

6. IA en el aula: retos éticos, brechas digitales y compromiso social en la educación contemporánea

LILIA DEL CARMEN CASTILLO VILLARRUEL*

JOSÉ SANDOVAL CHÁVEZ**



DOI: <https://doi.org/10.52501/cc.366.06>

Resumen

La inteligencia artificial (IA) ha transformado múltiples aspectos de la vida cotidiana y el entorno educativo no es la excepción. Este capítulo explora los principales retos éticos, sociales y pedagógicos que plantea la incorporación de la IA en el aula, abordando temas como las brechas digitales, los riesgos de alucinaciones generativas, la privacidad de datos, los sesgos algorítmicos, así como el impacto en la creatividad, el pensamiento crítico y la equidad educativa. A través de un análisis contextual e histórico, se identifican las principales aplicaciones de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, destacando su potencial para el aprendizaje personalizado y adaptativo. Asimismo, se advierte sobre los riesgos de un uso indiscriminado o acrítico de estas tecnologías. El texto propone la necesidad de fortalecer la alfabetización digital, promover prácticas pedagógicas innovadoras y fomentar una ética educativa responsable frente al avance de la inteligencia artificial. Se concluye que el compromiso social de los educadores es clave para que la IA contribuya verdaderamente al desarrollo humano y educativo.

* Doctora en Metodología de la Enseñanza. Profesora asociada A en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5026-3816>

** Doctor en Ciencias de la Educación. Profesor titular B en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8245-0838>

Palabras clave: *inteligencia artificial, brecha digital, ética educativa, personalización del aprendizaje.*

Introducción

La IA está presente en nuestras vidas y la usamos más de lo que creemos, algunos ejemplos son los asistentes personales que gestionan calendario y recordatorio de eventos, entre los más comunes: Cortana, Siri, Google Assistant y Alexa. También, la IA está presente en los asistentes para escritura como: Siri, Alexa y Dragon Naturally Speaking.

Otras aplicaciones comunes de la inteligencia artificial son el control de luces, cerraduras y calefacción en el hogar mediante el reconocimiento de voz, servicio al cliente automatizado por medio de ChatBots, y la conducción automática incluida en algunos automóviles como Tesla y Cruise de General Motors.

Este capítulo trata sobre algunos aspectos relacionados con la IA y la educación, incluyendo tipos, clasificación de las IA, problemas de sesgo y alucinaciones, aplicación de la IA en educación superior, innovación educativa con la integración de IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje y aprendizaje personalizado; se valora la importancia de mantener equilibrio entre el uso de la IA y el compromiso social que implica.

Los retos que plantea la IA en educación son significativos. A la ya existente “brecha digital” se suma una nueva: la “brecha de la IA”, la cual agrava las desigualdades en el acceso, uso y comprensión de estas tecnologías. Además, existe una urgente necesidad de adaptar las prácticas pedagógicas de los docentes, promover la alfabetización digital y fomentar en la comunidad educativa una cultura ética y socialmente responsable, acompañada de pensamiento crítico para su uso consciente y responsable.

Uno de los desafíos más relevantes es el desarrollo de sistemas de aprendizaje adaptativo basados en IA. Estos no sólo mejoran la eficacia del proceso educativo, sino que también promueven entornos más inclusivos y equitativos. En este sentido, Silva et al. (2024) destacan que dichos sistemas “no sólo incrementan la eficacia del proceso educativo, sino que también fomentan un entorno más inclusivo y equitativo” (p. 16). Asimismo, afirman

que “permite a los educadores centrarse más en el desarrollo de habilidades críticas y creativas, dejando que la IA maneje la personalización del aprendizaje factual y conceptual” (p. 16).

Contextualización

La IA es un campo de la informática, que se enfoca en la creación de sistemas y máquinas capaces de realizar tareas tradicionalmente asociadas con la inteligencia humana, tal como el aprendizaje, la resolución de problemas y el razonamiento.

Según Russell y Norvig (2004), “para que la inteligencia artificial pueda llegar a ser una realidad se necesitan dos cosas: inteligencia y un artefacto. El computador ha sido el artefacto elegido” (p. 16).

Los sistemas de IA pueden predecir y tomar decisiones, identificando patrones que se basan en la información que han recibido, sin embargo, debe ser labor prioritaria de los docentes propiciar e inspirar entre sus estudiantes el desarrollo del pensamiento divergente, para que generen ideas nuevas y creativas, incrementando las posibilidades para la solución de problemas.

El uso de la IA en educación requiere de nuevos paradigmas. Silva et al. (2024) afirman que “la IA está reconfigurando el panorama educativo, ofreciendo herramientas que potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje pero que, al mismo tiempo requieren una reflexión crítica sobre sus implicaciones” (p. 5).

En este contexto, desarrolladores e investigadores han empezado a pulir un modelo GPT entrenado con datos con fines educativos. Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés) (2024) señala que estas herramientas podrían facilitar la generación de materiales educativos, planes de clase, actividades interactivas, cuestionarios y otros recursos pedagógicos alineados con modelos eficaces, y niveles de dificultad adecuados (p. 13).

Es de suma importancia que educadores, investigadores, autoridades educativas y políticos comprendan profundamente las tecnologías de IA, sus beneficios y desafíos que conllevan.

Un poco de historia

Se puede sintetizar la historia de la IA con las principales aportaciones, que la han llevado a lo que actualmente conocemos y usamos.

Es en 1943 cuando los investigadores estadounidenses Warren McCulloch y Walter Pitts presentan un modelo que usa neuronas artificiales, considerado como la primera inteligencia artificial que fue llamado “Advice taker”, y se le decía qué hacer en lugar de ser programado (Ponce, 2010, p. 2).

Donald Hebb en 1949 propuso el “aprendizaje Hebbiano”, que consiste en una regla de actualización para modificar las intensidades de las conexiones entre neuronas, seguida de aportaciones como la de Alan Turing en 1950 que propone un “test para la inteligencia mecánica”, y la de John McCarthy en 1956 que aporta el término de “Inteligencia Artificial” (Luna et al., 2024, p. 49).

Hacia 1961, General Motors instala su primer robot industrial llamado “Unimate”, y logra sustituir al humano en tareas de montaje, posteriormente en 1965 Joseph Wizenbaum desarrolla el primer lenguaje informático llamado “Eliza”, que simula conversación con humanos (Ponce et al., 2014, p. 19).

Entre 1980 y 1990 ganan popularidad los sistemas expertos, la reintroducción de las redes neuronales con los algoritmos de retroprogramación, que permitieron continuar el avance de la IA (Luna et al., 2024, p. 51).

La década de 2000 a 2010, marcada por las redes neuronales profundas, el reconocimiento de patrones de grandes volúmenes de datos y el procesamiento gráfico permitió entrenar modelos con gran eficiencia. Se crea el primer aspirador “Romba”, de iRobot, que es capaz de recorrer y limpiar la casa y otros inventos relacionados con la IA.

Según (Silva et al., 2024) la IA aplicada a la educación se ha desarrollado significativamente a través de las últimas dos décadas, en las que las investigaciones se centran hacia modelos avanzados de personalización del aprendizaje, ofreciendo oportunidades para la adaptación pedagógica y mejora de procesos de enseñanza-aprendizaje mediante el análisis educativo.

Tipos, clasificación y aplicación en la educación

Respecto a los tipos de IA, Chace (2021) menciona que se debe diferenciar entre Inteligencia Artificial General (IAG) “fuerte”, que puede llevar a cabo cualquier función cognitiva de un adulto, inclusive reflexionar sobre objetivos y ajustarlos si fuera necesario, mientras que la IA “estrecha” o débil sólo hace lo que le decimos.

La IA generativa, produce nuevos contenidos en respuesta a instrucciones escritas en “prompts”, en formatos como: texto, imágenes, fotografías, videos, música y códigos de software. Se entrena utilizando páginas web, conversaciones en redes sociales y otros medios (UNESCO, 2024).

Dentro de las principales tecnologías y algoritmos que han marcado el desarrollo y la implementación de la IA en educación, según (UNESCO, 2024), se pueden contemplar las siguientes:

- Aprendizaje Automático (Machine Learning, ML): permite que las máquinas aprendan datos y mejoren su rendimiento, ejemplo: algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo, facilitan la personalización del aprendizaje.
- Redes Neuronales y Aprendizaje Profundo (Deep Learning): inspiradas en redes neuronales del cerebro humano, han permitido el desarrollo de herramientas educativas, intuitivas y adaptativas.
- Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN): permite que las computadoras comprendan, interpreten y generen lenguaje humano, en educación se aplican a sistemas de tutorías inteligentes, asistentes virtuales, herramientas para evaluar y como soporte educativo.
- Sistemas Expertos: emulan la toma de decisiones de un humano experto, usados para orientación académica personalizada, planear cursos y evaluar.

Para Ponce (2010), el campo de la IA se compone de varias áreas de estudio, citando entre las más comunes e importantes: Búsqueda de soluciones, Sistemas expertos, Procesamiento de lenguaje natural, Reconoci-

miento de modelos, Robótica, Aprendizaje de máquinas, Lógica, Incertidumbre y “lógica difusa”.

Problemas con el uso de la IA

Alucinaciones

Al usar IA generativa se pueden producir “alucinaciones”, que son respuestas inexactas, incoherentes, resultado de los sesgos algorítmicos, UNESCO (2024) se refiere a esos errores como desconexiones de las IA generativas, que pareciera que comprenden el texto que utilizan y generan, cuando la realidad es que no comprenden el lenguaje ni situaciones del mundo real, lo que implica grandes riesgos para la educación.

Privacidad de los datos

La IA reúne datos personales, muchas veces sin consentimiento del usuario, lo que lo hace vulnerable y su privacidad se puede ver afectada. Silva et al. (2024) mencionan que los datos como identificación de los estudiantes, su rendimiento académico, registros de comportamiento, calificaciones y preferencias de aprendizaje, son datos sensibles, y que su mal manejo puede implicar riesgos en su integridad personal y a la de sus familias, así como estrés y ansiedad. Lo que hace necesario implementar ciberseguridad.

Sesgos

La IA es usada en diferentes áreas como salud y educación por lo que es muy importante alimentarla con datos confiables durante su entrenamiento, lo que minimizará los sesgos. Una IA responsable es alimentada con datos que toman en cuenta la diversidad de la sociedad para evitar discriminación. “La IA no está sesgada en sí. En lugar de ello, si sus datos están sesgados o se analizan con algoritmos inadecuados, los sesgos originales y quizás no

identificados, pueden hacerse más notorios y tener un mayor impacto” (UNESCO, 2021, p. 31).

Desempleo y economía

El uso de la IA para la automatización de procesos puede generar desempleo, afectando de manera significativa la economía y dejando en situación vulnerable a ciertos grupos poblacionales. Un ejemplo claro de ello es la automatización en la industria del armado de vehículos, donde las máquinas reemplazan labores que anteriormente realizaban personas.

Desinformación

La IA también puede ser utilizada para propagar noticias falsas o desinformación, lo que impacta negativamente a la sociedad, disminuye o anula la confianza en las instituciones y puede generar inestabilidad social. Por ello, estudiantes, profesores e investigadores deben ser conscientes de que las imágenes e información compartidas en internet pueden ser modificadas o distorsionadas con fines dañinos (UNESCO, 2024).

Dependencia

Depender excesivamente de la IA puede afectar: la capacidad de investigación, el pensamiento crítico, la capacidad de solucionar problemas y la toma de decisiones especialmente entre los estudiantes. Al respecto (Foro Económico Mundial y Boston Consulting Group, 2016 como se citó en UNESCO, 2024) menciona “Esto podría privar a los estudiantes de oportunidades para cultivar su ingenio, autoeficacia, autorregulación, metacognición, pensamiento crítico, pensamiento independiente y otras habilidades del siglo XXI que son clave para el desarrollo de la persona en su totalidad” (p. 33).

Mal uso

Con la IA, se pueden cometer delitos o desarrollar software malicioso, poniendo en riesgo la seguridad e integridad de las personas, “el uso de avatares, la interacción constante entre usuarios, objetos y entornos y la posibilidad de registro permanente de todo lo que sucede complican la gestión de los aspectos éticos” (Fundación Sociedad y Empresa Responsable [Seres], 2022, p. 65).

Problemas en la educación

Ante el uso indiscriminado de la IA por parte de los estudiantes, la educación enfrenta grandes desafíos respecto a la originalidad de los trabajos y el plagio. Esto ha propiciado la creación de aplicaciones para detección de uso de IA o plagio en trabajos escolares, y en artículos de investigación científica, por ejemplo, ChatPDF y Scispace.

Equidad de género e igualdad de género

Respecto a la IA y el sesgo de género (UNESCO, 2024) menciona el siguiente ejemplo: “en 2018 el gigante tecnológico Amazon abandonó el uso de aprendizaje automático como parte de su proceso de selección porque discriminaba sistemáticamente a sus candidatas” (p. 31). La IA había sido alimentada con sesgo en contra de las mujeres, porque según sus registros históricos así lo hacían.

Otro ejemplo es el cuestionamiento que se hace sobre los asistentes de voz, y el uso de voz femenina que identifica con “estereotipos” de secretaria o auxiliar, reforzando un papel secundario de las mujeres.

Ética e inteligencia artificial

Con el propósito de impulsar el uso de la IA de manera confiable, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) formuló una serie de principios mediante los cuales pretende generar confianza y motivar al respeto de los derechos humanos y valores democráticos. La figura 6.1 muestra los principios basados en valores y las recomendaciones para los responsables políticos.

Figura 6.1. Principios de la OCDE sobre IA

Principios basados en valores	Recomendaciones para responsables políticos
 Crecimiento inclusivo, desarrollo y bienestar	 Inversión de I+D de IA
 Valores centrados en personas y equidad	 Fomento de un ecosistema digital de IA
 Transparencia y explicabilidad	 Generación de un entorno político para la IA
 Robustez y seguridad	 Transición hacia un nuevo mercado laboral a través del fomento de nuevas capacidades
 Crecimiento inclusivo, desarrollo y bienestar	 Cooperación internacional para una IA confiable

Fuente: tomado de *Ética e Inteligencia Artificial Un reto estratégico para las empresas y la sociedad* (www.fundacionseres.org)

La IA en educación superior

La IA en educación superior incluye beneficios como la personalización del aprendizaje, la gestión educativa y la investigación, pero también algunos desafíos como la privacidad de los datos, seguridad de la información y el sesgo algorítmico (Silva et al., 2024, p. 10).

La IA, considerada área multidisciplinar de conocimiento de la Informática, está cambiando los paradigmas educativos, el uso de la inteligencia artificial por parte de los estudiantes es una realidad, sin embargo, algunos

profesores se niegan a usarla por considerar que se trata de “plagio” en todos los sentidos. “Inevitablemente la aplicación de la IA en contextos educativos plantea cuestiones profundas, por ejemplo, sobre qué debe enseñarse y cómo, el papel en la evolución de los docentes y las implicancias sociales y éticas de la IA” (UNESCO, 2021, p. 7).

Respecto a los retos como la equidad educativa y acceso, la UNESCO (2021) menciona: “existe consenso emergente sobre la posibilidad de que la implantación de la IA en la educación modifique los fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje” (p. 7).

En UNESCO (2021) se plantea que, para aprovechar plenamente las oportunidades y mitigar riesgos, es necesario que todo sistema responda a:

- ¿Cómo puede aprovecharse la IA para mejorar la educación?
- ¿Cómo podemos garantizar el uso ético, inclusivo y equitativo de la IA en la educación?
- ¿Cómo puede la educación preparar a los seres humanos para vivir y trabajar con la IA?

Con el propósito de apoyar a los sistemas educativos a enfrentar los retos que implica el uso de la IA, en cooperación con el gobierno chino la UNESCO organizó la “Conferencia Internacional sobre la Inteligencia Artificial en la Educación”, que tuvo lugar en Beijing en 2019.

Uso de las IA en educación

Son muchas las formas en que las IA están siendo usadas en educación, algunas de las más significativas se mencionan a continuación.

Sistemas de Tutoría Inteligente (STI)

Usados por millones de estudiantes por más de cuatro décadas, consisten en el uso de la IA para el aprendizaje y la evaluación y atraen a los inversionistas. Ofrecen tutorías paso a paso, adaptables a cada estudiante, de temas

como matemáticas y física. Responde a los aciertos y errores de los estudiantes y se aplica en sistemas de gestión de aprendizaje como Moodle, Open edX y Khan Academy. Se ajustan al nivel de dificultad del usuario.

Un aspecto negativo de los STI, es que se ve disminuido el trabajo colaborativo además de reducir el contacto profesor-estudiante y los docentes deben estar atentos a las interacciones de los estudiantes (UNESCO, 2021).

Sistemas de aprendizaje basados en colaboración y diálogo (ABCD)

Estos sistemas simulan diálogo entre tutores humanos y estudiantes, trabajando en línea más comúnmente en temas de informática, mediante una conversación orientan a los estudiantes a descubrir la solución de un problema. Estos sistemas son generalmente aplicados en proyectos de investigación, un ejemplo es IBM Watson que tiene contenido de Pearson Education (UNESCO, 2021).

Entornos de aprendizaje exploratorio (EAE)

Útiles en aprendizaje exploratorio, orientan y retroalimentan cuando hay errores y proponen alternativas. Se basan en el rastreo de conocimientos realizados por los sistemas, brindando orientación y retroalimentación. El estudiante construye su propio conocimiento explorando con el uso de las IA y estableciendo conexiones con conocimientos previos (UNESCO, 2021).

Evaluación automatizada de la escritura (EAES)

Estas IA utilizan el lenguaje natural, para retroalimentar sobre la escritura (UNESCO, 2021), se menciona: “existen dos enfoques de EAES que se entrelazan: EAES formativa, que permite al estudiante mejorar su escritura antes de presentarla para evaluación, y EAES sumativa, que facilita la calificación automática de la escritura de los estudiantes” (p. 20). Los programas WriteToLearn, Turnitin y e-Rater son ejemplos de EAES.

Aprendizaje de idiomas y lectura con ayuda de IA

Son sistemas de IA usados para leer y aprender idiomas mediante reconocimiento de voz, comparan la pronunciación de un nativo con la del estudiante, brindando retroalimentación con el propósito de mejorar la pronunciación. También son usados para apoyar en la lectura de materiales en otros idiomas, propiciando la interacción entre estudiantes de diferentes culturas. Entre las aplicaciones más usadas para este propósito están Duolingo, IA Techer y Babbel UNESCO (2021).

Robots inteligentes

Usados generalmente en entornos para niños con discapacidad o que no pueden desplazarse a la escuela o niños con espectro autista, con el propósito de mejorar su comunicación (UNESCO, 2021), En esta clasificación también entra la llamada “computación afectiva para detectar emociones de los aprendices” (Silva et al., 2024, p. 6).

Agentes enseñables

Está comprobado que los estudiantes pueden aprender enseñando a un agente virtual sobre un tema. Los niños pueden enseñar a escribir a un robot, se asegura que este enfoque estimula la metacognición, la empatía y la autoestima (Hood et al., 2015, como se citó en UNESCO, 2021).

Realidad virtual (RV) y Realidad aumentada (RA)

Con la RV y el uso de lentes especiales, los estudiantes aprenden mediante experiencias de viajes virtuales, en las que se transportan a entornos reales y ficticios, algunos usan avatares, mientras que con la RA se superponen al mundo real imágenes que son generadas por una computadora. Algunos ejemplos son: Blippar, Google Education (UNESCO, 2021).

Orquestadores de redes de aprendizaje (ORA)

Son redes de estudiantes y docentes, que, mediante estas herramientas de IA, ponen en contacto a participantes que requieren aprender sobre algún tema. Esto se hace de acuerdo con la disponibilidad, experiencia y conocimiento o dominio del tema, fomentando la cooperación y el trabajo colaborativo. Ejemplo “Smart Learning Partner”, Third Space Learning.

Uso de la IA para capacitar a los docentes y mejorar la enseñanza

Los docentes pueden encontrar apoyo para la elaboración de exámenes, creación de material didáctico, detección de plagio entre otras. Si bien es cierto que la IA ayuda en lugares en los que los docentes son escasos (UNESCO, 2021) menciona “el objetivo de eliminar la necesidad de docentes humanos revela una incomprensión fundamental de su papel social esencial en el proceso de aprendizaje” (p. 22).

Modelo de doble docente humano de IA

En escuelas de China ya se está usando el modelo de doble docente, el rol de un docente presente en el salón de clase y el rol de un docente remoto. El docente con más experiencia imparte clases remotas, mientras que el docente con menos experiencia, imparte en el aula. El objetivo de este proyecto es contar con docentes asistentes de IA en alguno de estos roles. La IA puede apoyar al docente en prestación de experiencia, colaboración con colegas, supervisar el rendimiento de estudiantes, entre otras tareas (UNESCO, 2021).

IA Generativa

Es una tecnología de IA que produce respuestas a instrucciones estructuradas, estas últimas conocidas como *prompts*. Las respuestas son generadas a

partir de páginas web y otros medios en línea, por lo que debe tomarse en cuenta que las respuestas puede que no sean certeras, por lo que no debe confiarse en ella. Aunque puede producir contenidos nuevos, no puede crear ideas nuevas ni soluciones a situaciones del mundo real (UNESCO, 2024, p. 8).

IA Generativa de Texto (GPT)

También llamados modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM, por sus siglas en inglés). El tipo de LLM que utiliza la IAGen se conoce como Transformador Generativo Preentrenado (GPT, por sus siglas en inglés).

Entre las más comunes se encuentra ChatGPT (Chat Generativo Preentrenado) de acceso gratuito y de uso fácil, ha sido integrado a herramientas de Microsoft como Word y Excel, lo que las hace más productivas. Otras alternativas son: Alpaca, Bard, Chatsonic, Hugging Chat, Jasper, Llama, Open Assistant, YouChat (UNESCO, 2024, p. 9)

Otra herramienta de gran utilidad para los profesores e investigadores es ChatPDF, que produce resumen de texto, busca artículos científicos relacionados con algún tema y además revisa el uso de IA en documentos con formato PDF (Portable Document Dormat).

Herramientas como Dall-E generan imágenes a partir de descripciones, al igual que el generador de música produce piezas musicales a partir de las ya existentes.

Conclusiones

El uso de la IA en educación promete grandes beneficios, y obliga a reflexionar sobre la gran responsabilidad de los docentes, la comunidad educativa y los encargados de formular políticas, de guiarse por principios de equidad, ética e inclusión con sentido humanista.

Para mejorar los sistemas de enseñanza-aprendizaje y la investigación, es necesario incluir en los sistemas educativos y de formación, el desarrollo

de competencias básicas para el uso de la IA y la comprensión de su funcionamiento, así como la “alfabetización digital” para la población en general.

El acelerado avance en el uso de la IA, requiere de manera urgente, actualizar la legislación para proteger la privacidad de los datos, que incluya requisitos para su uso ético y un marco legal sólido para evitar la discriminación y garantizar equidad.

En general, el uso de la IA lleva a la necesidad de crear conciencia sobre las habilidades del ser humano, que no pueden ser reemplazadas en su totalidad, tal es el caso del sentido común, juicios, sentido crítico, autocontrol, intuición, etc. Al respecto, la UNESCO (2024) afirma que “Los estudiantes, docentes e investigadores, nunca deberán aceptar la información proporcionada por la IA generativa al pie de la letra, sino evaluarla siempre de forma crítica”.

Uno de los objetivos principales deberá ser la preparación de los docentes en la IA para dar respuesta a los estudiantes, de esta que es llamada por muchos “La cuarta revolución industrial”.

Referencias

- Chace, C. (2021). *Sobreviviendo a la IA: La promesa y el peligro de la Inteligencia Artificial*. ProQuest Ebook Central. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/wdgbiblio/detail.action?docID=6783757>
- Fundación Sociedad y Empresa Responsable (2022). *Ética e Inteligencia Artificial*. www.fundacionseres.org
- Huawei Technologies Co., Ltd. (2023). *Artificial Intelligence Technology*. Huawei ICT Academy.
- Luna Rizo, M., Daza Ramírez, M., y Lozoya Arandia, J. (Coords.). (2024). *Tendencias de la Inteligencia Artificial en Educación*. Universidad de Guadalajara.
- Palma Méndez, J. T., y Marín Morales, R. (2008). *Inteligencia Artificial: Métodos, técnicas y aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Ponce Cruz, P. (2010). *Inteligencia Artificial con aplicaciones a la Ingeniería*. Alfaomega Grupo Editor.
- Ponce Gallegos, J., Torres Soto, A., Quezada Aguilera, F., Silva Spork, A., Martínez Flor, E., Casali, A., Scheihing, E., Túpac Valdivia, Y. J., Torres Soto, M. D., Ornelas Zapata, F. J., Hernández, J. A., Zavala, C., Vakhnia, N., y Pedreño, O. (2014). *Inteligencia Artificial*. Iniciativa Latinoamericana de Libros de Texto Abiertos.
- Russell, S. J., y Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno*. Pearson.

- Silva Peñafiel, G., Castillo Parra, B., Tixi Gallegos, K., y Urgiles Rodríguez, B. (2024). *La Revolución de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior*. Grupo AEA.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2021). *Inteligencia Artificial y Educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence?hub=32618>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2024). *Guía para el uso de la IA generativa en educación e Investigación*.