

Proyectos prácticos de IA para el aula

Una guía para maestros de materias optativas



ISTE

GENERAL MOTORS

Proyectos prácticos de IA para el aula

Una guía para maestros de materias optativas

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 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. 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

Para ver todos los cursos que ofrece ISTE, visite iste.org/isteu



GENERAL MOTORS



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.

Índice

Prefacio	4
Introducción	5
¿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
PROYECTO 1	
Creación de un juego de adivinar experto de IA	12
Descripción del proyecto	12
Preparación	14
Instrucciones	14
Extensiones	18
PROYECTO 2	
Diseño de un agente de IA	19
Descripción del proyecto	19
Preparación	21
Instrucciones	21
Extensiones	25
PROYECTO 3	
La inteligencia artificial (IA) y el arte	26
Descripción del proyecto	26
Preparación	28
Instrucciones	28
Extensiones	32
PROYECTO 4	
Traducción asistida por IA comparada con traductores humanos	33
Descripción del proyecto	33
Preparación	35
Instrucciones	36
Extensiones	38
Glosario	40
APÉNDICE A	
Fundamentos de la inteligencia artificial	41
¿Qué es la IA?	41
¿Cómo saber si un robot u otra tecnología posee inteligencia artificial?	42
¿Qué es el aprendizaje automático?	42
¿Cómo funcionan las redes neuronales?	43
¿Qué es el procesamiento del lenguaje natural?	43
¿Qué tipos de consideraciones éticas rodean a la IA?	44
APÉNDICE B	
Concordancia con los estándares de ISTE y AI4K12 Cinco grandes ideas en IA	45
Equipo de desarrollo	47



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 en el campo, así como estrategias para apoyar a los maestros a implementar proyectos en diversas aulas de K-12. Los proyectos hacen participar a los alumnos tanto en actividades no en línea 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 de la IA 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?

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) ¹. 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](#).

1 McCarthy, J. (2007). ¿Qué es la inteligencia artificial? Obtenido de 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, aprendizaje personalizado y el aumento de la participación en el aprendizaje de memoria típicamente mundano. 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 que 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 los educadores que enseñan artes visuales y escénicas, educación física, idiomas extranjeros y otros cursos optativos o especiales que no caen claramente en las cuatro áreas académicas centrales de artes del inglés/artes del lenguaje, ciencias sociales, matemáticas y ciencias. ¿Por qué consagrar una guía a estas áreas de estudio? La IA, que alguna vez fue materia de ciencia ficción, ahora impacta casi todas las facetas de nuestras vidas, y aunque la mayoría de nosotros conoce herramientas como asistentes virtuales o navegadores, es posible que no sepamos las formas en que la IA afecta al arte, los deportes, el periodismo y la adquisición del lenguaje. Por ejemplo:

- Los medios informativos utilizan IA para generar titulares de noticias y artículos, para etiquetar y organizar miles de fotos que reciben diariamente y para crear presentaciones virtuales de noticieros.
- Los programas de lenguaje con tecnología de IA prometen que los usuarios adquirirán fluidez en idiomas nuevos con tan solo veinte minutos de práctica al día.
- Los productores de cine utilizan la IA para crear avances de películas, analizar guiones y generar actores virtuales.
- En los deportes, se utiliza la IA para tareas como buscar jugadores, planificar y monitorear programas de entrenamiento para atletas y hacer el seguimiento de la salud y estado físico de los atletas.
- Los artistas crean arte generada por IA utilizando herramientas que aplican estilos, filtros y otros efectos a imágenes existentes.

Estos ejemplos denotan la importancia de que todas las personas comprendan hasta que grado se utiliza la IA para influir en nuestro aprendizaje, lectura, entretenimiento, actividad física y otros. 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 identificando instancias de uso de la IA, explorando la ética de las máquinas que influyen en las decisiones que tomamos y recordar a los estudiantes que se trata de una herramienta creada por los humanos.

Hasta hace poco, el sentido común ha sostenido que las áreas de estudio de esta guía no se ven afectadas por la IA—que la creatividad necesita intervención humana. Por ahora, esto puede ser verdad hasta cierto punto, pero es muy probable que en un futuro no lejano, la gente que desea profesiones en este campo se verá exigida a incorporar la IA en su trabajo en cierto grado. En muchas instancias, eso solo necesitará que el usuario final (director, coreógrafo, entrenador, periodista o educador, por ejemplo) sepa cómo utiliza una herramienta de IA para bloquear una jugada, hacer la coreografía de un baile, describir las fortalezas y debilidades de un atleta usando información recopilada con tecnología utilizable, acceder a una colección



clasificada de imágenes de noticias, o enseñar a los alumnos cómo utilizar una herramienta que les ayudará a aprender un nuevo idioma de forma más eficiente. En otros casos, un artista probablemente necesite crear su propio modelo de aprendizaje automático para clasificar las imágenes que desea utilizar. Cada uno de estos ejemplos enfatiza que, si bien las personas que diseñan estas herramientas probablemente provengan de las disciplinas de las matemáticas, ciencias e informática, usuarios finales como artistas, intérpretes, entrenadores y educadores deben participar en la conversación si estas herramientas son para satisfacer efectivamente sus necesidades.

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 en actividades *no en línea* que ampliarán su comprensión de cómo funcionan las tecnologías de IA y crearán varios productos auténticos —desde presentaciones hasta trabajos artísticos— 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 a 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 actuación y reflexionar sobre el impacto social de lo que han aprendido.

Además, en esta guía, la exploración de la IA por parte de los estudiantes se enmarca dentro de los estándares, conceptos y profundidad apropiados para aulas optativas. Dependiendo del nivel de sus alumnos y la cantidad de tiempo que tenga disponible, puede completar íntegramente el proyecto desde el *Inicio* hasta las *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 en informática o IA, los proyectos y recursos completos seguirán desafiando su razonamiento y los expondrán 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, el proyecto de IA y las Artes puede ser realizado por alumnos de primaria avanzada, secundaria y preparatoria; sin embargo, la comprensión que tienen los alumnos del aprendizaje automático y las redes neuronales que implementan las aplicaciones de arte de transferencia de estilos debe ser más profunda según su edad. 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.

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 no en línea, o trabajar con tecnologías de IA al nivel de sustitución y

CINCO GRANDES IDEAS EN IA

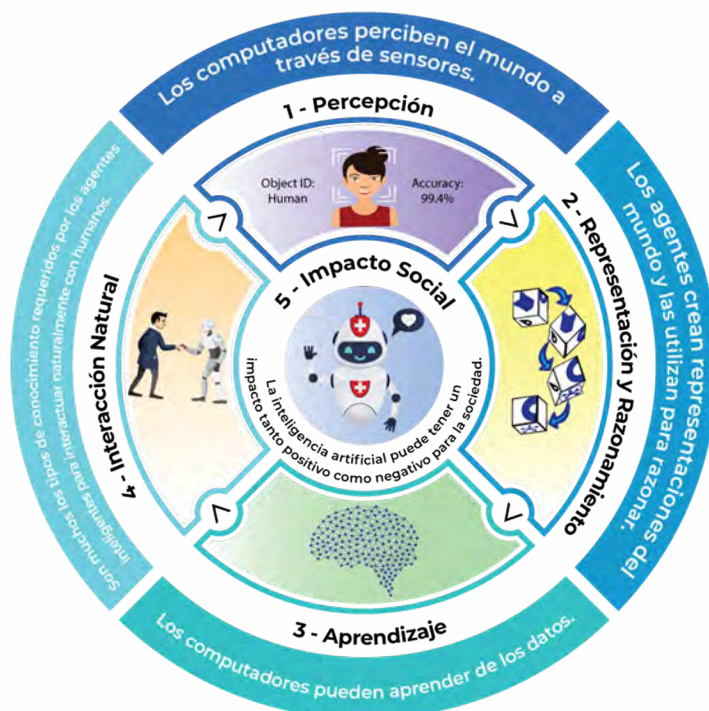



FIGURA 1. Cinco grandes ideas en IA. Crédito: Iniciativa AI4K12. Autorizado con la licencia internacional de Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

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. Aquí es donde la serie de *Proyectos prácticos de IA para el aula* cobra relevancia.



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:

- Una 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 de *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

Creación de un juego de adivinar experto de IA

Ya sea en la música, el aprendizaje de un idioma o en los deportes, los expertos en la materia tienen una comprensión profunda de su disciplina específica. Por ejemplo, pueden conocer matices de cada composición del repertorio de Mozart o todas las estadísticas de los atletas que rompieron marcas en los últimos juegos olímpicos. Basados en ese conocimiento, pueden hacer distinciones críticas, tomar decisiones o dar recomendaciones a otros en su campo.

Descripción del proyecto

En este proyecto, los alumnos pensarán en cómo clasifican información los expertos sobre un tema específico, luego transferir ese conocimiento respecto a cómo la IA puede clasificar grandes conjuntos de datos y usar esa información para tomar decisiones para resolver problemas de la vida real. Aplicarán ese conocimiento para crear un juego de adivinar basado en sus cursos. Este proyecto sería magnífico para sintetizar conocimientos al final de una unidad o para evaluar el conocimiento del área de contenido al final del año.

TEMA

Adecuado para todas las áreas de estudio.

DURACIÓN ESTIMADA

2 a 4 horas

GRADOS OBJETIVO

4-12

OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Usar diagramas de árbol de decisión para clasificar los datos de la materia.
- Comprender cómo utiliza algoritmos clasificatorios la IA y resuelve problemas de la vida real.
- Crear un juego de adivinar que simule un algoritmo clasificatorio de la IA.

VOCABULARIO

inteligencia artificial	características
ramificación	nodo de hoja
algoritmo clasificatorio	nodo
clasificador	representación simbólica
datos	datos de prueba
ciencia de datos	datos de entrenamiento
árbol de decisión	

ESTÁNDARES

Estándares de ISTE para los alumnos

4. Diseñador innovador

- d. Los alumnos muestran una tolerancia por la ambigüedad, perseverancia y capacidad de trabajar con problemas de final abierto.

5. Razonador informático

- a. Los alumnos formulan definiciones de problema adecuadas para métodos asistidos por tecnología tales como análisis de datos, modelos abstractos y razonamiento algorítmico para explorar y encontrar soluciones.
- 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. 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.

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.

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 del área de contenido

Ese proyecto se ha diseñado para su implementación en una diversidad de aulas optativas, desde arte y música hasta educación física y periodismo. De ser posible, recomendamos seleccionar estándares relevantes del área de contenido relacionados con la comprensión del uso de tecnología u otros avances en ese campo.

Preparación

MATERIALES

- Materiales de escritura/dibujo: Papel, papel para diagramas, pizarras imantadas o notas adhesivas y materiales para dibujo.
- Computadora(s) o tabletas con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea.
- Actividad: [Fracción de aprendizaje automático](#)
- Actividad: [Akinator](#)

RECURSOS DE APOYO PARA EDUCADORES

Artículo: "[Comprensión de los árboles de decisión](#)"

Instrucciones

INICIO

Actividad 1: Actividad clasificatoria

En esta actividad, los alumnos activarán conocimientos previos de estrategias de clasificación trabajando en grupos pequeños para organizar un conjunto de datos.

1. Muestre o distribuya una lista de 20 a 30 objetos o términos de su área de contenido. Por ejemplo, en una clase de música, puede incluir los nombres de los instrumentos, los tipos de notas o ritmos y los géneros musicales. De forma alternativa, un grupo de educación física podría tener una lista de deportes, jugadores y equipos.
2. En grupos pequeños, pida a los alumnos clasificar los elementos de la lista en subgrupos (e incluso en sub-subgrupos). Dígalos que pueden organizar los elementos y representar los datos de la forma que quieran. Por ejemplo, los alumnos podrían organizar jugadores de fútbol por equipos, por posición o por características de rendimiento; cualquiera de estas estrategias sería apropiada. Una vez que los grupos de alumnos hayan organizado los elementos, pida a cada grupo que explique cómo organizaron los datos, qué es cada categoría y qué características tienen en común los en una categoría determinada.

NOTA: Notas adhesivas, papel para gráficos y una pizarra imantada para cada grupo podrían ayudarles a visualizar mejor sus agrupaciones.

3. Pregunte a los alumnos:

- ¿Cómo se compara su método de clasificación con los de otros grupos? ¿Piensan que algunas formas para organizar los elementos son mejores que otras? ¿Por qué?
- ¿De qué manera organizarían los expertos en nuestro tema de estudio estos mismos elementos? ¿Por qué? ¿Qué evidencia tenemos de eso?
- La IA se puede utilizar para clasificar elementos en grandes conjuntos de datos con base en determinados criterios. ¿Qué podrían hacer diferente para enseñar a una computadora a clasificar con precisión los elementos de la lista?

4. Cierre el debate informando a los alumnos que, en este proyecto aprenderán cómo la IA analiza y clasifica la información. Acto seguido, pensarán en formas en que puede aplicarse la IA para resolver problemas relevantes de su curso. Por último, crearán un juego de adivinar que simulará un proceso de clasificación con IA.**UNA VISTA MÁS DETALLADA****Actividad 2: Clasificadores de IA**

En esta actividad, los alumnos consideran varios tipos de representaciones de datos, luego profundizan para ver cómo puede la IA utilizar diagramas de árboles de decisión para clasificar datos.

- 1.** Explique a los alumnos que los **datos**—o la información—se pueden representar de muchas formas. Se puede organizar datos en forma de gráficos, diagramas, patrones, modelos lógicos, diagramas de Venn, mapas de razonamiento o infografía. Considere mostrar ejemplos relacionados con su área de contenido.
- 2.** Inicie a los alumnos en la IA y los algoritmos clasificatorios. Los puntos clave deben incluir:
 - Una descripción de lo que es la **inteligencia artificial**, y que personas en todos los campos están utilizando la IA para empoderar tomas de decisiones respecto a los conjuntos de datos. Este proceso forma parte de un campo mayor de análisis de datos denominado **ciencia de datos**. Se pueden encontrar recursos de apoyo en el [Apéndice A: Fundamentos de la inteligencia artificial](#).
 - Los **algoritmos clasificatorios** son una forma en que la IA categoriza conjuntos aún más grandes de datos. En función del resultado, las computadoras pueden hacer recomendaciones o tomar decisiones respecto a los pasos a seguir. En muchas ocasiones, la IA es capaz de encontrar patrones y tendencias que los humanos no pueden detectar, en especial al procesar grandes conjuntos de datos.
 - Los **diagramas de árboles de decisión** son un tipo de **representación simbólica**—una representación que los humanos puedan entender—que la IA puede utilizar para representar y clasificar datos. Los árboles de decisión son diagramas de flujo ramificados en los que cada **nodo** representa una pregunta o examen. La respuesta a la pregunta de cada nodo determina qué **ramificación** del diagrama de flujo se está siguiendo. Las ramificaciones pueden conducir a más nodos de preguntas y eventualmente terminar con un **nodo hoja** que define la etiqueta clasificada de la ramificación.

3. Pida a los alumnos que trabajen en la actividad **Fracción de aprendizaje automático**, que les muestra cómo puede la IA analizar los datos de entrenamiento y tomar decisiones en función de los criterios en un árbol de decisión. Los alumnos pueden experimentar con la cantidad de datos de entrenamiento, datos de prueba y los criterios para que las decisiones de la IA sean más precisas. Una vez que terminen esta actividad, evalúe los conceptos descubiertos:
 - La herramienta de la IA se conoce como **clasificador**.
 - Para entrenar al clasificador, le debe proveer los **datos del entrenamiento**, que son ejemplos de cada categoría que está clasificando. En este caso hay dos categorías: pizzas y no pizzas.
 - El clasificador a su vez analiza los datos para reconocer las diferentes **características**—o propiedades únicas medibles—entre las categorías, como el método de formado o cocción. Utiliza estos datos para crear un modelo de clasificación—en este caso, un árbol de decisión. Con el árbol de decisión establecido, un algoritmo de clasificación puede determinar a qué categoría pertenecen los nuevos elementos.
 - Acto seguido, el clasificador utiliza **datos de prueba** para verificar si es capaz de clasificar con precisión los datos en función del modelo de clasificación.
4. Las características utilizadas en los nodos y el orden de las preguntas en los nodos y ramificaciones afectan la capacidad de precisión de la IA para decidir si un elemento es una pizza.

Actividad 3: Resolución de problemas de clasificación con la IA

En esta actividad, los alumnos consideran problemas de la vida real que la IA podría resolver con algoritmos clasificatorios.

1. Explique a los alumnos que los algoritmos clasificatorios, como los árboles de decisión, son utilizados por la IA para resolver muchos problemas de la vida real. Los ejemplos incluyen:
 - Ayudar a que los filtros de correo no deseado distingan lo que es y no es correo no deseado.
 - Empoderar tecnologías de reconocimiento de voz para que los asistentes y traductores virtuales distingan entre palabras y usuarios.
 - Distinguir rasgos para el reconocimiento facial para abrir el teléfono o para el reconocimiento facial de una persona en carretera para un automóvil de conducción automática.
 - Diagnosticar estados de salud haciendo distinciones entre síntomas y combinaciones de síntomas.
2. Hacer una lluvia de ideas con los alumnos para que aporten ideas en grupos pequeños para encontrar problemas de clasificación relacionados con su área de estudio en los que puede ayudar la IA. Los alumnos deben determinar el tipo de datos que necesitan usar, además de explicar el problema que resolvería clasificarlos. A continuación, pida a los alumnos que compartan las ideas de su equipo con todo el grupo. Debata cuáles de esas ideas podrían tener mayor impacto positivo o negativo en ese campo. Las respuestas de los alumnos podrían incluir:
 - Educación física: Analizar videos de golpes de golf para determinar si son efectivos o inefectivos.
 - Música: Clasificar música nueva en función de sus características, para que una aplicación pueda hacer recomendaciones a los usuarios.



PROYECTO 1

Creación de un juego de adivinar experto de IA

- Artes visuales: Clasificar y etiquetar una gran base de datos de trabajo artístico en función de los materiales utilizados para crear cada pieza, de modo que su búsqueda sea más fácil.
- Idiomas extranjeros: Analizar grabaciones de idiomas en comunidades alejadas para determinar si el idioma hablado es común en la región o es un dialecto único.
- Economía del hogar: Clasificar recetas por ingredientes, calorías, dificultad de preparación o sabor.

DEMOSTRACIONES CULMINANTES

Actividad 4: Creación de un juego de adivinar experto de IA

En esta actividad, los alumnos desarrollarán sus propios árboles de decisión para clasificar la información de su curso. Los alumnos utilizarán los árboles de decisión para simular un juego de veinte preguntas con un agente de IA.

1. Inicie a los alumnos en el juego de adivinar en aplicación y en la web [Akinator](#), que utiliza la IA para analizar repuestas afirmativas o negativas a preguntas para identificar a un personaje real o ficticio. Si el tiempo lo permite, haga que los alumnos prueben el juego ya sea como grupo o individualmente para probar su capacidad para acotar personas en diferentes categorías en función de las respuestas del usuario.
2. Pida a los alumnos que trabajen individualmente o en grupos pequeños para crear un árbol de decisión que clasifique la información de su área de contenido en categorías. Los alumnos pueden hacer esto en papel o utilizando herramientas de mapeo de conceptos como [Coggle](#) o [LucidChart](#). Comente a los alumnos que más adelante utilizarán este árbol de decisión para simular su propio juego de adivinar de IA con sus compañeros. El árbol de decisión debe:

- Ser acerca de un tema específico relacionado con el área de contenido que se está estudiando, como géneros musicales, tipos de balones o conjugación de verbos en francés.
- Tenga entre cuatro y diez categorías, representadas en los nodos de hojas.
- Tenga un conjunto de nodos conectados en los que cada uno pregunte sí o no. Los nodos principales deben tener las preguntas más amplias de modo que cada lado del árbol esté equilibrado.

NOTA: Los alumnos más avanzados querrán crear nodos con preguntas que tengan más de dos posibles respuestas, como rojo, azul o verde.

- Tenga ramificaciones en cada nodo conectadas ya sea a la siguiente pregunta o a la categoría final de esa ramificación.
3. *Opcional:* Haga que los alumnos se preparen para la parte del juego de esta actividad creando un título para el juego y una versión visualmente atractiva de su árbol.
 4. Para el juego de adivinar experto de IA, haga que los alumnos trabajen en grupos pequeños. En cada ronda, el grupo escogerá un árbol de decisión para trabajar. Un alumno elegirá secretamente un elemento que pertenezca a una sola categoría (hoja) de ese árbol. Luego, otro alumno actuará como la IA, usando solo las preguntas y ramificaciones del árbol de decisión para tratar de adivinar cuál es el elemento del otro jugador. Acto seguido, el grupo pasará a la siguiente ronda y probará con otro árbol.

Actividad 5: Reflexión

En esta actividad, los alumnos deben debatir las siguientes preguntas para reflexionar sobre su aprendizaje, y considerar el impacto social de utilizar tecnologías de IA para efectos de clasificación.

- ¿Qué tan exactos fueron sus árboles de decisión? ¿Hubo preguntas que usted incluyó, y probablemente no debió hacerlo? ¿Hubo preguntas que no incluyó, pero debió hacerlo? (Posible aporte: La precisión de los datos y del árbol afectan la precisión de las decisiones de la IA).
- ¿Siempre estuviste de acuerdo con las respuestas afirmativas o negativas que aportaron tus compañeros? ¿O habrías descrito, distinguido o clasificado algunas categorías de forma diferente? (Posible aporte: La clasificación puede tener prejuicios por la intervención humana, la falta de equilibrio o descripción del conjunto de datos u otros motivos).
- ¿Qué tal si necesitaba incluir otra categoría en su árbol? ¿Cómo afectaría eso al resto del árbol? (Posible aporte: Con los avances en los campos, las tecnologías de IA necesitarán aprender a tomar decisiones precisas constantemente).
- Con base en tu experiencia en este proyecto, ¿en qué problema de la vida real te gustaría que la IA usara la clasificación para ayudar a resolverlo?

Extensiones

Estas son dos formas de ampliar la exploración de los alumnos en los algoritmos clasificatorios:

1. Para una experiencia práctica con una herramienta de clasificación de IA, haga que los alumnos experimenten con [Google Lens](#), que analiza y clasifica las imágenes de la cámara de un dispositivo móvil. Los alumnos pueden verificar si esta red neuronal específica puede identificar correctamente objetos relacionados con su área de contenido y debatir conceptos de clasificación con IA más avanzados, como representaciones vectoriales, niveles de confianza o motivos por los que el resultado podría ser erróneo.
2. Si a los alumnos les gusta trabajar con una aplicación de clasificación, pueden crear una propia con el proyecto de Clasificación de imágenes de [App Inventor](#) y varios proyectos de aprendizaje con árbol de decisión o clasificación de imágenes, como *Car or Cup*, de [Aprendizaje automático para niños](#).

Dado que algunas de estas actividades de extensión capturan y analizan imágenes de los alumnos, compare los requisitos de la cuenta para cada actividad con la política de privacidad de los alumnos de su escuela/distrito para asegurarse de que la actividad cumpla con esa política. Además, los términos de servicio de algunas actividades pueden requerir el permiso de los padres en cumplimiento de las leyes COPPA y FERPA para alumnos menores de 13 años.



PROYECTO 2

Diseño de un agente de IA

Hay personas que pueden pensar en interactuar con agentes de IA de una manera natural casi humana; pero, hasta el momento, los agentes de IA pueden utilizar lenguaje de forma limitada y no pueden conversar con humanos de manera fluida, reconocer constantemente expresiones faciales o emociones, o hacer inferencias respecto al comportamiento humano basándose en las interacciones. Los alumnos deben entender tanto la complejidad de estos tipos de interacciones y algunos de los desafíos que enfrenta el desarrollo de la tecnología que permita habilitar niveles más sutiles de interacción.



Enseño más de una materia optativa—cursos de medios de comunicación y también informática. Si bien la naturaleza de los cursos es diferente, creo que podría usar este proyecto en cualquiera de las clases que imparto. Los recursos son excelentes y es conveniente que el proyecto sea *no en línea* porque me ayuda a abordar aspectos de igualdad y acceso con mis alumnos.

— Leah Aiwahi, maestra de Informática y Artes Mediáticas, Kauai High School

Descripción del proyecto

La finalidad de este proyecto no en línea es dar a los alumnos oportunidades para considerar qué agentes de IA deben interactuar efectivamente con los humanos en un contexto de campos tales como el arte, los idiomas extranjeros o la educación física. En este proyecto, los alumnos exploran cómo se utilizan actualmente los agentes de IA en la disciplina que aborda esta guía. Luego, trabajarán de forma independiente o en grupos para identificar una tarea o reto relacionado con la disciplina y diseñar un agente inteligente con el que puedan interactuar las personas de forma natural para realizar esa tarea o enfrentar ese reto.

TEMA

Adecuado para todas las áreas de estudio.

DURACIÓN ESTIMADA

4 a 6 horas

GRADOS OBJETIVO

6–12

OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Explicar cómo se utilizan los agentes de IA en un campo específico de estudio.
- Usar una representación PEAS (desempeño, entorno, actuadores y sensores) para describir las partes de un agente de IA creado por ellos.

VOCABULARIO

agente de IA
sensor

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.

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

1. 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.

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.

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

Ese proyecto se ha diseñado para su implementación en una diversidad de aulas optativas, desde arte y música hasta educación física y periodismo. De ser posible, recomendamos seleccionar estándares relevantes del área de contenido relacionados con la comprensión del uso de tecnología u otros avances en ese campo.

Preparación

MATERIALES

- Materiales de escritura/dibujo (para diseñar el agente de IA): Papel para dibujar, papel para escritura, lápices, bolígrafos. Este trabajo también se puede hacer con un dispositivo, si se desea, utilizando un procesador de palabras o un programa de dibujo.
- Computadora(s) o tabletas con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea.
- Chatbot: [Mitsuku](#)

PREPARACIÓN AVANZADA

- Evalúe y seleccione recursos que proporcionen ejemplos de formas de aplicación de la IA en su campo de estudio (artes, deportes, periodismo, adquisición de idioma, etc.). Sugerimos recursos de muestra en las Instrucciones, pero podría preferir buscar sus propios recursos.
- Cree definiciones apropiadas para los siguientes términos: *agente*, *sensor*, *actuador*, *efector*, *agente inteligente*, y *representación PEAS*. Algunas definiciones se pueden encontrar en el artículo "[Los agentes en la inteligencia artificial](#)".

Instrucciones

INICIO

Actividad 1: Debate

En esta actividad, los alumnos participan en el tema de los agentes de IA en un debate de todo el grupo.

Pregunte a los alumnos: ¿Alguna vez han utilizado un dispositivo inteligente, en su casa o escuela, como un teléfono inteligente, televisión inteligente, Roku, o timbre de video Nest Hello? ¿Si pudieran hacer que un asistente virtual o robot realice alguna tarea por ustedes en esta clase, cuál sería? Dé a los alumnos la oportunidad de aportar ideas. A medida que aprendan más sobre los agentes de IA, tendrán la oportunidad de retomar esta pregunta más adelante en el proyecto.

PROFUNDIZAR EN EL APRENDIZAJE

Actividad 2: Agentes de IA en acción

En esta actividad, los alumnos examinarán cómo se utilizan actualmente los agentes de IA en un campo de estudio específico, como las artes, los deportes, el periodismo y la adquisición de idiomas. Si los alumnos no tienen experiencias previas de interacción con un agente de IA, puede iniciar esta actividad haciendo que interactúen con el galardonado chatbot de IA, [Mitsuku](#).

Utilice los siguientes ejemplos—u otros que haya seleccionado—para explorar con los alumnos cómo se utiliza actualmente la IA en su campo de estudio. Los alumnos más avanzados podrán hacer esta investigación por su cuenta.

1. Los agentes de IA—en forma de programas de cómputo, asistentes virtuales y robots—se utilizan actualmente en todos los campos para facilitar las tareas o hacerlas más eficientes. A veces también se les usa para analizar el trabajo de personas expertas y de alto desempeño, identificando rasgos distintivos y aplicándolos de nuevas maneras. Estos son unos ejemplos:

- La IA está siendo utilizada para crear arte en diversas áreas, incluyendo las artes visuales, música y poesía—incluso para escribir guiones cinematográficos. Este arte es creado mediante el uso de redes neuronales, a las que MIT News define como “un medio para el aprendizaje automático, en donde una computadora aprende a realizar ciertas tareas analizando ejemplos de entrenamiento”. ¿Puede la IA crear imágenes, música, guiones, poesía y obras similares? Sí. ¿Son estas creaciones arte auténtico? Puede ser, pero puede no serlo. ¿Es el arte de la IA mejor que la creación humana? Es, definitivamente, cuestión de opiniones en este momento.

Recursos de muestra: “**El surgimiento del arte de la IA—y lo que significa para la creatividad humana**”, “**Explicación: Redes neuronales**”, “**Red neuronal en cinco minutos**”, “**¿La computadora puede crear mejor arte que un ser humano?**”

- A principios de 2019, *Forbes* listó cuatro formas en que la IA está impactando el mundo del deporte. Su lista incluyó búsqueda y contratación de jugadores, entrenamiento y evaluación de estos, seguimiento de la salud y estado físico de jugadores, y—para equipos universitarios y profesionales—mejorar las oportunidades de difusión y publicidad. Los alumnos probablemente estén familiarizados con tecnologías vestibles, como FitBit u otros relojes deportivos inteligentes. Hay compañías explorando el uso de entrenadores virtuales para deportes juveniles como el fútbol.

Recursos de muestra: “**¡Así es cómo la IA cambiará el mundo de los deportes!**”, “**El entrenamiento virtual personalizado en tiempo real llena el hueco en el perfeccionamiento del entrenamiento deportivo para jóvenes**”

- La IA también se está abriendo camino en el periodismo. Por ejemplo, en 2015, el *New York Times* lanzó un proyecto llamado Editor, una interfaz de edición de texto diseñada para utilizar aprendizaje automático para etiquetar artículos periodísticos en el proceso de redacción. Reuters utiliza una herramienta de visualización de datos con IA que permite a los editores de noticias mostrar a los lectores diagramas, gráficos y tablas que representan información compleja en formatos comprensibles. Además, el *Washington Post*, Yahoo! Sports, y la Associated Press usan la IA para crear historias noticiosas en más de una de las áreas de entretenimiento, deportes y finanzas. La verificación de hechos es otra área beneficiada por el uso de la IA.

Recursos de muestra: “**Periodismo automatizado—Aplicaciones de IA en el New York Times, Reuters, y otros gigantes de los medios de comunicación**”, “**El periodismo enriquecido con IA nos deja entrever el futuro de la economía de conocimientos**”

- ¿Enseñanza o aprendizaje de un idioma extranjero? Las aplicaciones de traducción con soporte de IA facilitan la comunicación instantánea en varios idiomas, y las aplicaciones de aprendizaje de idiomas se pueden utilizar para desarrollar vocabulario y conversar en otro idioma. Si bien hay quienes temen que estas aplicaciones hagan obsoletos a los maestros de idiomas, otros piensan que son una gran introducción a un idioma nuevo, aunque los instructores humanos siguen siendo un componente esencial en el aprendizaje de la gramática y la pronunciación, sin mencionar los matices del idioma.

Recursos de muestra: “**Inteligencia artificial: El ángel de la muerte de los maestros de idiomas extranjeros**”, “**La inteligencia artificial en el aprendizaje de idiomas**”

2. Debate: Haga que los alumnos exploren varios de estos ejemplos de las tecnologías de IA que se comparten en los recursos indicados a continuación relacionados con su área(s) de contenido. Pregunte a los alumnos: ¿Qué piensas? ¿Hay tareas en las que la IA supera a los seres humanos y hay otras en las que no? Explica lo que piensas y por qué.

- **Los 25 artistas principales de IA en 2019:** Aprenda de algunas de las personas que están creando arte con IA y lo que esperan lograr.
- **Galería de arte de IA:** Colección de arte generada por IA.
- **"Inteligencia artificial en la música—Seis aplicaciones de IA para audio":** Aprenda algunas formas en las que se utiliza la IA para crear y compartir música.
- **Homenaje a Johann Sebastian Bach:** Pruebe utilizar IA para crear música al estilo de J. S. Bach.
- **"Nunca bailarás solo con este proyecto de inteligencia artificial":** Desarrollo de bailes de creación colaborativa con IA. Se incluyen dos videos.
- **"¿Es Google el siguiente nuevo gran coreógrafo del mundo?":** Uso de la IA para coreografía de bailes. Se incluye un video.
- **Herramientas creativas para generar arte con IA:** Lista integral de herramientas de IA para crear todo, desde imágenes hasta texto y música.
- **"El traductor prototipo de IA de Google traduce tanto su tono como sus palabras":** Conozca el nuevo sistema de traducción con IA de Google llamado Translatotron, que traduce de un idioma a otro mientras conserva la voz y matices tonales del hablante.
- **"¿Por qué es positiva la IA para los maestros de idiomas y los alumnos?":** Debate sobre algunas formas en que la IA mejora la enseñanza y el aprendizaje de idiomas extranjeros.
- **"Las mejores aplicaciones de traducción, ¿cuál es la más adecuada para usted?":** Aplicaciones de traducción para iOS y Android.
- **"La tecnología ayuda a los jóvenes jugadores de beisbol a entrenar de manera más inteligente":** Un ejemplo que cómo se utiliza la IA para ayudar a los atletas colegiales a entrenar de forma más efectiva.
- **"Los entrenadores de IA están aquí para desatar a tu LeBron interno":** IA y entrenamiento para jugadores de baloncesto.
- **"Cómo la IA permite ahorrar una hora de práctica ortopédica y de medicina deportiva al día":** ¿Cómo se está usando la IA en la medicina deportiva?
- **"¿Salvará al periodismo la IA, o lo aniquilará?":** Es un artículo con enlace a un podcast sobre periodismo robótico y un video con la primera presentadora de noticias de IA en China.
- **Escribe con Transformer:** Herramienta gratuita para experimentar cómo completa textos una red neuronal moderna.
- **La IA y la escritura:** Experimentos de Google que utilizan la IA para escribir.

DEMOSTRACIONES CULMINANTES

Actividad 3: Diseño de un agente de IA

En esta actividad no en línea, los alumnos usarán el vocabulario y conceptos de la IA para diseñar un agente de IA con la capacidad necesaria para realizar una tarea en un área de contenido determinada. Dependiendo de las edades de los alumnos y sus niveles de aptitud, quizás deban hacer esta actividad como proyecto de todo el grupo, en grupos pequeños o individualmente.

1. Comience por compartir y debatir las definiciones de los siguientes términos: *agente*, *sensor*, *actuador*, *efector*, *agente inteligente*, y *representación PEAS*. Existen muchos recursos en línea para definir estos términos. JavaTpoint ofrece los seis en una página con términos simples: "[Agentes en la inteligencia artificial](#)".
2. Haga una lluvia de ideas con los alumnos para elaborar una lista de las tareas y desafíos que enfrentan en su grupo. Cree una lista de esas ideas del grupo. Seleccione una de la lista para usarla como modelo. Por ejemplo, tal vez usted enseñe una clase o taller de arte donde, como resultado de los proyectos que se hacen se deban barrer los pisos al finalizar cada actividad. Esto interviene significativamente en el tiempo de trabajo del grupo. Los alumnos podrían sugerir que se cree un agente inteligente que resuelva ese problema. Una solución lógica podría ser un robot que se valga de la IA para barrer el piso del aula al finalizar el periodo de modo que los alumnos puedan utilizar el tiempo de la clase para realizar trabajos creativos. ¿En qué consistiría este dispositivo robótico?
3. Utilizando el modelo de representación PEAS, describa al grupo un ejemplo suyo llenando una representación PEAS, dibujando un ejemplo en acción, y con una breve descripción escrita de lo que es este agente inteligente y cómo resolverá el problema identificado. Vea el ejemplo en la tabla a continuación:

SweepBot	
El propósito de este agente inteligente es preservar el tiempo de enseñanza para trabajos del grupo al realizar las tareas de limpieza que antes hacían los alumnos.	
Medición de desempeño	Limpieza del piso del aula, aumento del tiempo de trabajo de los alumnos para proyectos, entorno seguro en el aula
Entorno	Aula/taller de arte, mesas grandes de trabajo, bancos, equipos, basura húmeda y seca en el piso, otros obstáculos
Actuadores	Actuadores neumáticos (cilindros y motores), ruedas, cepillos, aspiradora
Sensores	Sensores Cliff, sensores de tope, sensores de muros, codificadores ópticos, y sensor de detección de suciedad

4. Una vez que los alumnos terminen el ejemplo de representación PEAS en grupo, haga que trabajen de forma independiente o en grupos pequeños para identificar una tarea o reto relacionado con el curso y que diseñen un agente inteligente con el que puedan interactuar las personas de forma natural para realizar esa tarea o enfrentar ese reto. Los alumnos deben desarrollar una presentación para el grupo que incluya:
 - Una representación PEAS de su agente de IA

- Un dibujo o ejemplo escrito del agente de IA en acción
- Una descripción escrita de en qué consiste el agente de IA y de cómo resolverá el problema identificado

Actividad 4: Reflexión

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

- Conduzca el siguiente debate: Consideren cómo el agente inteligente que diseñaron para este proyecto podría impactar su vida y las vidas de quienes los rodean. ¿Cuáles son los pros y los contras de utilizar un agente inteligente para realizar esa tarea en lugar de que lo haga una persona?

Extensiones

Estas son dos formas de ampliar la exploración de los alumnos de los agentes de IA, la interacción natural y las interfaces de usuario:

1. Existen diseñadores de interfaces de usuario naturales que se esfuerzan por desarrollar agentes inteligentes que aprovechan las competencias humanas para interactuar con objetos digitales mediante el uso de capacidades como visión, habla, gestos y escritura a mano. El fundamento de este enfoque es hacer el uso de tecnología lo más transparente posible.

Recursos de muestra: "[Conversaciones naturales digitales con chatbots intuitivos e inteligentes](#)", "[Pautas para la interacción humana con la IA](#)"

Debate en grupo: Haga una lluvia de ideas para enumerar las tecnologías que usan habitualmente los alumnos. Luego comenten la forma en que interactúan con esas tecnologías. Por ejemplo, probablemente incluyan teclados, ratones, controles de videojuegos, pantallas táctiles, voz, escritura a mano, etc. ¿Cómo puede afectar el entorno la capacidad de interactuar con un dispositivo? ¿Qué hay acerca de los impedimentos físicos o dificultades del lenguaje? Pregunte a los alumnos cuáles son los dispositivos más fáciles de usar para ellos y por qué. Pregúnteles qué clase de interacción piensan que la mayoría de la gente prefiere.

2. A medida que nuestro trabajo progresa para realizar interacciones transparentes con la tecnología, es importante que aseguremos que niños y adultos puedan reconocer las diferencias entre los humanos y los agentes inteligentes—que los humanos pueden controlar a los agentes inteligentes. Una estrategia para lograr esta separación es procurar no antropomorfizar estas máquinas.

Recursos de muestra: "[PopBots: Un plan de estudios con IA para la educación temprana](#)", "[El peligro de antropomorfizar la IA](#)"

Debate en grupo: Haga una lluvia de ideas para enumerar los agentes inteligentes con los que ya interactúan los alumnos. Por ejemplo, pueden incluir Siri, Google Voice, Alexa, y agentes similares. Pregunte a los alumnos qué pronombres utilizan para referirse a esos agentes y por qué. Comenten las razones por las que los diseñadores de interfaces podrían desear que los agentes inteligentes parezcan casi humanos. Incluya comentarios sobre el hecho de que estos dispositivos no son "mágicos".



PROYECTO 3

La inteligencia artificial (IA) y el arte

Los artistas humanos pueden aplicar varios enfoques artísticos para crear obras de arte con un estilo propio. Cuando pensamos en el arte de Vincent Van Gogh, Claude Monet o Roy Lichtenstein, vienen a la mente conjuntos distintivos de estilo.

Descripción del proyecto

En este proyecto, los alumnos examinarán las características únicas de diversos estilos artísticos y verán cómo se puede usar una red neuronal artificial para aprender y aplicar elementos estilísticos a las obras de arte.



Me encanta el sencillo plan de estudios con objetivos claros e instrucciones paso a paso. ¡Los enlaces para planificación avanzada son muy útiles!

— Vickie Waite, maestra de Informática y Arte Mediático con Video Producción,
Maclay Middle School

TEMA

Artes visuales

DURACIÓN ESTIMADA

3–4 horas

GRADOS OBJETIVO

4–12

OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Explicar los fundamentos de cómo funciona el aprendizaje automático y las redes neuronales.
- Discernir entre las características distintivas de varios artistas y obras de arte.
- Crear un trabajo artístico original que mezcle varias imágenes y estilos utilizando una herramienta digital asistida por una red neuronal con IA.

VOCABULARIO

redes neuronales artificiales
extracto
característica
aprendizaje automático

modelo
nodos
herramientas de transferencia de estilo

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.

2. Ciudadano digital

- c. Los alumnos demuestran comprensión y respeto por los derechos y obligaciones de usar y compartir la propiedad intelectual.

3. Desarrollador de conocimiento

- a. Los alumnos planean y emplean estrategias de investigación eficaces para localizar información y otros recursos para sus actividades intelectuales o creativas.

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.

6. Comunicador creativo

- b. Los alumnos crean trabajos originales o reutilizan o mezclan de manera responsable los recursos digitales en nuevas creaciones.

Competencias para el razonamiento informático de ISTE

1. 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.

4. Creatividad y diseño

- d. Crear entornos de aprendizaje CS y CT que valoran y fomentan diversos puntos de vista, la participación estudiantil, creatividad, participación, gozo y diversión.

AI4K12 Cinco grandes ideas en IA

3. Aprendizaje

Las computadoras aprenden de los datos.

5. Impacto social

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

Estándares Nacionales de Artes Básicas

Estándar pilar 2

Organizar y desarrollar ideas y trabajos artísticos.

Estándar pilar 7

Percibir y analizar trabajos artísticos.

Preparación

MATERIALES

- Computadoras con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea (una por alumno o grupo). De forma alternativa, las herramientas más recomendadas para el proyecto salvo [Teachable Machine](#) también funcionan en dispositivos móviles.
- Computadora y proyector para el maestro.
- Herramientas: [Experimento en Google Tags](#), [Curator Table de Google](#), [Teachable Machine](#)

PREPARACIÓN AVANZADA

- Seleccione una herramienta de transferencia de estilo con IA (definición y uso en la Actividad 5: Arte neuronal), como [Deep Dream Generator](#), [DeepArt](#), [Deep Style](#), o la aplicación [Prisma](#) para iOS o Android.

Instrucciones

INICIO

Actividad 1: Debate

En esta actividad, los alumnos activarán conocimientos previos sobre el arte al considerar cómo describir y caracterizar estilos artísticos.

1. Pida a los alumnos que imaginen que un amigo se dirige a un gran museo de arte. Si bien no saben a ciencia cierta qué piezas estarán incluidas, deben asegurarse de que su amigo busque obras del artista favorito de ustedes. ¿Cómo describirían ustedes el estilo del artista para que su amigo reconozca su obra sin tener que leer el nombre del artista en cada pieza? Por ejemplo, ¿su artista favorito usa colores básicos o pasteles? ¿Trabaja con pintura, a lápiz o con barro? ¿Normalmente retrata la naturaleza, personas, animales, objetos o formas?

NOTA: Si usted trabaja con alumnos de primaria que no tienen mucha experiencia con artistas u obras de arte famosas, esta misma actividad puede hacerse con ilustradores de libros infantiles, como Eric Carle, Shel Silverstein o Anna Dewdney.

2. Pida ahora a los alumnos que imaginen que quieren enseñar a una computadora a reconocer obras de arte del mismo artista. ¿Piensan que pueden usar las mismas descripciones, o necesitarían un método diferente?
3. Concluya el debate diciendo a los alumnos que, en este proyecto, van a aprender cómo se utilizan las tecnologías de IA para identificar, organizar, etiquetar e incluso crear arte. Al final del proyecto, los alumnos podrán cumplir cada uno de los tres objetivos del proyecto.

PROFUNDIZAR EN EL APRENDIZAJE

Actividad 2: Explore con los alumnos

En esta actividad, los alumnos verán cómo se utiliza la IA para analizar visualmente, organizar y etiquetar arte.

1. Projete el video de TED Talk “[Cada pieza artística que siempre quisiste ver de cerca y consultable](#)”, motive a los alumnos que piensen en cómo se ha utilizado la IA para analizar y organizar colecciones combinadas de arte de más de mil museos y archivos en [Proyecto de Artes y Cultura de Google](#).
2. Dirija a los alumnos a explorar cómo percibió visualmente, analizó y etiquetó la IA las obras de arte de la colección a través del [experimento de etiquetas](#).

Actividad 3: Identificación de estilos de los artistas

En esta actividad, los alumnos analizarán y caracterizarán los estilos de los artistas.

1. Projete el [experimento de etiquetas Google](#) y busque una etiqueta de arte icónico. Como trabajo del grupo entero, plantee a los alumnos el reto de analizar la obra artística etiquetada. Por ejemplo, si usted examinó la etiqueta “lirio acuático,” pregunte a los alumnos:
 - Dadas las características del arte de Claude Monet (como sus imágenes de la naturaleza, pinturas, pinceladas cortas, iluminación natural o sus colores intensos sin mezclar), pueden identificar cuáles de estas piezas son de él con solo miraras?
 - Sabiendo cuáles son las imágenes de lirios acuáticos de Monet, ¿agregarían alguna otra característica a la descripción para identificar mejor cuáles son de él?
 - Basados en esas mismas características, ¿podrían afirmar que el rojo y rosado “Jardín Peony” etiquetado como “lirio acuático” es un Monet por el estilo de la pintura (aunque los colores y el contenido son diferentes)? ¿Cómo deberían cambiar la lista de características para incluir las obras de Monet que no tienen lirios acuáticos?
2. Pida a los alumnos que—individualmente o en grupos pequeños—investiguen a dos o más artistas que están estudiando en su curso y **extraigan** las características **identificables** de sus estilos y las anoten en una lista. Por ejemplo, si los alumnos están estudiando a los pintores holandeses, podrían caracterizar el estilo de Vincent Van Gogh con pinceladas gruesas (impasto), colores vivos, retratos y paisajes, y caracterizar el estilo de Piet Mondrian como de trazos rectos, colores primarios, negro y blanco. Los alumnos pueden encontrar colecciones de obras artísticas utilizando recursos como el [Curator Table de Google](#) y pueden organizar estos criterios con un organizador digital o en papel, como un árbol de clasificación, diagrama de Venn, o diagrama de llaves. Enriquezca esta actividad reforzando el vocabulario y las características estilísticas específicas de su plan de estudios.

3. *Opcional:* Concluya con un juego entre parejas donde los alumnos intercambien organizadores gráficos, se muestren entre ellos una pieza artística de uno de los artistas que investigaron y hagan que el otro adivine el artista basándose en las características de la lista.

Actividad 4: Entrenamiento de un modelo de reconocimiento del arte con IA

En esta actividad, los alumnos transferirán su experiencia propia de extracción de estilo para ver cómo se puede entrenar una IA para que extraiga tipos similares de características estilísticas. Luego, los alumnos entrenarán un modelo de aprendizaje automático para reconocer trabajos artísticos.

1. Ofrezca a los alumnos una descripción básica de la IA y el aprendizaje automático. Se pueden encontrar recursos de apoyo en el [Apéndice A: Fundamentos de la inteligencia artificial](#).
2. Explique a los alumnos que podemos entrenar a la IA para identificar el estilo de un artista así como analizamos las obras de un artista en la actividad anterior. Los puntos clave deben incluir:
 - **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 del aprendizaje automático avanzado utilizan redes neuronales artificiales para construir un modelo que se puede usar para tomar decisiones o hacer pronósticos.
 - **Las redes neuronales artificiales** (ANN, por sus siglas en inglés) 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 la gente, las máquinas aprenden a través de 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 que realiza pronósticos o decisiones futuras.
 - Por ejemplo, para enseñar a una máquina a identificar al artista de una obra de arte, podemos proveer una red neuronal con muchos ejemplos de las obras del artista y dejar que analice visualmente esas obras para encontrar un patrón de características comunes entre ellas. Luego, cuando el modelo se prueba con una obra de arte nueva, buscaría esas características para determinar si pertenece a ese artista. También puede utilizar ese modelo para aplicar esas características a otra imagen o hacer que parezca creada con el estilo de ese artista.
3. Haga que los alumnos entrenen un modelo de reconocimiento de arte con [Teachable Machine](#) de Google. Los alumnos pueden crear una imagen para el proyecto, definir clases de varios artistas o estilos de arte, subir varias imágenes de muestra para cada clase, entrenar al modelo de aprendizaje automático y luego probar el modelo con nuevas imágenes de arte para ver con qué precisión el modelo reconoce y clasifica la obra de arte por artista o por estilo.

NOTA: Para los alumnos de primaria, este paso se puede omitir o el entrenamiento del modelo se puede realizar con todo el grupo. Los alumnos con mayor edad pueden trabajar individualmente o en grupos pequeños para entrenar un modelo que reconozca el trabajo de los artistas que investigaron previamente.

DEMOSTRACIONES CULMINANTES

Actividad 5: Arte neuronal

En esta actividad, los alumnos utilizarán una herramienta de transferencia de estilos con IA para aplicar el estilo de una obra de arte al contenido de otra.

1. Inicie a los alumnos en una herramienta de transferencia de estilo **con IA**, como **Deep Dream Generator**, **DeepArt**, **Deep Style**, o la aplicación **Prisma** para iOS o Android. Estas herramientas de transferencia de estilo con IA utilizan redes neuronales previamente entrenadas para hacer tres cosas: identificar elementos esenciales del contenido en una imagen, identificar elementos esenciales del estilo en una segunda imagen y combinar los dos modelos para crear una tercera imagen fusionada. Al proveer a la red neuronal de una imagen y un estilo de contenido, los analiza de forma similar a como lo hicieron los alumnos, identifica las características más esenciales y utiliza esa información como el último paso o capa en la red neuronal. A continuación, sintetiza el contenido más esencial y las características del estilo para crear una tercera imagen fusionada (ver la fig. 2).



FIGURA 2. Imagen fusionada creada a partir de una imagen de contenido y una imagen de estilo utilizando DeepArt.

2. Haga una demostración a los alumnos de la herramienta de arte neuronal que estarán utilizando.
 - Muéstreles una imagen de contenido y una imagen del estilo a utilizar.
 - Motive a los alumnos para que hagan un pronóstico de cómo será el resultado de la imagen fusionada.
 - Ejecute el programa con las imágenes de estilo y contenido. Muestre a los alumnos la imagen fusionada y pídale que comparen y contrasten el resultado de la IA con sus predicciones.

3. Haga que los alumnos utilicen la herramienta de transferencia de estilo para crear su propio proyecto de arte neuronal que combine una imagen de estilo y contenido para crear una imagen final fusionada de “arte neuronal”. Los alumnos deben utilizar arte original o fotos de sus imágenes de contenido o bien pueden mezclar trabajos de otros conforme a sus derechos de autor o licencia. Los proyectos terminados deben incluir:

- Las imágenes de contenido, estilo y fusionadas.
- Una descripción por escrito de cómo la herramienta con tecnología de IA procesó las imágenes específicas que proporcionaron, incluyendo los elementos de contenido y estilo que identificó y fusionó la red neuronal.

NOTA: Los alumnos más avanzados también querrán subir sus propias imágenes de estilo, tal como la obra de arte de un artista que investigaron previamente.

4. Termine esta actividad con un recorrido de galería donde los alumnos puedan ver e incluso hacer comentarios sobre el trabajo de unos y otros.

Actividad 6: Reflexión

En esta actividad, los alumnos deben debatir las siguientes preguntas para reflexionar sobre su aprendizaje, y considerar el impacto social de utilizar tecnologías de IA para generar arte.

- ¿En qué es diferente el arte creado con IA del arte creado únicamente por artistas humanos?
- ¿Creen que el arte realizado con IA se debe considerar como arte real?
- Si un artista utiliza tecnologías de IA para crear su trabajo, ¿a quién definirías como el artista; al humano, a la IA, al programador que desarrolló la IA o a la persona que entrenó a la IA?
- ¿Cómo piensas que las tecnologías de IA podrían cambiar la forma en que la gente hace arte actualmente y en el futuro?

Extensiones

Estas son dos formas de ampliar la exploración de los alumnos sobre la IA y el arte:

1. Puede impartir un análisis más profundo del aprendizaje automático, las redes neuronales y la creación de arte visual y música con tecnologías de IA, con planes de estudio gratuitos y recursos de estas dos organizaciones. Llene el formulario de información de estos sitios web para conocer más y acceder a los recursos gratuitos.
 - **MozAIrt.** La misión de MozAIrt es inspirar a los alumnos acerca de la IA a través de aplicaciones humanísticas orientadas a la música y el arte, con talleres prácticos que incluyen el aprendizaje de equipos y programas de cómputo.
 - **CreAlte.** La misión de CreAlte es inspirar a los alumnos acerca de la IA a través de aplicaciones artísticas de tecnología.
2. Usted y sus alumnos pueden explorar también otras herramientas de arte asistidas por IA y lo que están haciendo los artistas con ellas en AIArtists.org.



PROYECTO 4

Traducción asistida por IA comparada con traductores humanos

Gracias a la utilización de la IA y el aprendizaje automático, los resultados de la traducción son mucho más precisos de lo que solían ser. Las aplicaciones de traducción aún no son sustitutos del aprendizaje para hablar un idioma extranjero, pero se les puede utilizar para aumentar el dominio de un idioma y para permitir que los usuarios funcionen en situaciones en que deben comunicarse con una persona que habla otro idioma.

Descripción del proyecto

En este proyecto práctico, los alumnos trabajan individualmente o en pares para traducir textos (palabras, frases, párrafos) a un idioma de destino, y analizar gramaticalmente esas traducciones para determinar la exactitud de por lo menos dos traductores asistidos por IA. Luego participan en una conversación presencial con una persona que habla con fluidez otro idioma que no sea el inglés utilizando el traductor que han identificado como el más confiable. La finalidad de este proyecto es ayudar a los alumnos a desarrollar la comprensión de cómo funcionan los traductores asistidos por IA, hacer determinaciones y pronósticos sobre su exactitud y utilizar un traductor para sostener una conversación con una persona que habla con fluidez un idioma distinto al inglés. También es una forma de involucrar a los alumnos en la exploración de cómo beneficia la IA a la traducción y cuándo es una mejor opción no utilizar la IA.



Me entusiasma este proyecto porque me ayuda a mostrar a mis alumnos cuándo es apropiado usar un traductor y cuándo no. Por ejemplo, un traductor es una buena herramienta de comunicación para usarla cuando uno no habla determinado idioma, pero no es buena herramienta para aprender cómo hablar otro idioma.

— Julianne Lowenstein, maestra de Francés, Wissahickon Middle School

TEMA

Idiomas del mundo

DURACIÓN ESTIMADA

3 horas

GRADOS OBJETIVO

8-12

OBJETIVOS

Al finalizar este proyecto, los alumnos podrán:

- Comparar y contrastar la exactitud de los resultados de los seres humanos y de los traductores asistidos por IA.
- Utilizar un traductor asistido por IA para sostener una conversación real con una persona que hable otro idioma.

VOCABULARIO

IA

aprendizaje automático

procesamiento del lenguaje natural

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.

7. Colaborador global

- b. Los alumnos utilizan tecnologías colaborativas para trabajar con otras personas, incluidos sus compañeros, expertos o miembros de la comunidad, para examinar aspectos y problemas desde diversos puntos de vista.

Competencias para el razonamiento informático de ISTE

1. 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

- c. En colaboración con otros educadores, planifique actividades de aprendizaje interdisciplinarias que fortalezcan la comprensión de los alumnos de los conceptos de CT y CS y transfieran la aplicación de conocimientos a nuevos contextos.

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.

ACTFL: Estas siglas en inglés son las del Consejo Estadounidense de Enseñanza y Estándares de Idiomas Extranjeros

ACTFL 1.2: Los alumnos entienden e interpretan el idioma hablado y escrito en una variedad de temas.

Comunicación interpersonal–Estándar 3.1: Los alumnos refuerzan y amplían sus conocimientos de otras disciplinas a través de un idioma extranjero.

Conexiones–Estándar 4.1: Los alumnos demuestran su comprensión de la naturaleza del idioma a través de comparaciones del idioma de estudio con el idioma propio.

Preparación

MATERIALES

- Materiales para escritura: Papel, bolígrafos y lápices, pizarras, hoja de trabajo con vocabulario, oraciones y párrafos a traducir.
- Computadora(s) o dispositivos móviles con conexión a internet para acceder a herramientas y recursos en línea.
- Dos o más herramientas de traducción, como [Google Translate](#), [Microsoft Translator](#), [Deep Learning Translator](#), o [Skype Translator](#). Otra opción es utilizar Siri en iPads o iPhones.
- Computadora y proyector para el maestro.

RECURSOS DE APOYO PARA EDUCADORES

- Artículo: "[La IA de Google puede ahora traducir lo que dice y registrar tu voz](#)"
- Artículo: "[La IA no sustituirá a los traductores humanos todavía. Estas son tres razones del porqué](#)"
- Artículo: "[Para la IA, la traducción es más que un idioma](#)"
- Artículo: "[La IA de Google ahora traduce lo que dices en tu voz exacta](#)"
- Herramienta: [Aplicación Mondly para el aprendizaje de idiomas](#)
- Herramienta: [Skype Translator](#)

PREPARACIÓN AVANZADA

- Seleccione las aplicaciones y sitios web que se utilizarán para la traducción. Cerciérese de que todos son accesibles en la red y dispositivos de la escuela.
- Prepare un vocabulario, frases, oraciones y párrafos para que los alumnos los traduzcan al idioma de destino.

Instrucciones

INICIO

Actividad 1: Debate

En esta actividad, los alumnos consideran el tema de los traductores asistidos por IA en un debate de todo el grupo.

- Pregunte a los alumnos: ¿Alguna vez han utilizado una herramienta de traducción asistida por IA como Google Translate o Microsoft Translator? ¿Qué piensan al respecto? ¿Reemplazan la necesidad de aprender a hablar un idioma extranjero? Dé a los alumnos la oportunidad de aportar ideas. A medida que aprendan más sobre los traductores con apoyo de la IA, tendrán la oportunidad de retomar esta pregunta más adelante en el proyecto.

PROFUNDIZAR EN EL APRENDIZAJE

Actividad 2: Introducción a las aplicaciones de traducción asistida por IA.

En esta actividad, los alumnos explorarán la IA y el aprendizaje automático tomando en consideración cómo se utilizan actualmente estas capacidades para ayudar a las personas a comunicarse en varios idiomas.

1. Comience por definir la **IA** y el **aprendizaje automático**. Haga una lluvia de ideas con los alumnos para enumerar las formas en que se utilizan estas tecnologías en la vida diaria. Se pueden encontrar recursos de apoyo en el [Apéndice A: Fundamentos de la inteligencia artificial](#).
2. Explique en qué consiste el **procesamiento del lenguaje natural**, cómo se procesan y analizan grandes cantidades de datos—como el idioma—y se traduce/negocia su significado. Incluya un debate de los posibles pros y contras del uso de la IA y el aprendizaje automático para el procesamiento del lenguaje natural. Se pueden encontrar recursos de apoyo en el [Apéndice A: Fundamentos de la inteligencia artificial](#).
3. Introduzca las aplicaciones de traducción asistida por IA. Las aplicaciones de traducción asistida por IA facilitan la comunicación instantánea en varios idiomas, no solo al traducir palabras habladas y escritas de un idioma a otro, sino también por transmitir correctamente el significado de las palabras que se están traduciendo. Esto significa que es más fácil evitar traducciones fallidas ahora que en el pasado, pero no significa que los traductores con IA sustituyan la necesidad de aprender cómo hablar un idioma extranjero. Si bien las capacidades de los traductores con IA actuales son mucho mayores que las de incluso hace unos cuantos años, todavía no son perfectas. Sin embargo, estos traductores se pueden utilizar para ayudar a los alumnos a aumentar su vocabulario y aprender sintaxis y gramática. Pueden apoyar conversaciones en tiempo real, suponiendo que los alumnos tengan suficientes conocimientos del idioma para poder evaluar la eficacia de varios traductores con IA y decidir cuál es el más confiable. Los traductores con IA se pueden aprovechar también para personalizar el aprendizaje estudiantil al hacer comentarios inmediatamente y permitir que los alumnos trabajen de forma independiente.
4. Apoye su presentación con estos u otros recursos:
 - [“Traductores con IA: ¿El futuro del aprendizaje de idiomas?”](#) El texto es informativo. El video contiene un leve impropio.
 - [“Preparación de maestros para la aplicación de tecnologías asistidas por IA en la enseñanza de idiomas extranjeros”](#). Descarga en PDF.

- “Inteligencia artificial: El ángel de la muerte para los maestros de idiomas extranjeros”

- “La inteligencia artificial en el aprendizaje de idiomas”

5. Debate: Considerando lo que ya saben los alumnos sobre aprender a hablar un idioma extranjero, ¿qué estrategias podrían usar para probar la confiabilidad de al menos dos traductores con IA? Haga una lluvia de ideas como lista de sugerencias—por ejemplo, un análisis gramatical de las oraciones traducidas es una forma de juzgar la calidad de dicha traducción.

Actividad 3: Conduzca una prueba de dos herramientas de traducción

En esta actividad, los alumnos prueban al menos dos herramientas de traducción con IA para determinar cuál utilizarán en conversaciones en vivo con personas que dominan el idioma que los alumnos están estudiando. Dependiendo de las edades de los alumnos y sus niveles de aptitud, quizás deban hacer esta actividad como proyecto de todo el grupo, en pares o individualmente. Además, como está escrita, esta actividad es un proceso de cinco pasos, pero podría omitir el segundo paso en función de la familiaridad de sus alumnos con el vocabulario básico del idioma de destino.

1. Comience por evaluar las herramientas disponibles para traducción y comunicación de idiomas incluyendo diccionarios, traductores humanos y aplicaciones/herramientas de la web, así como auriculares y otros dispositivos electrónicos para traducción que estén disponibles. Explique que para este proyecto los alumnos evaluarán la exactitud de los traductores con IA ya disponibles para su uso en dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes y las tabletas.
2. Dé a los alumnos una lista de vocabulario para traducir del inglés al idioma de destino utilizando un glosario o diccionario. Dependiendo de longitud de la lista, déles de 5 a 10 minutos para que trabajen en pares para hacer la traducción. Pida a los alumnos que compartan sus respuestas antes de utilizar el traductor con IA. A continuación, pídeles que usen una aplicación o herramienta web para traducir el mismo vocabulario. Cada miembro en cada pareja debe usar un traductor con IA diferente para que comparen los resultados y determinen qué tanto concuerdan las traducciones sin conexión de cada uno con los resultados de la traducción con IA. ¿Cuánto tiempo se requiere para utilizar un traductor asistido por IA? ¿Las respuestas generadas por la aplicación o herramienta web son las mismas que las encontradas en el diccionario o glosario?
3. A continuación, proporcione a los alumnos una lista de oraciones para traducir del inglés al idioma de destino usando un diccionario o glosario. Dependiendo de la cantidad de oraciones, dé a los alumnos 15 a 20 minutos para que trabajen en pares o en grupos pequeños. Pida a los alumnos que compartan sus respuestas antes de utilizar los traductores con IA. A continuación, pídeles que usen una aplicación o herramienta web para traducir las mismas oraciones. ¿Cuál es más eficiente? Analice la gramática de las respuestas, revisando la sintaxis de las oraciones traducidas y la diferencia en la selección de palabras. Comente las palabras podrían ser confusas para un traductor no humano, como las homófonas y homógrafas; por ejemplo, “asta y hasta”, “arte y harte”, “botar y votar”, “rayar y rallar”. ¿Cómo saben la diferencia los humanos? ¿Cómo puede encontrar la diferencia la IA? ¿Qué tanto influye el contexto y la elección de palabras?
4. Repita este proceso una vez más, dando a los alumnos uno o dos párrafos a traducir, primero ellos solos y luego usando los traductores con IA.
5. Debate: ¿De qué forma es similar esta experiencia a traducir palabras y oraciones y de qué forma es diferente? A medida que el texto a traducir se vuelve más complejo, ¿hay algún cambio en la calidad de las traducciones? ¿Qué beneficios tiene utilizar traductores? ¿Cuáles son los inconvenientes? ¿Qué traductor es más fácil de usar y más preciso?

DEMOSTRACIONES CULMINANTES

Actividad 4: Traducción asistida por IA en tiempo real

Esta demostración culminante pide a los alumnos que exploren el uso de un traductor con IA para facilitar conversaciones con personas que tienen fluidez para hablar el idioma de destino. El propósito de esta actividad es crear un entorno en el que los alumnos puedan experimentar el uso de un traductor para sostener conversaciones más allá de su nivel actual de dominio del idioma de destino. Estas conversaciones pueden ocurrir en el aula con miembros de la comunidad o en línea con hablantes nativos que haya identificado el maestro.

1. Los alumnos deben planificar una conversación de 5 minutos en la que aprenderán de 3 a 5 cosas acerca de la persona con la que hablen.
2. Utilizando la función de conversación del traductor con IA que hayan identificado como el más preciso, los alumnos hablan inglés y la persona con la que se entrevistan habla en el idioma de destino.
3. Al concluir la conversación, el alumno le pide a la persona que califique el grado de precisión de la traducción. ¿Tuvieron sentido las traducciones? ¿Fueron difíciles de entender, o la conversación fluyó fácilmente? ¿Se cometieron errores? ¿Recomendarían ellos ese traductor con IA como una herramienta de comunicación eficiente?
4. Los alumnos escriben una evaluación del traductor asistido por IA que se utilizó en la conversación. Debe incluir información relativa a especificaciones básicas y la información que proporcionó su par en la conversación junto con una calificación general de la herramienta de traducción.

Actividad 5: Reflexión

En esta actividad, los alumnos deben contestarse las siguientes preguntas para reflexionar sobre su aprendizaje y considerar el impacto personal y social de utilizar traductores asistidos por IA.

1. Ten en cuenta el traductor con IA que utilizaste en la conversación final. ¿Podrías utilizar esta herramienta en un entorno donde necesites comunicarte con personas que no hablan inglés? Por ejemplo, ¿podrías usar esta aplicación cuando viajes al extranjero? ¿Cómo facilitaría esto tu viaje?
2. ¿Cómo puede esta herramienta ayudarte a colaborar con personas que no hablan inglés? Por ejemplo, ¿podría usarse esta aplicación para ayudar a un alumno nuevo que no habla inglés a sentirse bienvenido en su escuela?
3. ¿Qué barreras podría aumentar o disminuir el uso de esta aplicación? ¿Por qué? ¿Cómo puede afectar tu vida o la de las personas a tu alrededor el uso de un traductor con IA? ¿Cuáles son los pros y contras de utilizar un traductor con IA para aprender un idioma extranjero y comunicarse con personas que no hablan inglés?

Extensiones

Otra prueba de precisión de una traducción generada por IA es hacer que la herramienta traduzca de nuevo al inglés el texto generado en la primera traducción. ¿Qué tan parecida al inglés original es esta traducción? ¿Por qué hay diferencias? ¿Qué se puede aprender de este ejercicio?



PROYECTO 4

Traducción asistida por IA comparada con traductores humanos



Siendo maestra de idiomas, me di cuenta que hay muchas oportunidades disponibles con los traductores de idiomas en línea que los alumnos pueden probar en lugar de hacer la traducción ellos mismos. A menudo debato con el grupo estas herramientas para ayudar a los alumnos a entender mejor cómo se deben usar. Es importante poder distinguir la diferencia entre usar estas herramientas como una ayuda para el aprendizaje –por ejemplo, traducir una palabra y tener opciones para escoger– o usar el traductor para hacer una traducción completa. Es importante que nuestros alumnos entiendan cómo funciona la tecnología. Para cualquiera que implemente el proyecto, recomiendo proporcionar frases o palabras comúnmente mal traducidas que los humanos pueden distinguir rápidamente para probar la exactitud de las herramientas y asegurar que los alumnos participen en los debates.

— **Rachelle Dene Poth, maestra de STEAM y Lenguas Extranjeras, Riverview Junior Senior High School**



Glosario

Agente de IA: una entidad que utiliza sensores y actuadores para actuar de forma autónoma en su entorno y alcanzar objetivos.

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

red neuronal artificial (ANN, por sus siglas en inglés): un sistema informático modelado a partir del cerebro humano que utiliza capas de nodos con conexiones dirigidas y ponderadas para aprender a ejecutar tareas.

ramificación: la parte de un árbol de decisión que representa las opciones posibles de la prueba de un nodo.

algoritmo clasificatorio: método para categorizar datos en clases basadas en características comunes.

clasificador: un algoritmo clasificatorio de la IA.

datos: información.

ciencia de datos: campo en el que las personas trabajan para extraer conocimientos e ideas procesables de los datos.

árbol de decisión: un diagrama de flujo ramificado con nodos, ramificaciones y hojas que simbolizan un conjunto de pruebas y etiquetas de clasificación.

extraer: identificar o separar.

característica: propiedad única medible.

nodo de hoja: parte de un árbol de decisión que define la etiqueta de esa ramificación.

aprendizaje automático (ML): un subconjunto de la IA que involucra estudio de algoritmos y modelos que utilizan las máquinas para ejecutar una tarea sin instrucciones explícitas.

modelo (de aprendizaje automático): una representación matemática de un conjunto de datos desarrollada por la IA.

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

nodo (árbol de decisión): parte de un árbol de decisión que representa una pregunta o prueba.

nodo (red neuronal): neurona artificial que recibe una entrada ponderada, ejecuta una función y produce un resultado en una red neuronal.

herramienta de transferencia de estilo: aplicación que utiliza una red neuronal previamente entrenada para identificar elementos esenciales de una imagen, identificar elementos esenciales de estilo en una segunda imagen y combinar los dos modelos para crear una tercera imagen fusionada.

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

datos de prueba: ejemplos utilizados para verificar la precisión de un modelo de aprendizaje automático.

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



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 IA \(o aprendizaje automático\)?](#)"

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: robots e 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 relevantes 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 que 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 tomas 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			
Proyecto	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Estándares de ISTE para los alumnos																
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			
Proyecto	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Competencias para el razonamiento informático de ISTE																
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			
Proyecto	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
AI4K12 Cinco grandes ideas en IA																
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

Rachelle Dene Poth, Riverview Junior Senior High School, *Traductores asistidos por IA comparados con traductores humanos*

Anika Puri, MozAIrt, *IA y Artes*, Horace Greeley High School

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

Otros colaboradores

Leah Aiwohi, Kauai High School

Julianne Lowenstein, Wissahickon Middle School

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

Vickie Waite, Maclay Middle School

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