capaz de "ver" que dos imágenes son similares cuando no son idénticas, pero puede comparar características. Dé a los equipos unos minutos para responder las preguntas de cada una de las imágenes que tienen. Las respuestas deben ser "Sí" o "No".
4. Ahora, comente a los alumnos que entrenarán a la IA para reconocer perros. Diga que para ser un perro, la respuesta a todas las preguntas debe ser "Sí". Pida a los equipos que clasifiquen las imágenes como "perro" o "no perro" y verifique que la clasificación sea correcta. Si los alumnos expresan que la clasificación es correcta, pregúnteles cuáles características eliminaron las imágenes que no son de perros. Si la clasificación no es correcta, pregúnteles qué imágenes terminaron en el grupo equivocado. Durante esta discusión, asegúrese de que los alumnos comprendan que la IA no entiende qué le piden que haga. Solo sigue las reglas que le dieron: colocar en un mismo grupo todas las imágenes en las que la respuesta a las cinco preguntas es "Sí". Es especialmente útil que una IA haga una tarea como esa cuando se maneja una gran cantidad de datos, como en la colección *Bird Sounds* analizada en la Actividad 3.

### DEMOSTRACIONES CULMINANTES

**NOTA:** En los grados K-2, debe trabajar con todo el grupo; en los grados 3-5, en equipos pequeños.

#### Actividad 4: Enseña algo que hayas aprendido

1. Pida a los alumnos que piensen en todas las diferentes actividades que han realizado en este proyecto. ¿Cuál les gustó más y por qué? ¿Qué aprendieron sobre la IA al realizar esa actividad? ¿Cuál actividad les resultó más difícil y por qué? ¿Qué aprendieron sobre la IA al hacer esa actividad? Si pudieran elegir una actividad para enseñarla a otra persona, ¿cuál sería y por qué?
2. Los alumnos de los grados K-2 deben trabajar juntos para planificar una presentación que compartirán con otro grupo. Los alumnos de los grados 3-5 deben trabajar juntos para crear estaciones de aprendizaje en las harán sus presentaciones durante un evento como una clase abierta. La presentación o estación de aprendizaje debe incluir:
  - Una descripción de lo que los alumnos han aprendido sobre lo que la IA hace bien y lo que no.
  - Una demostración de la actividad en línea o no en línea que decidieron compartir.
  - Una explicación de por qué los alumnos eligieron demostrar esa actividad en particular y lo que les enseñó sobre lo que la IA hace bien y lo que no.

#### Actividad 5: Reflexión

En esta actividad, los alumnos discutirán las siguientes preguntas a fin de reflexionar sobre su aprendizaje y tener en consideración el impacto social del uso de la IA.

- ¿Qué aprendieron sobre las cosas que la IA puede hacer bien y no tan bien?
- ¿Es IA la solución adecuada para todos los problemas? ¿Por qué?

## Extensiones

Estas son dos formas de ampliar la exploración de los alumnos sobre lo que la IA hace bien y lo que no:

1. Cómo funciona el juego *Tic-Tac-Toe*: A los alumnos que jugaron *Tic-Tac-Toe* contra la IA les podría interesar saber por qué la IA gana casi siempre. Ganar —o al menos intentarlo— cada juego de *Tic-Tac-Toe* está garantizado cuando el primer jugador coloca al X en una esquina y luego sigue fielmente cuatro reglas simples. Estas son:
  - Colocar la segunda X en la esquina opuesta. Si allí hay una O, colocar la X en cualquiera de las otras esquinas.
  - Si hay dos X y un espacio libre en una línea, colocar la tercera X en ese espacio. Si hay dos O y un espacio en una línea, colocar la tercera X en ese espacio. Si ninguna de las anteriores es verdadera, colocar la tercera X en una esquina libre.
  - Si hay dos X y un espacio libre en una línea, colocar la tercera X en ese espacio. Si hay dos O y un espacio en una línea, colocar la cuarta X en ese espacio. Si ninguna de las anteriores es verdadera, colocar la tercera X en una esquina libre.
  - Colocar la última X en el espacio libre.

Deje que los alumnos jueguen con estas reglas. ¿Qué pasa cuando el primer jugador sigue las reglas? ¿Qué pasa cuando no se siguen las reglas? Explique que la IA que juega *Tic-Tac-Toe* funciona porque usa un sistema experto que sigue un conjunto de reglas una vez que las aprendió.

2. Las reglas de IA de *Tic-Tac-Toe* funcionan bien cuando la IA juega primero, pero ¿qué pasa cuando le toca jugar segundo? Forme pares de alumnos para que jueguen varias rondas de *Tic-Tac-Toe*. El alumno A juega primero y puede usar la estrategia que prefiera. El alumno B juega su turno, pero igual debe seguir las reglas enumeradas en la primera actividad de extensión. ¿Qué sucede? ¿Quién gana más juegos? ¿Por qué? La diferencia entre un humano y la IA que juega *Tic-Tac-Toe* es que el humano es adaptable. Si cambian las circunstancias, un humano cambia la estrategia utilizada para resolver un problema: ganar en *Tic-Tac-Toe*, en este caso. Esta IA fue entrenada para resolver un problema de una única forma. La solución solo funciona para el problema para el que fue diseñada: en este caso, ser el primer jugador en *Tic-Tac-Toe*. Para ser tan inteligente como los humanos, la IA debe ser capaz de adaptarse.



## PROYECTO 2

# Datos de entrenamiento y aprendizaje automático

Un **algoritmo de aprendizaje automático** es un proceso o un conjunto de reglas utilizado por una computadora para encontrar y aplicar patrones en los datos. Para que este enfoque tenga éxito, se requieren enormes cantidades de datos precisos y relevantes. Estos **datos de entrenamiento** normalmente deben ser suministrados por las personas, pero a veces los adquiere la propia máquina.



Este proyecto de IA es para los maestros habituales de aula, no solo para especialistas en tecnología. Creo que es un punto esencial, porque los maestros de cualquier grado podrían tener la impresión de que el tema es interesante pero intimidante. El proyecto es práctico y utiliza materiales didácticos manipulables, y eso es crucial para el aprendizaje concreto de los alumnos de primaria.

— Patricia Aigner, directora y maestra de Tecnología en quinto grado,  
Rutland City Public Schools

## Descripción

En esta actividad, los alumnos conocerán las mejores prácticas básicas para la recolección de datos para el aprendizaje automático, incluidas la cantidad y la calidad, mediante la participación en actividades introductorias no en línea diseñadas para demostrar la forma en que se organizan los datos usando reglas.

### TEMA

Adecuado para todas las áreas de estudio.

### DURACIÓN ESTIMADA

2.5–3 horas

### GRADOS OBJETIVO

K–5

### VOCABULARIO

algoritmo  
sesgo  
datos  
base de datos  
conjunto de datos

dígitos  
característica  
algoritmo de aprendizaje automático  
datos de entrenamiento

### OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Recopilar y organizar conjuntos de datos.
- Verificar que no haya sesgo en el conjunto de datos.
- Crear reglas para organizar los datos.

### ESTÁNDARES

#### Estándares de ISTE para los alumnos

##### 3. Desarrollador de conocimiento

- b. Los alumnos evalúan la exactitud, perspectiva, credibilidad y relevancia de la información, el medio, los datos u otros recursos.

##### 5. Razonador informático

- b. Los alumnos recopilan datos o identifican conjuntos de datos relevantes, utilizan herramientas digitales para analizarlos y representan datos en diversas formas para facilitar la solución de problemas y la toma de decisiones.
- d. Los alumnos comprenden cómo funciona la automatización y utilizan el razonamiento algorítmico para desarrollar una secuencia de pasos para crear y probar soluciones automatizadas.

#### Competencias para el razonamiento informático de ISTE

##### 1. Estudiante de razonamiento informático

- b. Aprender a identificar dónde y cómo se puede usar la informática para enriquecer datos o contenido para resolver problemas específicos y poder vincular estas oportunidades a las prácticas fundamentales de CT y los conceptos de CS.

##### 3. Colaboración en torno a la informática

- a. Modelar y aprender con los alumnos cómo formular soluciones informáticas para resolver problemas y cómo hacer y recibir comentarios que permitan emprender acciones.

##### 4. Creatividad y diseño

- a. Diseñar actividades de CT donde se pueden obtener, analizar y representar datos para respaldar la resolución del problema y el aprendizaje en otras áreas del contenido.

#### AI4K12 Cinco grandes ideas en IA

##### 2. Representación y razonamiento

Los agentes mantienen representaciones del mundo y las usan para razonar.

##### 3. Aprendizaje

Las computadoras aprenden de los datos.

##### 5. Impacto social

Las aplicaciones de IA pueden tener tanto un impacto positivo como negativo en la sociedad.

### Estándares estatales básicos comunes para la práctica de Matemáticas

**CCSS.MATH.PRACTICE.MP1:** Comprender los problemas y perseverar en su resolución.

**CCSS.MATH.PRACTICE.MP3:** Crear argumentos viables y criticar el razonamiento de otros.

## Preparación

### MATERIALES

- Computadora para el maestro y proyector con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea.
- Para completar esta actividad, se necesita un total de 85 tarjetas de vocabulario con imágenes: 75 tarjetas que caen dentro de una categoría general (p. ej., transporte, muebles, animales, comida) y 10 tarjetas de vocabulario con imágenes de elementos que no pertenecen a esa categoría general. A continuación, en Preparación avanzada, se incluyen sugerencias para la obtención de estas tarjetas. La cantidad de tarjetas usadas en las actividades 2, 3 y 4 varían como se indica:

**Actividad 2.** Categoría general: 45 tarjetas; fuera de la categoría general: 5 tarjetas.

**Actividad 3.** Todas las tarjetas utilizadas en la Actividad 2, más 20 tarjetas adicionales en la categoría general.

**Actividad 4.** Todas las tarjetas utilizadas en las actividades 2 y 3, más 10 tarjetas adicionales en la categoría general y 5 tarjetas adicionales fuera de la categoría general.

### RECURSOS DE APOYO PARA EDUCADORES

- Artículo: "[Las estadísticas en la educación primaria: exploración de la distribución de datos](#)"

### PREPARACIÓN AVANZADA

Reúna las tarjetas necesarias para completar las actividades 2 a 4. Muchas aulas de primaria ya las tienen. También pueden comprarse en línea o en tiendas de artículos escolares, o puede hacerlas usted con las imágenes disponibles en sitios no protegidos por derechos de autor como [Pics4Learning](#), [Pixabay.com](#) y [Smithsonian Open Access](#).

## Instrucciones

### INICIO

#### Actividad 1: Introducción a algoritmos y datos

En esta actividad, se presentan a los alumnos los conceptos básicos relacionados con los algoritmos y los datos.

**NOTA:** Esta actividad es adecuada para los grados 3-5 y opcional para los alumnos de K-2.

- Quizás los alumnos hayan escuchado términos "algoritmo" o "datos", pero no saben lo que realmente significan. Comience la actividad ayudando a los alumnos a comprender los siguientes términos (quizás deba adaptar las definiciones dadas aquí en función del nivel de conocimientos de sus alumnos):
  - Algoritmo.** Un proceso o conjunto de reglas que deben seguirse en cálculos y otras operaciones para resolver problemas, en especial usando una computadora.
  - Datos.** La información que las computadoras almacenan y envían. Los datos tienen distintas formas; entre ellas, videos, imágenes, texto y números.
  - Base de datos.** Aquí es donde se almacenan los datos. Los datos suelen mostrarse en una tabla con filas y columnas.
  - Dígitos.** Números del 0 al 9.
- Mire los primeros 5:05 minutos del video "[Episodio 4: Datos y algoritmos](#)". Quizás prefiera detener el video cuando se traten los puntos relacionados con el vocabulario y discutir la información con los alumnos. Detenga el video en el minuto 5:05.
- Plantee a los alumnos las siguientes preguntas sobre el **conjunto de datos** en la actividad de ordenación que se muestra justo antes de detener el video:
  - ¿Qué tenían en común cada uno de los elementos del conjunto de datos? (Golosinas en forma de círculos).
  - ¿Cómo se ordenaron las golosinas? (De menor a mayor).
  - Explique que los conjuntos de datos se organizan por **características** o patrones. El conjunto de datos del video representaba golosinas en forma de círculos. ¿Un caramelo en forma de bastón pertenecería a ese conjunto de datos? ¿Por qué? ¿Y un chocolate M&M? ¿Por qué? ¿Y una dona? ¿Por qué?
  - Los datos en el conjunto de golosinas en forma de círculos se ordenaron por tamaño, desde el círculo más pequeño hasta el más grande. Ese fue el algoritmo usado para resolver el problema de cómo ordenar los datos. Si hubiese otra golosina en forma de un círculo aún más grande que los mostrados en el video, ¿dónde le correspondería estar en la serie?
- Indique a los alumnos que en este proyecto analizarán cómo se entrena una IA para organizar datos a fin de completar una tarea sencilla al encontrar formas de organizar los datos, asegúrese de que exista una amplia gama de datos (sin sesgos) dentro del conjunto y cree reglas para organizar el conjunto de datos.

### PROFUNDIZAR EN EL APRENDIZAJE

#### Actividad 2: Qué es un conjunto de datos y cómo se organiza

En esta actividad no en línea, se presentará a los alumnos una descripción de los conjuntos de datos, qué son y cómo pueden organizarse por etiquetas.

1. Demuestre el experimento de IA de Google: **Quick, Draw!**. Reproduzca para los alumnos el video del sitio de Quick, Draw! a partir del minuto 0:52, o solo juegue el juego, lo que sea mejor para sus alumnos. Explique a los alumnos que entrenar una IA para completar tareas como reconocer un objeto dibujado por alguien requiere de muchísimos datos. En esta actividad no en línea, tendrán una idea de cómo se usa un conjunto de datos para enseñar a una IA a reconocer y clasificar elementos.
2. Coloque las primeras 50 tarjetas de vocabulario con imágenes (45 de la categoría general y cinco fuera de la categoría) en una mesa grande o en el suelo para que el grupo pueda verlas. Pida a los alumnos que miren las imágenes y piensen qué categoría general parecen representar mayoría de las imágenes. Por ejemplo, tarjetas que muestran cosas como bicicletas, autos, barcos y camiones podrían representar el conjunto de datos *tipos de transporte*. Los alumnos deben decidir cuál es la categoría general y explicar su razonamiento. Si los alumnos notan que hay cinco tarjetas que no corresponden a la categoría general, apártelas, pero déjelas cerca de las demás porque por ahora siguen formando parte del conjunto de datos.
3. Explique a los alumnos que 50 tarjetas pueden ser difíciles de manejar en conjunto, pero sería más sencillo si se agruparan en categorías más pequeñas. Haga que los alumnos imaginen la dificultad de trabajar con conjuntos de datos de cientos o miles de imágenes —como lo hace una IA— sin una forma de organizarlas. Pídeles que vuelvan a mirar las tarjetas y piensen en formas en las que se podrían clasificar las tarjetas en grupos más pequeños asignándole una etiqueta a cada tarjeta. En este ejemplo, puede sugerir que usen etiquetas como cosas que se desplazan en la *tierra*, en el *mar* o en el *aire*. Clasifique las tarjetas con esas etiquetas. Pregunte a los alumnos: ¿Es más fácil tener una idea clara de qué tipos de tarjetas hay en el conjunto de datos cuando las tarjetas están organizadas así en lugar de tener un único grupo grande? Si los alumnos preguntan por las cinco tarjetas que no entran en ninguno de los grupos más pequeños, comente que se ocuparán de ellas en la Actividad 3. Ahora que los alumnos han identificado etiquetas para las tarjetas del conjunto de datos, explique que en la siguiente actividad van a controlar el conjunto de datos para asegurarse de que existan varios ejemplos de cada tipo de transporte y de que todas las tarjetas del conjunto de datos corresponden allí.
4. Coméntelo con todo el grupo. Pida a los alumnos que revisen los pasos que dieron para asignar nombres a todo el conjunto de datos y luego identificar las etiquetas. Desafíelos a pensar en otras etiquetas que podrían haber usado. En este ejemplo, podrían haber usado *cosas que tienen ruedas* y *cosas que no tienen ruedas*. O podrían haber etiquetado las tarjetas *tipos de transporte público* y *tipos de transporte privado*. Resalte que existen muchas posibilidades.
5. Si va a seguir a continuación con la Actividad 3, deje las tarjetas como están clasificadas y vaya al paso 2 de la siguiente actividad.



### Actividad 3: Verificación de los datos

En esta parte de la actividad no en línea, los alumnos recibirán una descripción de por qué es importante verificar los datos del conjunto antes de usarlos en una IA.

1. En esta actividad se usan las mismas 50 tarjetas de vocabulario con imágenes de la Actividad 2, así como 20 tarjetas adicionales que corresponden a la categoría general (sepárelas de antemano). Si completó la Actividad 2 previamente y entre tanto recogió las tarjetas con imágenes, pida a los alumnos que las clasifiquen nuevamente con las etiquetas identificadas en la Actividad 2.
2. Pida a los alumnos que miren todo el conjunto de datos que han agrupado por etiquetas. Pídales que observen uno de esos grupos. En el ejemplo con el que trabajamos, podría ser *cosas que se desplazan por la tierra*. Haga una lluvia de ideas con los alumnos sobre todos los tipos de transporte que se desplazan por tierra, como bicicletas, motos, automóviles, camionetas, camiones, trenes, triciclos, etc. ¿Mencionaron tipos de transporte que no están incluidos en las imágenes que están en ese grupo? De ser así, pregúnteles si es importante incluir uno o más ejemplos de ese tipo de transporte terrestre en el conjunto de datos y por qué. Explique que cuando se crean conjuntos de datos es posible que se omita información importante. Cuando esto sucede, los datos se consideran **sesgados**. Esto significa que el conjunto de datos no es un buen ejemplo de una categoría, porque le falta información importante. Para mejorar el conjunto de datos, deben agregarse los datos que faltan. Si los alumnos deciden que los datos faltantes son necesarios para representar fielmente los tipos de transporte terrestre, pídale que revisen las 20 tarjetas adicionales que aún no han visto para encontrar ejemplos que puedan agregar al grupo. Si las imágenes faltantes no están disponibles en las tarjetas adicionales, búsquelas en línea o dibújelas y agréguelas al grupo. Este es el proceso de verificación del conjunto de datos para asegurarse de que sea diverso. Repita estos pasos para los otros grupos etiquetados (*tipos de transporte que se desplazan en el agua o en el aire*, en este ejemplo). Agregue imágenes adicionales cuando sea necesario.
3. El paso siguiente es eliminar las tarjetas que no pertenecen al conjunto de datos. Observe que esta es otra forma de sesgo de los datos: la inclusión de información que no pertenece al conjunto de datos. Dirija la atención de los alumnos a las cinco imágenes que no representan tipos de transporte. Explique que es importante que la información dentro de un conjunto de datos sea precisa, porque los datos se van a usar para entrenar una IA a reconocer diferentes tipos de transporte. Mencione que la IA no puede pensar por sí misma, por eso no reconocerá automáticamente los datos incorrectos. Ayude a los alumnos a llegar a la conclusión de que esas tarjetas deben eliminarse del conjunto de datos.
4. Si va a continuar con la Actividad 4, deje las tarjetas como están clasificadas y vaya al paso 2 de la siguiente actividad.

### Actividad 4: Cómo crear reglas para organizar datos

En esta parte de la actividad no en línea, los alumnos crearán reglas para clasificar cualquier tarjeta nueva que se agregue al conjunto de datos.

1. Esta actividad usa las mismas 70 tarjetas de vocabulario con imágenes incluidas en el conjunto de datos al final de la Actividad 3. Si completó la Actividad 3 antes y entre tanto recogió las tarjetas con imágenes, pida a los alumnos que las clasifiquen nuevamente con las etiquetas identificadas en la Actividad 2.

2. Explique a los alumnos que es posible enseñar a una IA cómo determinar si deben agregarse nuevos datos al conjunto y organizar esos datos nuevos. Para hacerlo, el programador debe desarrollar reglas que indiquen por qué un nuevo dato pertenece a una categoría particular. Pregunte a los alumnos cómo supieron qué tarjetas correspondían a cada una de las etiquetas que crearon en la Actividad 2. Ayúdeles a darse cuenta de que al mirar cada tarjeta usaron los conocimientos que ya tenían sobre el contenido para identificar las características y patrones que diferencian un dato de otro.
3. Pida a los alumnos que elijan una de las etiquetas creadas durante la Actividad 2 y haga una lluvia de ideas para listar las características y patrones que puedan usarse para identificar las tarjetas que pertenecen a esa etiqueta. En el ejemplo con el que estamos trabajando, la etiqueta puede ser *transporte por tierra*. ¿Cuáles fueron algunas de las características que los alumnos usaron para identificar formas de transporte pertenecientes a esa etiqueta? Los alumnos pueden haber sugerido cosas como:
  - Tiene ruedas
  - Tiene equipo de dirección
  - Alguien o algo lo pilotea
4. Pruebe esta lista de reglas con los datos existentes para asegurarse de que las reglas funcionen. Por ejemplo, "tiene ruedas" es una regla de muestra. Mire las otras etiquetas. ¿Hay otras formas de transporte que también tengan ruedas? Quizás usted tenga imágenes de aviones. Los aviones tienen ruedas, pero solo se usan para despegar y aterrizar. La mayoría de los transportes terrestres usan ruedas como método principal de desplazamiento. ¿Puede modificarse la lista de reglas para tener en cuenta ambas situaciones? Intente agregar una regla: no puede volar. ¿Se eliminarían las formas de transporte que tienen ruedas pero se trasladan principalmente por el aire?
5. ¿Hay tarjetas incluidas en *transporte terrestre* que ahora no corresponden a esa etiqueta porque no tienen ruedas, no tienen equipo de dirección o no las conduce nadie? Si hay una imagen de un trineo en el conjunto de datos, se eliminaría de la etiqueta porque no tiene ruedas, pero ¿sería correcto? Quizás, después de todo, "tiene ruedas" no es una regla precisa para los vehículos terrestres. ¿Puede corregirse la regla para incluir vehículos con ruedas, oruga, rieles o esquís? Así se incluirían los trineos en el grupo de vehículos terrestres al que pertenecen. Las nuevas reglas incluirían vehículos que:
  - Tienen ruedas, oruga, rieles o esquís
  - No pueden volar
  - Tienen equipo de dirección
  - Alguien o algo los conduce
6. ¿Todas las tarjetas que están ahora en el grupo siguen perteneciendo a él con estas reglas?
7. Ahora pida a los alumnos que observen las otras 15 tarjetas de vocabulario con imágenes (ver la lista de materiales) que ha reunido para esta actividad. ¿Cuál de estas tarjetas nuevas corresponde a esta etiqueta según estas reglas? ¿Por qué? Agregue esas tarjetas a la etiqueta *transporte terrestre*.

### DEMOSTRACIONES CULMINANTES

#### Actividad 5: Organizar los datos restantes

En la parte final de esta actividad no en línea, los alumnos terminarán de organizar el conjunto de datos creando y probando reglas para las demás etiquetas del conjunto de datos.

- 1. Grados K-2:** Con todo el grupo, repita el proceso descrito en la actividad 4 para desarrollar reglas para las etiquetas adicionales que los alumnos identificaron en la Actividad 2. Haga que los alumnos creen y prueben reglas para cada etiqueta, luego observen las 15 tarjetas nuevas para ver cuáles corresponden a las etiquetas restantes y cuáles no corresponden al conjunto de datos (debería haber cinco que no corresponden a ninguna etiqueta y, por lo tanto, no pertenecen al conjunto de datos).
- 2. Grados 3-5:** Haga que los alumnos formen equipos de 3 o 4. Haga que cada grupo repita el proceso descrito en la Actividad 4 para desarrollar reglas para las etiquetas adicionales que los alumnos identificaron en la Actividad 2. Haga que los alumnos creen y prueben reglas para cada etiqueta, luego observen las 15 tarjetas nuevas para ver cuáles corresponden a las etiquetas restantes y cuáles no corresponden al conjunto de datos (debería haber cinco que no corresponden a ninguna etiqueta y, por lo tanto, no pertenecen al conjunto de datos).

Luego, discuta lo siguiente con todo el grupo:

- ¿Qué aprendieron sobre los conjuntos de datos y cómo pueden organizarse?
- Describan algunas de las formas que idearon para crear las etiquetas del conjunto de datos con el que trabajaron.
- ¿Qué fue lo más difícil de la creación de reglas para agregar elementos a las etiquetas?

#### Actividad 6: Reflexión

En esta actividad, los alumnos discutirán las siguientes preguntas a fin de reflexionar sobre su aprendizaje y tener en consideración el impacto social de la creación y el uso de conjuntos de datos para entrenar una IA.

- ¿Cómo cambiaría una IA como Quick, Draw! al paso del tiempo si las personas dibujaran las imágenes de forma incorrecta intencionalmente?
- ¿Cómo se vería afectada una IA entrenada con los datos de las tarjetas de sus actividades si las reglas fueran incorrectas?
- ¿Por qué es importante entrenar correctamente a las IA? ¿Cómo podrían cambiar nuestras vidas las IA incorrectamente entrenadas?

### Extensiones

Estas son cuatro formas de ampliar la exploración de los alumnos sobre los datos de entrenamiento y la IA:

1. Los alumnos de los grados K-2 pueden practicar las habilidades que han usado durante estas actividades trabajando en un centro de aprendizaje en el que formen conjuntos de datos con materiales didácticos manipulables como bloques de patrones, regletas de Cuisenaire, naipes, cuentas de colores, cubos encastrables, etc. para crear conjuntos de datos, identificar etiquetas dentro del conjunto de datos, verificar la calidad del conjunto de datos y luego desarrollar reglas para agregar elementos nuevos a las etiquetas.
2. Los alumnos pueden usar la búsqueda de imágenes de Google para encontrar fotos para usar en el trabajo. Pregúnteles si alguna vez se preguntaron cómo la búsqueda de imágenes puede identificar imágenes usando palabras clave. Explique que el conjunto de datos de la búsqueda de imágenes es una versión mucho más grande del conjunto de datos de imágenes con el que trabajaron durante este proyecto. Deles tiempo para explorar [COCO de Microsoft: Common Objects in Context](#), es una colección de imágenes organizada por una IA. Este conjunto de datos contiene 91 categorías de objetos comunes (etiquetas) e incluye 328,000 imágenes (conjunto de datos). Los alumnos pueden buscar imágenes que correspondan a una o más de las categorías de objetos.
3. Puede pedir a los alumnos de los grados 3-5 que trabajen en equipos para crear sus propios conjuntos de datos, que deberán etiquetar, verificar su exactitud y organizar con las reglas que desarrollen. Los alumnos podrían presentar su trabajo a todo el grupo.
4. Los algoritmos clasificatorios son solo una forma en la que una IA organiza los datos. Otra forma es mediante algoritmos de ordenación. Para explorar varias estrategias de ordenación, los alumnos de los grados 3-5 pueden ver videos breves y luego replicar la estrategia mostrada usando materiales didácticos manipulables para matemáticas como bloques de patrones, regletas de Cuisenaire, naipes, cuentas de colores, cubos encastrables o LEGO. Estos son los enlaces a los videos:
  - ["Clasificación con bloques LEGO"](#)
  - ["¿Cuál es la manera más rápida de ordenar tu librero alfabéticamente?"](#)
  - ["Tipo de clasificación simple"](#)



### PROYECTO 3

# Los sentidos comparados con los sensores

## Descripción del proyecto

En este proyecto, los alumnos identificarán los sentidos que los animales, incluidas las personas, usamos todos los días. Explorarán las formas en que los animales usan sus sentidos, y aprenderán que los dispositivos robóticos tienen sensores que imitan los sentidos de los animales y permiten que los robots interactúen con el entorno.

### TEMA

Las ciencias y la salud

### DURACIÓN ESTIMADA

4 horas

### GRADOS OBJETIVO

K-5

### VOCABULARIO

inteligencia artificial  
robot con inteligencia artificial  
autónomo  
reconocimiento de imágenes

procesamiento del lenguaje natural  
robot  
sentido  
sensor

### OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Explicar de qué forma los animales, incluidos los humanos, usamos los sentidos para interactuar con el entorno que le rodea.
- Describir algunas formas en las que los sensores de los robots con IA imitan los sentidos de los animales.

### ESTÁNDARES

#### Estándares de ISTE para los alumnos

#### 1. Estudiante empoderado

- c. Los alumnos usan la tecnología para obtener los comentarios que informen y mejoren su práctica, y para demostrar su aprendizaje en una variedad de formas.

#### 4. Diseñador innovador

- a. Los alumnos conocen y usan un proceso de diseño deliberado para generar ideas, probar teorías, crear artefactos innovadores y resolver problemas reales.

### Competencias para el razonamiento informático de ISTE

#### 4. Creatividad y diseño

- b. Diseñar actividades de aprendizaje auténticas que hagan aprovechar un proceso de diseño a los alumnos para resolver problemas, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas y humanas, y defender sus elecciones de diseño.

#### 5. Integración del razonamiento informático

- b. Facultar a los alumnos para seleccionar personalmente proyectos informáticos significativos.

### AI4K12 Cinco grandes ideas en IA

#### 1. Percepción

Las computadoras perciben el mundo a través de sensores.

#### 5. Impacto social

La IA puede tener tanto un impacto positivo como negativo en la sociedad.

### Estándares de Ciencias de Nueva Generación

**NGSS: K-LS1-1:** Use observaciones para describir patrones de lo que las plantas y los animales (incluidos los humanos) necesitamos para sobrevivir.

**NGSS: 4-LS1-2:** Use un modelo para describir que los animales reciben diferentes tipos de información a través de sus sentidos, procesan esa información en sus cerebros y responden a la información de diferentes maneras.

## Preparación

### MATERIALES

- Computadora(s) o tabletas con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea.
- Materiales para escritura y dibujo: Papel, papel para diagramas, pizarras imantadas o notas adhesivas y materiales para dibujo.
- *National Geographic Kids Todo sobre la robótica - Todas las fotos, hechos y diversión para que corras por los robots* de Jennifer Swanson,<sup>2</sup> u otro libro que explique los sensores que usan los robots en un lenguaje simple.
- Bloques de armar para apilar en una torre.
- Herramienta: [Semi-Conductor](#) de Google
- Herramienta: [Speechnotes](#)
- Herramienta: [Magic Sketchpad](#)

---

<sup>2</sup> Swanson, J. (2016). *National Geographic Kids Todo sobre la robótica - Todas las fotos, hechos y diversión para que corras por los robots*.

### RECURSOS DE APOYO PARA EDUCADORES

- Instrucciones para la actividad no en línea [Harold the Robot](#).
- Artículo: "[¿Cuántos sentidos tiene el ser humano?](#)"
- Artículo: "[El "sentido" de los sensores robóticos](#)"
- Artículo: "[Tipos de sensores robóticos](#)"
- Artículo: "[¿Cuál es la diferencia entre la robótica y la inteligencia artificial?](#)"

### PREPARACIÓN AVANZADA

- Encuentre ejemplos de sensores de robots para compartir con los alumnos, ya sea en un libro como *National Geographic Kids Todo sobre la robótica - Todas las fotos, hechos y diversión para que corras por los robots* de Jennifer Swanson o en línea.
- Familiarícese con los tipos comunes de sensores de robots para percibir luz, proximidad, sonido, temperatura y aceleración.

## Instrucciones

### INICIO

#### Actividad 1: Debate

En esta actividad, los alumnos analizarán cómo los robots con IA perciben el mundo usando sensores.

1. Pregunte a los alumnos: ¿Cómo interactúan las personas y los animales con el mundo que los rodea? ¿Qué necesitas para cruzar una calle sin peligro, disfrutar una canción o decidir si te gusta una comida? Guíe a los alumnos para concluir que las personas y los animales usan sus **sentidos** para que les ayuden a navegar su entorno y tomar decisiones sobre las acciones que realizan. Ayude a los alumnos a enumerar los cinco sentidos básicos que usamos los seres humanos (vista, oído, gusto, tacto y olfato). Plantee las siguientes preguntas: ¿Qué sabes acerca de tus sentidos? ¿Cómo usas tus sentidos para tomar decisiones sobre las acciones que realizas? ¿Lo que estás aprendiendo se podría aplicar en el futuro en situaciones similares?
2. Haga una lluvia de ideas con los alumnos sobre por qué los **robots** podrían necesitar interactuar con su entorno. Comente que existe el libro *National Geographic Kids Todo sobre la robótica - Todas las fotos, hechos y diversión para que corras por los robots* de Jennifer Swanson, para mostrar ejemplos de robots que tienen sensores. Plantee a los alumnos las siguientes preguntas: ¿Han visto o escuchado hablar de robots que pueden aspirar un piso, lavar ventanas o limpiar la caja de arena del gato? ¿Cómo hacen los robots estas tareas? Una vez que el robot completó la tarea correctamente, les parece que puede aplicar lo que aprendió a otras situaciones similares? Explique que algunos robots pueden usar sus sensores para recoger información y tomar decisiones **autónomas** sobre cómo completar una tarea, incluso en un entorno cambiante. Se llaman **robots asistidos por inteligencia artificial** o robots con IA.
3. Explique a los alumnos que las actividades de este proyecto les ayudarán a aprender más sobre los sentidos y los sensores.

### PROFUNDIZAR EN EL APRENDIZAJE

#### Actividad 2: Experimentación con sensores

En esta actividad, los alumnos experimentarán con tres tipos de sensores que pueden usar los robots con IA para percibir el mundo.

Explique a los alumnos que algunos —pero no todos— los robots tienen **sensores** que les permiten interactuar con su entorno. Recuérdeles que los robots que pueden usar sensores para recoger información y tomar decisiones autónomas sobre cómo completar una tarea, se llaman robots con IA.

1. Una cámara es un tipo de sensor que puede usar para ver un robot con IA. Permita que los alumnos experimenten con una aplicación de **reconocimiento de imagen** asistida por IA como **Semi-Conductor** de Google, que usa una cámara web para ver los movimientos de una persona, luego analiza y diagrama la posición y el movimiento de la persona con una red neuronal y, finalmente, responde haciendo tocar a la orquesta en consecuencia. Discuta el diagrama del movimiento en la pantalla y pregunte a los alumnos qué está viendo la IA.
2. Un micrófono es un tipo de sensor que puede usar un robot con IA para escuchar. Haga que los alumnos experimenten con una aplicación de sonido o voz asistida por IA como **Speechnotes**, que escucha hablar a los alumnos, usa el **procesamiento del lenguaje natural** para el reconocimiento de voz y muestra lo que el usuario dijo en texto en la pantalla. Comente el resultado dado por la pantalla y pregunte a los alumnos qué tan precisamente escuchó y entendió la IA al usuario.
3. Un panel o una pantalla táctil son sensores que puede usar un robot con IA para percibir el tacto. Invite a los alumnos a experimentar con una aplicación sensible al tacto asistida por IA como **Magic Sketchpad**, que percibe el tacto a través de un panel o pantalla táctil; diagrama el tacto usando líneas en la pantalla y utiliza una red neuronal para predecir el resto del dibujo del usuario. Pida a los alumnos que intenten dibujar lo que la IA espera y otras cosas que no espera. Discuta la precisión del diagrama y la predicción de la IA de lo que pasaría en el siguiente dibujo.

#### Actividad 3: Introducción a los robots y sensores

Esta actividad es una variación de la clásica actividad no en línea **Harold the Robot**.

1. Los alumnos dan instrucciones para completar una tarea a un adulto que interactúa con el entorno de acuerdo con las instrucciones que recibe, en este caso, apilar una torre de bloques. Cuando las instrucciones se hayan completado, pida a los alumnos que identifiquen cuántos y cuáles de los cinco sentidos básicos debió usar el robot para seguir las instrucciones.
2. Un robot con IA es capaz de completar tareas en forma autónoma sin que se le den instrucciones paso a paso. Si un robot con IA pudiese completar esta actividad por sí solo en lugar de recibir instrucciones paso a paso, ¿qué debería ser capaz de hacer sin ayuda? El objetivo de esta actividad es exponer a los alumnos la idea de que un robot con IA con sensores es capaz de aprender cómo completar una tarea sin recibir instrucciones específicas cada vez.



3. Haga una lluvia de ideas con todo el grupo para que aporten y discutan ideas para un robot con IA que pueda entrenarse para completar una tarea diferente. ¿Cuál podría ser la tarea y qué sensores necesitaría el robot para completarla? Registre las ideas de los alumnos para la siguiente actividad.

### DEMOSTRACIONES CULMINANTES

#### Actividad 4: Diseño de un robot con IA

En esta actividad no en línea, los alumnos diseñarán un robot con IA con los sensores que necesitaría para realizar una tarea específica. Los alumnos de los grados K-2 lo completarán como proyecto de todo el grupo. Los alumnos de los grados 3-5 completarán este proyecto en equipos pequeños.

1. Recuerde a los alumnos que un robot con IA usa sensores para percibir su entorno y luego usa esa información para completar una tarea en forma autónoma.
2. Revise la lista que crearon los alumnos cuando se hizo la lluvia de ideas sobre las tareas que les gustaría que un robot fuese capaz de completar. Seleccione una de la lista para usarla como modelo. Por ejemplo, quizás los alumnos dijeron que les gustaría un robot que pudiera lavar platos. Un robot con IA podría ser una solución lógica. ¿Qué debería incluir el diseño de este robot? Revise su ejemplo con todo el grupo siguiendo estos cuatro pasos:
  - Asigne un nombre al robot asistido por IA y defina su propósito: Lavabot: es un robot con IA que ahorra tiempo en el hogar y otros lugares en los que se sirve comida porque carga y opera lavavajillas.
  - ¿Dónde se encontrarían estos robots con IA? En cocinas privadas y comerciales.
  - ¿Cómo se mueve un robot con IA? Cilindros y motores controlan las partes móviles (p. ej., manos y brazos robóticos), unas ruedas le permiten desplazarse.
  - ¿Qué sensores necesitaría este robot con IA? Sensores táctiles permiten al bot saber cuando toca o sostiene algo, una cámara le permite "ver" objetos, y un sensor le indica su ubicación en la cocina en relación con los platos y el aparato lavavajillas.
3. El siguiente paso de este proyecto depende de la edad.

**Grados K-2.** Una vez que el grupo analizó los cuatro pasos anteriores para la planificación, pídale que trabajen en pares o tríos para dibujar un robot con IA basado en la descripción del grupo. Los que aún no sepan escribir pueden dictarle las descripciones de sus robots a un compañero ayudante para que las registre. Los que sepan escribir pueden crear descripciones de sus robots en pares o tríos para explicar cómo interactúa el robot con el entorno para completar la tarea identificada por el grupo. Los pares o tríos de alumnos presentan el trabajo completado a todo el grupo y se crea una galería de robots con IA para exhibirla.

**Grados 3-5.** Los alumnos trabajan en grupos pequeños e identifican una tarea que desean que complete un robot con inteligencia artificial. Cada equipo desarrolla una presentación para todo el grupo que incluye:

- Una descripción de cuatro pasos de su robot con IA, como la anterior.
- Un dibujo o ejemplo escrito del robot con IA en acción.
- Una descripción escrita de qué es el robot con IA y cómo completará la tarea identificada.

### Actividad 5: Reflexión

En esta actividad, los alumnos deben discutir la siguiente pregunta a fin de reflexionar sobre su aprendizaje y considerar el impacto social de utilizar robots con IA.

- ¿De qué manera puede afectar sus vidas o las vidas de sus amigos y familiares el robot con IA que diseñaron para este proyecto? ¿Es una buena idea que los robots con IA hagan cosas en lugar de las personas? ¿Por qué sí y por qué no?

## Extensiones

Las siguientes son dos formas de ampliar la exploración de los alumnos sobre los robots, la IA y los sensores:

1. A medida que trabajamos para lograr que las interacciones con la tecnología sean tan naturales que casi no se noten, es importante garantizar que los niños pequeños puedan reconocer que además de similitudes entre humanos y robots (con o sin IA), existen también diferencias.
  - Una estrategia para aclarar esta separación es procurar no antropomorfizar a estas máquinas. Recursos de apoyo: "[¿Sabe su hijo que los robots no tienen sentimientos?](#)", "[PopBots: Un plan de estudios de IA para la primera infancia](#)," "[El peligro de antropomorfizar la inteligencia artificial](#)"
  - Coméntelo con todo el grupo. Haga una lluvia de ideas con los alumnos para crear una lista de los robots con IA que conocen. Por ejemplo, pueden incluir iRobot, Roomba, Roxxter, RX-V100 o robots similares con IA. Pregunte a los alumnos qué pronombres utilizan para referirse a esas máquinas y por qué. Debata por qué los diseñadores pueden querer que los robots con IA se parezcan a los humanos. Incluya la mención del hecho de que estos dispositivos no son "mágicos".
2. Presente a los alumnos de los grados 3–5 otros dos sentidos que tienen los animales: posición en el espacio y equilibrio. Para obtener más información, consulte [7senses.org](#)
  - Pregunte a los alumnos: ¿Cómo hacen los robots para ubicar su posición? Recurso: "[Cómo conoce su propia ubicación un robot con base en lo que 've'](#)" ¿Cómo mantienen el equilibrio? Recurso: "[Un robot con dos patas simula el equilibrio humano al correr y saltar](#)"
3. Presente esta actividad no en línea: Pregunte a los alumnos si saben cómo algunos animales pueden darse cuenta de dónde están cuando están debajo del agua o durante la noche. Explique que esos animales probablemente usan algo llamado *eco localización*. El animal emite un sonido y luego escucha los ecos que le ayudan a ubicar los objetos cercanos. Muestre el video "[¿Qué es la eco localización?](#)" para ayudar a los alumnos a comprender cómo funciona la eco localización y por qué es importante. Comente a los alumnos que ellos mismos imitarán la eco localización usando los pasos siguientes:
  - Dé a cada alumno papel para escribir y pídale que anoten los números del 1 al 9.

- Junto a cada número deben escribir una de las siguientes palabras en cualquier orden: adelante, atrás, al costado. Los alumnos no deben mostrar sus notas a nadie.
- Pida a los alumnos que formen pares. Pida a los pares que se distribuyan en el aula.
- Uno de los alumnos del par debe cerrar los ojos.
- El alumno con los ojos abiertos debe pararse cerca del compañero y chasquear los dedos o aplaudir delante, atrás o al costado del compañero con los ojos cerrados, siguiendo lo que escribieron en el papel.
- El compañero con los ojos cerrados debe adivinar la ubicación de cada chasquido o aplauso y el otro alumno registrará si fue correcto o no. Repetir hasta completar un total de 9 chasquidos o aplausos.
- Los pares deben invertir los roles y repetir el ejercicio.
- Los alumnos deben sumar la cantidad de veces que su compañero adivinó correcta e incorrectamente.
- Conduzca al grupo para discutir esta experiencia. ¿Cómo se relaciona este ejercicio con el aprendizaje sobre los sentidos adicionales, robots e IA?



## PROYECTO 4

# Navegación e IA

Ir de un lugar a otro con sistemas de navegación con soporte de IA se ha vuelto habitual. Los primeros sistemas de GPS de los automóviles parecían milagrosos, pero de acuerdo con los estándares actuales, esos sistemas eran caros y tenía una capacidad bastante limitada para adaptarse a las condiciones cambiantes de las calles y el tránsito. Los actuales sistemas de navegación son aplicaciones en teléfonos inteligentes o tabletas. Fusionan el GPS con otros sensores y datos para actualizar sobre la marcha las instrucciones cuando cambian las condiciones de las calles y el tránsito.

## Descripción del proyecto

En esta actividad, los alumnos participarán en actividades no en línea para explorar cómo funciona la navegación con soporte de IA. Como extensión, los alumnos mayores pueden usar Minecraft para construir un laberinto con bloques y enseñar a un agente a navegar el laberinto por sí solo.

### TEMA

Artes del Lenguaje Inglés, Matemáticas, Geografía

### DURACIÓN ESTIMADA

5–6 horas

### GRADOS OBJETIVO

K–5

### VOCABULARIO

inteligencia artificial  
representación simbólica

### OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Explicar que los mapas son representaciones del mundo.
- Familiarizarse con el mapa de la escuela y usar ese mapa para planear rutas desde una ubicación a otra.
- Describir su entendimiento del entrenamiento de una IA para la navegación.

## ESTÁNDARES

### Estándares de ISTE para los alumnos

#### 3. Desarrollador de conocimiento

- d. Los alumnos adquieren conocimientos mediante la exploración activa de tópicos y problemas de la vida real, el desarrollo de ideas y teorías, y la búsqueda de respuestas y soluciones.

#### 4. Diseñador innovador

- a. Los alumnos conocen y usan un proceso de diseño deliberado para generar ideas, probar teorías, crear artefactos innovadores y resolver problemas reales.

#### 5. Razonador informático

- d. Los estudiantes comprenden cómo funciona la automatización y utilizan el razonamiento algorítmico para desarrollar una secuencia de pasos para crear y probar soluciones automatizadas.

### Competencias para el razonamiento informático de ISTE

#### 4. Creatividad y diseño

- b. Diseñar actividades de aprendizaje auténticas que hagan aprovechar un proceso de diseño a los alumnos para resolver problemas, teniendo en cuenta las limitaciones técnicas y humanas, y defender sus elecciones de diseño.
- c. Presentar a los alumnos la importancia de la diversidad de perspectivas y el diseño centrado en los humanos al desarrollar artefactos informáticos de amplia accesibilidad y uso.

#### 5. Integración del razonamiento informático

- c. Usar una variedad de enfoques de instrucción para ayudar a los alumnos a enmarcar los problemas de manera que puedan representarse como pasos computacionales o algoritmos para ser realizados por una computadora.

### AI4K12 Cinco grandes ideas en IA

#### 2. Representación y razonamiento

Los agentes mantienen representaciones del mundo y las usan para razonar.

#### 5. Impacto social

La IA puede tener tanto un impacto positivo como negativo en la sociedad.

### Estándares estatales básicos comunes

CCSS.ELA-LITERACY.W.K.7 - 5.7: Producción y distribución de la escritura

CCSS.ELA-RL.K.3 - 5.3: Ideas y detalles claves

### Estándares estatales básicos comunes para la práctica de Matemáticas

CCSS.MATH-K - 4.OA.C.5: Generar y analizar patrones

### Estándares científicos de nueva generación

Los conceptos relacionados con el reconocimiento de patrones y el análisis de datos están interrelacionados en estos estándares.

## National Geography Standards

### National Geography Standard 1

Los alumnos de todos los niveles deben practicar y experimentar cómo recolectar y mostrar información (datos) en mapas, gráficos y diagramas. Deben comprender qué es un mapa, qué puede hacer —y qué no—. Deben ser capaces de leer e interpretar mapas y otras representaciones geográficas. Y por último, los alumnos deben saber hacer mapas, desde esquemas dibujados a mano hasta representaciones más complejas usando una gama de tecnologías adecuadas.

## Preparación

### MATERIALES

- Un mapa de carreteras impreso.
- Una lista de instrucciones para llegar a cualquier ubicación.
- Un teléfono, tableta o laptop con conexión a internet y un método de proyección de lo que aparece en la pantalla del dispositivo.
- Un pliego de papel de estraza de tamaño grande (para el plano de planta del aula).
- Lápices y marcadores.
- Cinta adhesiva de dos caras.
- Recortes de cartulina de colores que representen elementos sueltos para ubicar en el plano de planta del aula (p. ej., escritorios, mesas, libreros, soportes).
- Unos 5 o 6 elementos para esconder en el aula.
- Recortes de cartulina de colores que representen los elementos escondidos.
- Mapas de la escuela (una copia por alumno, etiquetados si se usan para los grados K-2 y en blanco si se usan para los grados 3-5).
- Crayones o lápices de colores (cada alumno necesita uno rojo, uno azul y uno verde).
- Copias impresas de los tres niveles de dificultad de los laberintos (fácil, medio y difícil) una para cada nivel de alumnos.
- Actividad: [Code.org Curso 2, lección 3. Laberinto: Secuencia](#)
- Herramienta: [Google Maps](#), [Maps](#), [Waze](#), u otra aplicaciones de mapas asistidas por IA.

### RECURSOS DE APOYO PARA EDUCADORES

- Artículo: "[Deepmind enseña a IA cómo seguir indicaciones de navegación como humanos](#)"
- Artículo: "[Claude Shannon](#)"
- Recurso: [Laberintos Krazydad](#) y [All Kids Network Laberintos para imprimir gratis](#)
- Artículo: "[Enseñanza de una IA a navegar como el cerebro humano](#)"
- Artículo: "[El uso de la inteligencia artificial para enriquecer mapas digitales](#)"

## PREPARACIÓN AVANZADA

Reúna todos los materiales y organícelos por actividad.

Las aplicaciones de mapas asistidas por IA suelen estar preinstaladas en teléfonos inteligentes y tabletas. Confirme el acceso y revise la funcionalidad, si es necesario. Como alternativa, marque el sitio web de [Google Maps](#) como Favorito en una laptop. Asegúrese de poder proyectar la pantalla del dispositivo que esté usando.

## Instrucciones

### INICIO

#### Actividad 1: Debate

En esta actividad, los alumnos analizarán el tema de la navegación con soporte de IA y cómo funciona.

1. Pregunte a los alumnos: Tus familiares que conducen vehículos, ¿cómo saben llegar de un lugar a otro en automóvil? ¿Es diferente cuando la persona que conduce ya sabe cómo llegar a ese sitio a cuando no sabe cómo llegar al mismo sitio? Guíe a los alumnos para concluir que cuando el conductor desea ir a un lugar conocido, sabe cómo llegar sin asistencia. Sin embargo, cuando se dirige a un destino nuevo, el conductor necesita la ayuda de un mapa, de un conjunto de instrucciones o una aplicación de navegación como Google Maps, Maps o Waze. Pregunte a los alumnos qué tipos de ayuda usan sus familiares cuando van a un lugar que no conocen.
2. Demuestre de qué forma estos tres tipos de herramientas ayudan a los humanos a navegar: un mapa impreso de carreteras, instrucciones escritas y una aplicación de mapas.
  - Primero, muestre a los alumnos el mapa de carreteras. Pregunte si saben qué es. Explique que las personas dependían de los mapas de carreteras impresos cuando conducían a lugares que no conocían.
  - Luego muestre a los alumnos las instrucciones escritas y explíqueles que era otro método de navegación utilizado en el pasado. Describa cómo se usaban las instrucciones impresas al conducir.
  - Por último, demuestre la aplicación de mapas asistida por IA que haya seleccionado, preferentemente en una tableta o un teléfono inteligente. Muestre a los alumnos cómo agregar un destino, cómo seleccionar un punto de partida y cómo se muestra la ruta sugerida. Explique a los alumnos que este tipo de aplicación de navegación usa **IA**—la ciencia e ingeniería que crea programas informáticos que pueden imitar la inteligencia humana— para analizar diferentes formas de ir de un lugar a otro y seleccionar la ruta más corta o más rápida.

## PROFUNDIZAR EN EL APRENDIZAJE

### Actividad 2: Crear y navegar planos de planta del aula

En esta actividad no en línea, los alumnos tendrán la oportunidad de explorar habilidades espaciales y conceptos de navegación mediante la creación de un mapa (un plano de planta) de un espacio familiar —el aula— y luego usarán el mapa para navegar el espacio. Los alumnos transferirán su aprendizaje de esta experiencia a la comprensión de cómo la IA representa el mundo. (La actividad está diseñada para que los alumnos creen un solo plano con todo el grupo, pero los alumnos de los grados 3-5 pueden crear planos de planta individuales).

1. Explique a los alumnos que para que una IA tome decisiones independientes, primero debe tener un modelo—o **representación simbólica**— del mundo. Un mapa es un tipo de modelo. Si la IA va a tomar decisiones sobre la mejor forma de ir de un lugar a otro, necesita un mapa que incluya calles, edificios y otras referencias.
2. Comente a los alumnos que van a crear un ejemplo de representación del mundo (modelo) dibujando un plano de planta detallado (mapa) del aula en un pliego grande de papel de estraza.
3. Según las edades de los alumnos, quizás deba explicar que los planos de planta pueden mostrar tanto las estructuras fijas de la habitación (p. ej., paredes, puertas, clósets y ventanas) como los elementos sueltos ubicados en la habitación (p. ej., escritorios, mesas, soportes y libreros).
  - Demuestre cómo dibujar las estructuras fijas del plano de planta, y muestre a los alumnos cómo usar recortes de cartulina para representar los elementos sueltos en el plano. Ayude a los alumnos a hacer un esquema con lápiz de las estructuras fijas del aula en el papel de estraza. Deje que tomen como referencia los recortes para los elementos sueltos que se colocarán en el plano de planta, para asegurarse de que el plano sea suficientemente grande para que quepan los elementos sueltos. Cuando los alumnos estén satisfechos con el esquema a lápiz, haga que usen marcadores para que esa parte del plano de planta sea más visible. Luego pida a los alumnos que coloquen los recortes de cartulina en el plano de planta, tomando en cuenta la ubicación real de los elementos sueltos en el aula para replicarla. Cuando los alumnos estén de acuerdo en que la ubicación es correcta, use la cinta adhesiva de doble cara para fijar los recortes en el plano de planta.

**OPCIONAL:** Para los alumnos mayores, puede extender la actividad para aplicar los conocimientos de los alumnos sobre escala y estimación. Explique que a veces la persona que dibuja un plano mide la habitación y los objetos que contiene para que el plano de planta reproduzca con precisión los elementos fijos y los sueltos. El plano de planta se dice que está dibujado “a escala” si es de la misma forma exacta que la habitación, pero de distinto tamaño. Los alumnos pueden medir el aula y los objetos para dibujar su plano de planta a escala. Indique que aunque el plano de planta del aula tendrá la misma forma general que la habitación real, quizás no deban medir todo para dibujarlo exactamente a escala.



4. Ahora, organice un juego para que los alumnos comprendan mejor la representación simbólica usando el plano de planta.
  - Mientras los alumnos estén fuera de la habitación (durante el almuerzo o un receso), esconda en el aula 5 o 6 elementos que haya seleccionado (ver la lista de materiales). Pegue los recortes de cartulina de colores de esos elementos en el plano de planta en los lugares donde están escondidos.
  - Reúna a los alumnos alrededor del plano de planta. Pídales que identifiquen lo que fue agregado. Divida al grupo en equipos de 3-4 alumnos y desafíelos a encontrar los elementos escondidos usando el plano de planta como mapa. (Si los alumnos mayores crearon planos individuales, deles una lista de los elementos que se escondieron en la habitación y pídale que marquen cada objeto encontrado en el plano de planta).
5. Concluya esta actividad con un debate que recuerde a los alumnos que los planos de planta son un tipo de mapa, que los mapas son una forma simbólica de representar el mundo real y que la IA usa mapas y otros modelos para representar el mundo que la rodea.

### Actividad 3: Hay más de una forma de llegar a un sitio

En esta actividad no en línea, los alumnos deben recordar que los mapas son representaciones del mundo que pueden usarse para razonar. También entenderán la idea de que es posible aprender de los datos contenidos en el mapa. Se familiarizarán con un mapa de la escuela y planearán rutas desde una ubicación a otra del recinto basándose en los criterios dados por el maestro. Planifique una actividad de todo el grupo para los alumnos de los grados K-2 o una actividad individual o en equipos pequeños para los alumnos de los grados 3-5.

1. Si trabaja con los grados K-2, entregue a cada niño una copia del mapa etiquetado de la escuela. Si trabaja con los grados 3-5, entregue a cada niño una copia del mapa de la escuela en blanco. Pida a los alumnos que digan qué ven y qué creen que el mapa representa. Si es necesario, ayúdelos a identificarlo como un mapa de la escuela. Con alumnos de los grados K-2, revise las características del mapa y ayúdelos a identificar las ubicaciones importantes del recinto como el patio, la biblioteca o centro de medios, la cafetería, la oficina y aulas específicas. Con alumnos de los grados 3-5, revise las características del mapa y pídale que etiqueten las ubicaciones importantes incluidas las mencionadas arriba.
2. Pida a los alumnos que salgan del aula con sus mapas. Comente que a pesar de que ya conocen el recinto, los alumnos pueden usar el mapa para encontrar diferentes rutas hacia varias ubicaciones. Asegúrese de que los alumnos sepan cómo colocar el mapa para orientarse y luego dígales que el grupo va a recorrer el recinto usando el mapa. Indique a los alumnos que miren el mapa y decidan cómo ir desde el aula hasta la cafetería. Invite a un voluntario para describir una ruta hasta la cafetería y mostrar en el mapa cómo llegar hasta allí. Invite a otro voluntario para describir una ruta diferente a la cafetería y mostrarla en el mapa. Pregunte si hay otras rutas que el grupo podría tomar para ir a la cafetería. Pida que un voluntario muestre la tercera ruta y que guíe a todo el grupo hasta la cafetería usando el mapa. Puede repetir esta actividad una o dos veces más, pidiendo a los alumnos que identifiquen varias rutas a diferentes ubicaciones del campus.

3. Los alumnos regresan al aula. Pregunte a los alumnos si siempre usan la misma ruta para ir de un lugar del recinto a otro y que expliquen por qué. Ayude a los alumnos a ver que se pueden elegir diferentes rutas en función de factores como el tiempo (qué ruta es la más rápida), la distancia (qué ruta es la más corta) o la facilidad de uso (la condición física del pasaje, la cantidad de alumnos que toman la misma ruta, evitar escaleras si se usan muletas). Haga una lluvia de ideas con los alumnos para que listen otros motivos para elegir una ruta diferente para ir de un lugar a otro. Haga una lista con las ideas expresadas.
4. Elija tres ideas (p. ej., ruta más plana, ruta más rápida, ruta más linda) y asigne un número a cada ruta: 1, 2 o 3. Indique a los alumnos que deben identificar tres rutas diferentes entre el aula y otro punto del campus (a elección del maestro). Explique que el crayón rojo representa la ruta 1, el crayón azul representa la ruta 2 y el crayón verde representa la ruta 3. Los alumnos deberán salir a planear y registrar sus rutas (puede ser un ejercicio de todo el grupo para los grados K-2 y un ejercicio individual o en equipos pequeños en los grados 3-5).
5. Los alumnos regresan al aula. Pida a los alumnos que expliquen el proceso que usaron para planificar cada ruta. ¿Qué criterios usaron para identificar las rutas?
6. Recuerde a los alumnos la Actividad 1 que incluyó una demostración de tres formas en las que las personas navegaban de un lugar a otro (mapas impresos, instrucciones escritas y aplicaciones de navegación) y un debate sobre cuál de esas herramientas usan sus familiares. Señale que los alumnos usaron mapas de papel en las actividades 2 y 3. Pídales que comparen y contrasten las diferentes formas de realizar estas actividades si hubiesen tenido que usar instrucciones escritas o una aplicación de navegación para completar cada tarea. Las respuestas pueden incluir enunciados como: escribir las instrucciones paso a paso podrían ser más difícil y tomaría más tiempo que dibujar la ruta en un mapa de papel o que ingresar un destino en una aplicación de navegación. Recuerde a los alumnos el debate inicial del paso 5 de esta actividad. Comente que ya identificaron las estrategias que usaron para identificar las rutas y que estas podrían servir para las instrucciones escritas, pero ¿qué pasa con las aplicaciones de navegación? ¿Cómo hacen los agentes de IA para que esas aplicaciones aprendan a ir de un lugar a otro? Indique a los alumnos que aprenderán más sobre cómo navega una IA en las dos actividades siguientes.

### Actividad 4: Enseñar a un Angry Bird a navegar un laberinto

Esta actividad desafía a los alumnos a explorar el proceso de razonamiento necesario para enseñarle a una IA a navegar un laberinto simple.

A pesar de que esta actividad no incorpora IA, ayuda a los alumnos de primaria a comprender el proceso de razonamiento necesario para enseñarle a una IA a navegar un laberinto simple. Vea la actividad "[Code.org Curso 2, lección 3. Laberinto: Secuencia](#)". Deje que los alumnos trabajen individualmente o en pares para completar esta actividad.

1. Muestre a los alumnos cómo acceder al sitio web para la actividad. Antes de pedirles que vayan al sitio, muestre el grupo el video tutorial que aparece en la página web cuando se abre por primera vez. Este explica la tarea y cómo usar *Blockly* para programar una ruta en el laberinto.
2. Ahora, pida a los alumnos que vayan al sitio y hagan clic en la X de la esquina superior derecha del video tutorial para omitirlo. Las instrucciones aparecerán en la pantalla. Léanlas y hagan clic en "OK" para comenzar. Esta actividad ofrece 11 niveles, desde el más fácil hasta el más difícil. Permita que los alumnos completen todos los niveles que puedan.

3. Concluya la actividad con los comentarios informativos de los alumnos. Haga que comenten sus experiencias en el uso de *Blockly* para programar la navegación del pájaro en el laberinto para llegar al cerdito. ¿Cómo se relaciona esto con los sistemas de navegación con soporte de IA? Ayude a los alumnos a concluir que —a pesar de ser mucho más sofisticados—, en el fondo, los sistemas de navegación con IA funcionan con los mismos principios que usaron los alumnos en esta actividad. Al igual que los alumnos tuvieron que aprender cómo funciona un mapa y usar el razonamiento para avanzar en el laberinto, un sistema de navegación con soporte de IA debe entrenarse con el mapa y usar el razonamiento para dar instrucciones de cómo ir de un lugar a otro.

## DEMOSTRACIONES CULMINANTES

### Actividad 5: Navegación de laberintos basada en reglas

Esta actividad desafía a los alumnos a aplicar las habilidades que han aprendido sobre el entrenamiento de una IA para navegar un laberinto simple. A los alumnos se les da una regla de entrenamiento e intentan completar laberintos desde muy fáciles hasta difíciles solo usando esta esa regla.

1. Cuente a los alumnos que en 1950, un hombre llamado Claude Shannon creó un ratón electrónico que era capaz de aprender por sí mismo cómo navegar laberintos físicos. A pesar de no ser tan sofisticado como entrenar una IA para navegar un laberinto, es considerado como uno de los primeros ejemplos de aprendizaje automático de la historia. Actualmente, entrenar una IA para navegar un laberinto sobre la base de una o más reglas es una actividad muy común. Un enfoque es que la IA recorra el laberinto al azar hasta que encuentre la salida. Otro enfoque es entrenar a la IA con al menos una regla como la regla de la mano izquierda, que indica *seguir la pared de la izquierda hasta encontrar la salida*.
2. Imprima tres laberintos en papel en un rango desde muy fácil hasta difícil (una copia para cada alumno). En línea encontrará laberintos para imprimir con varios niveles de dificultad; dos fuentes son [Laberintos Krazydad](#) y [All Kids Network Laberintos para imprimir gratis](#). Entregue a cada alumno tres laberintos desde simple hasta difícil y desafíelos a resolver los tres usando la regla de la mano izquierda.
3. ¿Los alumnos pueden resolver todos los laberintos, cualquiera que sea la dificultad, siguiendo esta regla simple? Pida a los alumnos que compartan su experiencia y decidan si una sola regla es suficiente. Comente a los alumnos que sí, si siguen esa regla casi siempre serán capaces de salir del laberinto en algún momento. También funciona si se sigue la pared del lado derecho.
4. Finalice la actividad en el paso 3 con los alumnos de K-2. Con alumnos de los grados 3-5, indique que recorrer al azar o seguir la regla de la mano izquierda puede usarse para resolver laberintos, pero que esas estrategias no siempre son las más eficientes para enfocar este problema: que hay otras estrategias de resolución de laberintos que pueden explorar. Por ejemplo, ¿encontraron una forma más rápida de resolver los laberintos que recibieron o una ruta más corta para resolver el laberinto? Use copias nuevas de los mismos laberintos y pida a los alumnos que intenten resolver los laberintos con una estrategia diferente y luego escriban la regla o reglas que usaron en cada laberinto.

## Actividad 6: Reflexión

En esta actividad, los alumnos deben discutir la siguiente pregunta a fin de reflexionar sobre su aprendizaje y considerar el impacto social de utilizar sistemas de navegación con soporte de IA.

- ¿De qué manera pueden afectar sus vidas o las vidas de sus amigos y familiares los sistemas de navegación con soporte de IA? ¿Es buena idea depender de esos sistemas para navegar de un lugar a otro? ¿Por qué?

## Extensiones

Estas son tres formas de ampliar la exploración de los alumnos sobre la IA y la navegación:

1. Los alumnos de los grados K-2 pueden practicar sus habilidades para trazar la ruta más corta desde el portón de la escuela hasta la puerta de la escuela completando la actividad en línea [Late Again](#), en el sitio web del NRIC Project.
2. Los alumnos de los grados 3-5 pueden practicar sus habilidades para trazar las diferentes rutas que puede tomar el caracol *Alice* para recorrer una pared de ladrillo y visitar al caracol *Brian* en [Snails' Trails](#), en el sitio web del NRIC Project.
3. Los alumnos de los grados 4-5 pueden crear un laberinto con [Minecraft maze](#) y luego programar una IA capaz de [navegar el laberinto](#) por sí sola.



# Glosario

**algoritmo:** un proceso o conjunto de reglas que deben seguirse en cálculos u otras operaciones para resolver problemas, en especial usando una computadora.

**Inteligencia artificial (IA):** es la ciencia e ingeniería para crear programas informáticos que puedan imitar la inteligencia humana.

**robot con inteligencia artificial (robot asistido por IA):** robots que son capaces de usar sensores para recoger información y tomar decisiones autónomas sobre cómo completar una tarea, incluso en un entorno cambiante.

**autonomía:** la capacidad de actuar de forma independiente o sin control externo.

**sesgo:** preferencia a favor o en contra de una idea u objeto.

**datos:** información.

**base de datos:** almacenamiento de datos que suelen mostrarse en una tabla con filas y columnas.

**conjunto de datos:** colección de datos.

**dígitos:** números del 0 al 9.

**extracción:** la acción de identificar o separar.

**característica:** propiedad única medible.

**reconocimiento de imágenes:** capacidad de un programa informático para analizar píxeles en una imagen e identificar objetos, personas u otros.

**algoritmo de aprendizaje automático:** un proceso o un conjunto de reglas utilizado por una computadora para encontrar y aplicar patrones en los datos.

**procesamiento del lenguaje natural (NLP):** es la tecnología de IA utilizada para comprender e interactuar con el lenguaje humano.

**robot:** una máquina capaz de ejecutar tareas complejas automáticamente.

**sentido:** una facultad, como la vista, el oído o el tacto, que usan las personas o los animales para percibir información.

**sensor:** un dispositivo que permite que una máquina perciba el mundo natural.

**representación simbólica:** representación de datos o modelo que los seres humanos pueden entender.

**datos de entrenamiento:** ejemplos utilizados para entrenar un modelo de aprendizaje automático.

**antropomorfizar:** conceder forma o cualidades humanas a una cosa.



## APÉNDICE A

# Fundamentos de la inteligencia artificial

Esta sección contiene explicaciones de conceptos fundamentales de la IA de la serie de guías de *Proyectos prácticos de IA para el aula*, junto con recursos para apoyar la instrucción.

## ¿Qué es la IA?

Según John McCarthy, quien acuñó por primera vez el término, la inteligencia artificial es “la ciencia e ingeniería para crear máquinas inteligentes, en especial, programas informáticos inteligentes” (McCarthy, 2007). Una tecnología asistida por IA es capaz de usar sensores para percibir de forma significativa el mundo que la rodea, de analizar y organizar los datos que recibe y de utilizar esos datos de forma autónoma para hacer pronósticos o tomar decisiones.

Las tecnologías de IA a veces son separadas en específicas y generales. La IA específica toma decisiones sobre una tarea especializada, generalmente basada incluso en un conjunto de datos específico de acciones preprogramadas. El programa de ajedrez DeepBlue que derrotó a un campeón mundial humano en 1996, Siri de Apple y los vehículos autónomos son ejemplos de IA específica. En contraste, la IA general puede hipotéticamente aprender y adaptarse a ejecutar cualquier tarea y resolver cualquier problema que también pueda resolver un humano. La IA general no existe actualmente, pero hay muchos ejemplos ficticios, como “Walle” y Baymax de “Big Hero 6.”

## Más información

Video: “[¿Qué es la inteligencia artificial \(o el aprendizaje automático\)?](#)”

Video: “[Qué tiene de inteligente la inteligencia artificial](#)”

Artículo: “[¿Qué es la inteligencia artificial?](#)” por John McCarthy

Plan de estudios: “[Plan de estudios abierto de AI4ALL](#)”. Este plan de estudios gratuito contiene actividades para enseñar a los alumnos qué es la IA, qué tipos de IA existen y cómo identificar una IA en el mundo que los rodea.



## ¿Cómo saber si un robot u otra tecnología posee inteligencia artificial?

Algunos robots y programas de computadoras tienen IA, pero otros no. Un robot o un programa de cómputo tienen capacidades de IA porque pueden hacer cosas como reconocer objetos específicos o rostros, navegar alrededor de objetos o mapas complejos por sí mismo, clasificar o distinguir objetos, interactuar de forma natural con humanos, comprender o hablar el lenguaje humano, reconocer o expresar emociones o improvisar cuando encuentra algo imprevisto. Así, las decisiones autónomas que toma la IA son más avanzadas que la simple automatización de una tarea (realizadas en una secuencia de pasos prescritos) que incluso se utilizan frecuentemente en robots y programas de cómputo sin IA. A medida que se reduce el costo de la tecnología y aumentan las capacidades de las tecnologías con IA, es posible que veamos incrementarse el uso de IA en la mayoría de los dispositivos y programas de cómputo.

### Más información

Artículo: ["La diferencia entre la robótica y la inteligencia artificial"](#)

Artículo: ["Cómo trabajan los robots: los robots y la inteligencia artificial"](#)

## ¿Qué es el aprendizaje automático?

El aprendizaje automático, un subconjunto de la IA, es el estudio de algoritmos y modelos que utilizan las máquinas para ejecutar una tarea sin instrucciones explícitas. Los algoritmos de aprendizaje automático mejoran con la experiencia. Los algoritmos de aprendizaje automático avanzado utilizan redes neuronales para construir un modelo matemático basado en patrones de los datos de muestra del "entrenamiento". Los algoritmos de aprendizaje automático se utilizan mayormente para tareas que no pueden realizarse con pasos discretos, como el procesamiento del lenguaje natural o el reconocimiento facial.

### Más información

Video: ["Introducción al aprendizaje automático \(De cero a héroe—Parte 1\)"](#)

Video: ["Cómo funciona el aprendizaje automático? Explicación simple"](#)



## ¿Cómo funcionan las redes neuronales?

Las redes neuronales artificiales se modelan actualmente a partir del cerebro humano. Si bien el cerebro utiliza las neuronas y la sinapsis para procesar información, las redes neuronales utilizan capas de nodos con conexiones dirigidas. Algunas de estas conexiones son más importantes que otras, por lo que tienen más importancia al determinar el resultado. Al igual que las personas, las máquinas con redes neuronales aprenden a través de sus experiencias. Cuando una máquina procesa un conjunto de datos, reconoce patrones, asigna más peso a la información más importante, aprende a procesar entradas para desarrollar resultados más precisos y crea un modelo a partir del cual realiza pronósticos o decisiones futuras. Hay muchos tipos de redes neuronales, cada una con diferente diseño, fortalezas y propósitos.

### Más información

Video: "[Redes neuronales y aprendizaje profundo no. 3](#)"

Lista de recursos y actividades: "[Redes neuronales](#)"

Artículo: "[¿Qué es el aprendizaje profundo?](#)"

## ¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural?

El procesamiento del lenguaje natural es la tecnología de IA utilizada para entender el lenguaje natural humano e interactuar con él. El procesamiento del lenguaje natural potencia tecnologías como las experiencias de voz y los asistentes, predictores de texto, verificaciones gramaticales, analizadores de texto (como los filtros de correo no deseado) y traductores de idiomas.

### Más información

Video: "[Procesamiento del lenguaje natural no. 7](#)"

Artículo: "[Una sencilla introducción al procesamiento del lenguaje natural](#)"

Video: "[¿Cómo funcionan los chatbots? Explicación simple](#)"

Artículo y video: "[¿Qué son los chatbots?](#)"





## ¿Qué tipos de consideraciones éticas rodean a la IA?

Todas las tecnologías de IA son desarrolladas por seres humanos. Ya sea que se hayan preprogramado con un conjunto de reglas, o utilicen datos de entrenamiento para aprender, tendrán sesgos basados en aportes de humanos y la toma de decisiones. Es importante que los alumnos entiendan que las decisiones de la IA no son objetivas, así como entender qué partes interesadas se benefician de ciertos sesgos en las tecnologías. Más aún, muchas tecnologías de IA recolectan, almacenan y aplican información personal identificable de los usuarios. Los alumnos deben estar conscientes de los problemas de privacidad relacionados con estas tecnologías.

### Más información

Plan de estudios: "[Un plan de estudios sobre la ética de la inteligencia artificial para alumnos de secundaria](#)"

Video: "[Sesgos e imparcialidad algorítmica no. 18](#)"

Artículo: "[Problemas éticos de la IA](#)"

Artículo: "[Los 9 principales problemas éticos en la inteligencia artificial](#)"

Video: "[El dilema ético de los vehículos autónomos—Patrick Lin](#)"

## APÉNDICE B

# Concordancia con los estándares de ISTE y AI4K12 Cinco grandes ideas en IA

Las siguientes tablas ofrecen un panorama completo de cómo concuerdan los proyectos de cada guía con los Estándares de ISTE para los alumnos, la Competencias para el razonamiento informático de ISTE y AI4K12 Cinco grandes ideas en IA.

Guía	Primaria				Secundaria				Materias optativas				Informática			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Proyecto</b>																
<b>Estándares de ISTE para los alumnos</b>																
Estudiante empoderado	x	x					x			x	x	x	x		x	x
Ciudadano digital					x			x			x			x		
Desarrollador de conocimiento	x		x	x		x	x	x			x		x			
Diseñador innovador		x	x				x		x	x					x	x
Razonador informático			x	x	x		x		x		x		x	x	x	x
Comunicador creativo					x	x		x			x			x		
Colaborador global							x					x	x			

Guía	Primaria				Secundaria				Materias optativas				Informática			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Proyecto</b>																
<b>Competencias para el razonamiento informático de ISTE</b>																
Razonamiento informático (Alumno)				x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x
Líder de equidad (Líder)					x	x	x	x							x	x
Colaboración en torno a la informática (Colaborador)	x			x			x					x	x			
Creatividad y diseño (Diseñador)	x	x	x	x				x	x	x	x			x	x	
Integración del razonamiento informático (Facilitador)		x	x				x		x	x				x		



Guía	Primaria				Secundaria				Materias optativas				Informática			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Proyecto</b>																
<b>AI4K12 Cinco grandes ideas en IA</b>																
Percepción	x	x			x					x		x			x	
Representación y razonamiento	x		x	x			x		x			x	x	x	x	
Aprendizaje	x			x		x	x				x	x	x	x	x	x
Interacción natural	x				x	x				x		x		x	x	
Impacto social	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

# Equipo de desarrollo

## **Autores**

Nancye Blair Black

Susan Brooks-Young

## **Contribuyentes al contenido**

Jared Amalong, Oficina de Educación del Condado de Sacramento/Iniciativa AI4K12, Conocimientos sobre la materia de IA

Joseph South, International Society for Technology in Education (ISTE)

## **Otros colaboradores**

Patricia Aigner, Rutland City Public Schools

Angie Kalthoff, St. Cloud Area School District 742

Deborah Kerby, Tobyhanna Elementary Center

Yolanda Ramos, International Society for Technology in Education (ISTE)

Kaitlin Snow, Whittier Elementary School

Casandra Woodall, International Society for Technology in Education (ISTE)