

I

Deconstrucción en educación

Capítulo 1

Inteligencia artificial y realidad aumentada: herramientas de apoyo para los docentes y alumnos en escuelas multigrado

Yazmin Saucedo Enríquez¹

DOI: <https://doi.org/10.61728/AE26003450>



¹ Afiliación: ORCID 0000-0003-4687-5059 CRETAM, Cd. Victoria, Tamaulipas, México
yazmin.saucedo@cretam.edu.mx

Introducción

Hoy en día el uso de la tecnología en los diferentes ámbitos de la vida es una realidad, resulta ser muy práctico y útil para agilizar procesos, acelerar el tiempo de fabricación, facilitar el trabajo, entre otras ventajas. Los productos y servicios tecnológicos tienen gran demanda entre los consumidores, como por ejemplo los chips inteligentes, que tienen diversas aplicaciones, entre las que destacan el área de la comunicación, transporte, robótica y medicina (Negnevitsky, 2011). Para la presente investigación es primordial reflexionar sobre el empleo de la inteligencia artificial y la realidad aumentada en el ámbito educativo, donde se espera que su aplicación sea relevante para la enseñanza y educación

A este tipo de enseñanza en el que se utiliza la tecnología para mejorar la calidad de la misma se le denomina enseñanza automatizada o enseñanza automática y refiere el uso de sistemas de gestión de aprendizaje (Learning Management System, LMS), los cuales funcionan como tutores inteligentes; suponen diversas formas de instrucción asistida por un ordenador. De acuerdo con la Real Academia Española (2024), un ordenador refiere a una “máquina electrónica capaz de realizar un tratamiento automático de la información y de resolver con gran rapidez problemas matemáticos y lógicos mediante programas informáticos”. El ordenador en cuestión es el que involucran en el desarrollo de contenidos educativos, instrumentos de evaluación y su aplicación, revisión de tareas con retroalimentación; además, personaliza el aprendizaje, posiciona a la intervención del instructor humano en segundo término. Su objetivo es eficientar la enseñanza y el aprendizaje, otorgando una atención personalizada y accesible (Simonson et al., 2019).

La investigación se llevó a cabo en dos escuelas multigrado unitarias, ubicadas en la zona norte del estado de Tamaulipas; por su cercanía con Estados Unidos, son visitadas por extranjeros que hacen donaciones a los alumnos, como materiales que les son útiles para trabajar y aprender en

la escuela. En esta ocasión les hicieron entrega de algunas tabletas electrónicas y una bocina inteligente “Alexa”, circunstancia que los docentes multigrado utilizaron para llevar a cabo una enseñanza automática.

A partir de esta situación, surgieron interrogantes que dieron origen al presente estudio.

¿De qué manera incluyen la IA y la RA los docentes multigrado en el proceso de enseñanza? ¿Cómo impactan la IA y la RA en el aprendizaje de los alumnos? ¿Qué aspectos limitan o posibilitan la implementación de la IA y la RA en las escuelas rurales multigrado?

Conviene destacar que el objetivo de este artículo es analizar el impacto de la implementación de la IA y la RA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con docentes y alumnos de escuelas rurales multigrado de la zona norte del estado de Tamaulipas. Esta investigación permitirá dar a conocer de manera descriptiva la forma en que la IA y la RA inciden en el desempeño académico de los estudiantes de educación primaria en zonas rurales, en modalidad multigrado.

El aporte de la presente investigación está encaminado al análisis de la implementación de la IA y la RA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para identificar las posibles formas en que los docentes de contextos vulnerables incluyen en su práctica pedagógica herramientas digitales, los retos que enfrentan, así como las ventajas y desventajas que de ello deriva respecto a su nivel académico, a partir de la aplicación de entrevistas y registros de observación, del análisis de la información a partir de diferentes enfoques y aportes científicos de diversos autores.

Enseguida se retomarán algunos conceptos y descripciones fundamentales para analizar el funcionamiento y aplicación de la inteligencia artificial y la realidad aumentada en la práctica educativa de los docentes, así como la política educativa que incide en la temática.

Inteligencia artificial

McCarthy (2007), conocido como el padre de la IA, refiere que “es la ciencia e ingeniería para construir máquinas inteligentes, especialmente programas de computación inteligentes. Así como lo relativo a la tarea de usar computadoras para entender la inteligencia humana, pero no limitada

a métodos observables biológicamente” (p. 2). El término inteligencia artificial se puede conceptualizar como “la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones tal y como lo haría un ser humano” (Lasse, 2018, p. 17). Técnicamente, el aprendizaje profundo o aprendizaje automático (machine learning), el aprendizaje automático se caracteriza por ser uno de los principales enfoques de la inteligencia artificial.

El aprendizaje automático considera un aspecto de la informática, para ser precisos, en aquel donde las computadoras evidencian su capacidad de aprender aun cuando no han sido programadas para llevar a cabo esa función. Un ejemplo es la capacidad que tienen estas máquinas para predecir o hacer sugerencias en situaciones particulares; otro sería el reconocimiento de voz que realizan las herramientas de Google. Demuestran su capacidad al entender nuestro idioma con una exactitud del 95 por ciento, asimilando casi con la misma precisión que los seres humanos.

En la década de 1980 estuvieron disponibles las primeras computadoras personales para los consumidores, las cuales están programadas para acciones determinadas y que, de acuerdo a las capacidades enunciadas en el párrafo anterior, estos dispositivos serán la base para que en el futuro, a partir de la experiencia y conocimientos de la forma en que son utilizados, se creen computadoras con una programación de mayor exactitud para realizar una gran cantidad de acciones.

Las tecnologías basadas en la IA tienen su auge desde su fabricación y, cuando estuvieron disponibles para el público, fueron utilizadas para ayudar y facilitar el trabajo a los seres humanos. Han contribuido a la obtención de mayores y mejores resultados que han sido significativos para la humanidad, que hoy en día se traducen en el deleite de la eficacia en diversos ámbitos de la vida.

Sin embargo, este crecimiento en la industria de la inteligencia artificial, como ya se mencionó, trae observables ventajas que se pueden incrementar posterior a su identificación y análisis, pero también tenemos que estar atentos a las posibles desventajas para prevenirlas y discernir sobre su impacto y las consecuencias de la producción a gran escala de la IA. Al respecto, Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban (2022) afirman que la inteligencia artificial contribuye en el ámbito educativo a mejorar el

desempeño académico y la cuestión emocional en los alumnos y maestros, debido a que facilita la exploración y utilización de recursos educativos digitales de manera efectiva.

Ocaña-Fernández et al. (2019) señalan que la IA ocasiona que el aprendizaje sea más personalizado, debido a que atiende la diversidad de necesidades de formación de los alumnos, lo que favorece la mejora en la calidad educativa en todos los niveles del sistema educativo. Por lo que es relevante utilizarla dentro de la cotidianidad de la vida diaria e incluirla en las actividades del aula mediante el uso de herramientas digitales.

Carbonell-García et al. (2023) mencionan que la implementación de la IA en la educación considera el desarrollo de estrategias que favorezcan una enseñanza innovadora y productiva, acorde a las exigencias de una realidad activa y que se transforma de forma vertiginosa. Es imperante que evolucione la manera en que se enseña y se aprende, argumento por el que adquiere relevancia la inserción de herramientas tecnológicas y digitales en el proceso de construcción de conocimientos; por ende, se lograrán cambios en los resultados educativos y en la sociedad en general.

Armstrong (2016) señala algunas situaciones en las que actualmente se hace uso de las aplicaciones técnicas de la IA y que están creciendo de manera acelerada, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1

Aplicaciones técnicas de la IA y sus áreas de impacto

Aplicaciones técnicas	Áreas de impacto
Reconocimiento de imágenes estáticas, clasificación y etiquetado	Diferentes sectores industriales
Mejoras del desempeño de la estrategia algorítmica comercial	Sector financiero
Procesamiento eficiente y escalable de datos de pacientes	La atención médica
Mantenimiento predictivo	Diferentes sectores industriales
Detección y clasificación de objetos	Industria de vehículos principalmente
Distribución de contenido en las redes sociales	Marketing y para servicio público
Protección contra amenazas de seguridad cibernética	Sistema bancario e instituciones financieras

Fuente: Armstrong (2016).

La tabla muestra que la IA tiene evidente impacto en áreas prioritarias de la vida de la humanidad, por ejemplo, el sector productivo; además, se están diseñando prototipos para la ejecución de acciones que son consideradas peligrosas, difíciles o aburridas para el ser humano. Otro ejemplo es la industria que se tornará más competitiva y podrá hacer negocios de manera más rápida y eficaz, también se beneficia el área de la salud, las relaciones interpersonales, el bienestar, la educación, el trabajo, entre otras.

Pascuas-Rengifo et al. (2020), la introducción de la tecnología de la información y la comunicación en el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje es la pauta para lograr innovar y contribuir con los objetivos de la educación. Tal es el caso del uso de los dispositivos móviles con fines de propiciar la formación de individuos que sean navegadores digitales para la tarea investigativa dentro y fuera del salón de clase. En tal sentido, es importante destacar que la inteligencia artificial centra su razón de ser en lograr que las aplicaciones informáticas sean cada vez más idénticas a la inteligencia humana, de tal manera que sean eficientes en la resolución de un mayor número de problemas, que tengan mayor precisión en las predicciones, obteniendo como resultado el facilitar la vida humana.

La IA como tecnología integradora ha hecho buena sinergia con la tecnología de realidad aumentada; se complementan para transformar y mejorar la experiencia de los usuarios. Para entender esta aseveración, a continuación se define con mayor claridad la RA.

Realidad aumentada

La RA es la tecnología que hace posible la proyección de información en imágenes, gráficos, personajes, textos, fotografías, pinturas que representan el mundo real. El ordenador tiene la función de generar una combinación de imágenes, coadyuvando a recrear y transformar una visión del espacio físico, pero dentro de lo que es real.

Marín-Díaz y Sampedro-Requena (2020) reconocen que es una realidad el trabajar con recursos digitales en las aulas hoy en día. Precisan que la incorporación de la realidad aumentada considera la transformación en la forma de visualizar y comprender el proceso de formación educativa de los alumnos. Es decir, es una manera viable incluir la tecnología en las aulas para facilitar y mejorar el aprendizaje asistido.

Para poder llevar a cabo la Realidad Aumentada, se debe unir y combinar la información obtenida con objetos del mundo real, para lograrlo se requieren 3 elementos esenciales, como se muestra en la figura 1:

Figura 1

Elementos esenciales de la realidad aumentada

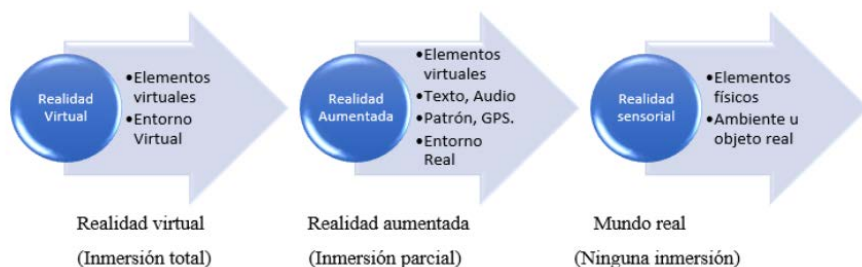


Fuente: Heras y Villareal (2007).

La función que cumple el objeto real es la de ser un referente para la interpretación y creación del objeto virtual; el dispositivo con cámara se utiliza para transmitir la imagen del objeto real y el software es el responsable de interpretar la imagen, además de combinarla con proyecciones 3D o tridimensionales (que son imágenes gráficas que muestran la profundidad, el ancho y la altura). Posteriormente, transmitir las proyecciones que a su vez fueron introducidas en la imagen y sobrepuestas en el entorno físico, logrando así la realidad aumentada.

López-Hernández et al. (2021) afirman la existencia de una brecha tecnológica entre el contexto rural y urbano, resultando ser las escuelas rurales un mayor reto en la implementación de estrategias que supongan el uso de la realidad aumentada como recurso para provocar una interacción mayor entre el alumno y su realidad. La intervención pedagógica es un factor clave en el proceso educativo, la cual se mejora para abonar a la construcción cognoscitiva mediante la utilización de la tecnología.

La realidad aumentada (RA) crea entornos inmersivos, a partir de objetos que existen en el mundo real mediante el uso de una plataforma virtual. Al respecto de la RA, en la figura 2 se representa el tipo de ambiente, los elementos y el grado de inmersión que la constituye:

Figura 2*Comparación entre elementos de realidad virtual, realidad aumentada y realidad física**Fuente:* López-Hernández et al. (2021).

En la anterior figura se muestran y comparan la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad sensorial; además, se reconocen algunas ventajas al incluir la RA a la práctica pedagógica, como el nivel de comprensión, atención, memoria a largo plazo, y estimula la participación e interés de los alumnos.

El utilizar de manera conjunta la IA y la RA ha favorecido la transformación y crecimiento de las empresas. Actualmente, empresas de renombre como Sony con su PlayStation Vita, Disney, que hace uso de la inteligencia artificial y la realidad aumentada tanto en sus parques para hacerlos atractivos e innovadores como en sus webs; así es como logran mejorar los objetos del mundo real y lograr que sus usuarios participen en experiencias virtuales con realidades envolventes, es decir, la realidad extendida (RX), en donde es difícil diferenciar entre la vida digital y la real.

Otro ordenador personal que es tendencia en el mercado es la bocina inteligente, es un asistente virtual que recibe el nombre de Alexa y funciona a través de comandos de voz, es decir, los usuarios le hacen preguntas o le solicitan información y el asistente virtual responde de forma pertinente y contextualizada por su capacidad de análisis y el reconocimiento de patrones que realiza en tiempo real. Esto posibilita que los usuarios tengan una experiencia fluida e interactiva, es importante que tenga conexión a Internet para que se dé la interacción a través de los altavoces inteligentes. También se utiliza en los televisores, proyectores y dispositivos móviles compatibles.

Práctica pedagógica

La práctica pedagógica es la que realizan los docentes al interaccionar con sus alumnos; considera el desarrollo de actividades que tienen una intención u objetivo bien planificado de acuerdo con las necesidades de aprendizaje de sus estudiantes; además, reflexiona en torno a los ritmos y estilos de aprendizaje, del contexto y el currículo vigente (Aguilar et al., 2019). Es decir, es la manera en que los maestros acompañan a los alumnos durante el proceso de construcción de su propio aprendizaje; es la forma en que desempeñan la encomienda educativa, la cual está vinculada a los propósitos y fines estipulados en los planes y programas de estudio.

El avance tecnológico en el que se encuentra inmersa la sociedad obliga al educador a renovar su práctica, pero sin dejar de lado la recomendación de situar al alumno como pieza clave del proceso. Süer y Oral (2021) refieren que es necesario que los docentes dediquen tiempo a diseñar entornos o ambientes adecuados para el aprendizaje y así lograr que los estudiantes desarrollen habilidades innovadoras y creativas que les permitan resolver los problemas que se les presenten en su vida cotidiana. Es relevante que la práctica pedagógica que desarrollen tenga como referente lo necesario para cumplir con las condiciones favorables necesarias en la formación de alumnos cada vez más autónomos, analíticos, críticos y reflexivos.

También se define como una actividad que realizan a diario los docentes mediante una interacción fluida con sus alumnos, la cual puede darse dentro de las aulas, laboratorios u otros espacios; se orienta por un currículo, su principal propósito es formar seres humanos capaces de vivir en sociedad y está determinada primordialmente por el actuar del docente ante su labor formativa (Díaz-Barriga, 2006). En este estudio, la práctica pedagógica será asistida por la inteligencia artificial y se hará uso de la realidad aumentada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, como parte de crear un ambiente innovador.

Política educativa

De acuerdo a lo anterior, es importante considerar el análisis de las políticas que abordan temas vinculados a la educación y que priorizan los

contextos vulnerables, con el fin de asegurar la equidad e igualdad educativa, además de proponer, proveer y facilitar el uso de herramientas con diferentes perspectivas que sirvan como apoyo a la enseñanza.

La inclusión y equidad son principios básicos en la educación que se ponen en riesgo al momento de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos vulnerables mediante el uso de la tecnología; por ende, son diversos los desafíos que se enfrentan, como lo es la brecha digital al momento de innovar en las prácticas de enseñanza (UNESCO, 2019a). Esta forma de educar, en la que se incluye el uso de la tecnología, se enfrenta a diversas limitaciones que se deben identificar y atender.

La UNESCO (2019a) refiere que la IA en el deber ser es el medio para contrarrestar la desigualdad en cuanto al acceso al conocimiento, la investigación y la diversidad de experiencias que se adquieren al conocer e interactuar con otras culturas; además, se considera como una garantía para mejorar el nivel educativo cada vez que se aprovechan los recursos tecnológicos de manera oportuna y pertinente.

Aunado a esto, propone pautas para que los países diseñen, apliquen y evalúen las políticas educativas considerando el uso de la IA en la educación desde un enfoque humanista. Recomendando que se utilice con una finalidad axiológica y para el desarrollo de competencias en el ser humano; debe visualizarse como “una colaboración eficaz entre el ser humano y la máquina en la vida, el aprendizaje y el trabajo, para el desarrollo sostenible” (UNESCO, 2019b, p.29). Por lo tanto, debe contribuir a erradicar la desigualdad y la discriminación para posicionarse como una herramienta de impacto positivo para el desarrollo social y humanitario.

Un punto fundamental que ha resaltado la UNESCO (2019b) es que, si bien es cierto que la vinculación de la inteligencia artificial con la docencia representa grandes oportunidades de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, también se debe precisar que de ningún modo debe considerarse como sustituto de los docentes; es decir, es una herramienta de apoyo. Se sigue razonando lo esencial que es para la educación la convivencia, el intercambio, la colaboración y la socialización entre docentes y alumnos.

Otro punto clave dentro del tema de la IA y la educación se centra en la necesidad de crear políticas que atiendan la problemática de la desigual-

dad e inequidad en cuanto al acceso a la tecnología, la protección de datos personales y la regulación del uso de estrategias que tengan como objetivo la mejora educativa. La UNESCO (2021) refiere que, aunado a la implementación de la IA, surgirán ciertas situaciones relativas a las desigualdades existentes, por lo que es necesario llevar a cabo capacitaciones en la cuestión de valores y habilidades pertinentes para el desarrollo humano vinculado al uso de la tecnología. En el periodo de confinamiento durante la pandemia de la COVID-19, fue trascendente el uso de la tecnología de la comunicación y sitios web que se utilizaron como herramientas para continuar con la educación a distancia. Así fue como la mayoría de los docentes pudieron continuar trabajando, sin embargo, es importante reflexionar de las bondades de su uso y a la vez la manera en que se marca una limitante para algunos de los docentes y alumnos que carecen de estos materiales y de la capacitación sobre su funcionamiento.

Metodología

Se adoptó una metodología de carácter cualitativo, específicamente de estudio de caso. Stake (1998) señala que el estudio favorece el comprender a profundidad el objeto que se está estudiando, lo que permite una mayor precisión de lo que se está investigando.

Para comprender, conceptualizar y vincular los temas de la investigación, se realizó una búsqueda de información mediante los buscadores especializados de ERIC, Dialnet, Redalyc, Scielo, Scopus y Google Académico; además, se logró visualizar diversas proyecciones de lo que conlleva la implementación de la IA en las aulas, así como reconocer sus desafíos.

Se diseñaron entrevistas semiestructuradas que tuvieron como base las preguntas de la investigación, para obtener información que ayude a la obtención del análisis con respecto al objetivo de la investigación; un instrumento fue para docentes con 12 reactivos y otro para los alumnos con 10 preguntas. Fueron validadas por expertos en el área de IA, RA y práctica pedagógica.

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas a los sujetos participantes, que fueron dos maestras que trabajan en el área rural al norte del estado de Tamaulipas, en escuelas unitarias, y a 18 alumnos (8 niños y 10 niñas de 6

a 11 años de edad). El periodo de aplicación fue de una semana para cada escuela para dar el tiempo y la profundidad necesaria en los cuestionamientos; así mismo, se llevó a cabo la observación, que fue de utilidad para comparar la información obtenida de las entrevistas con lo observado. Se analizó la información obtenida en el programa de Atlas Ti. Donde se realizó la codificación, para posteriormente triangular los datos y finalmente describir e interpretar los resultados.

Resultados

Enseguida se muestran los resultados obtenidos después del proceso metodológico de análisis de datos, los cuales fueron organizados en concordancia con las preguntas de investigación.

El primer cuestionamiento considera reconocer la manera en que incluyen la IA y la RA los docentes multigrado en el proceso de enseñanza. A partir de la observación y las entrevistas aplicadas, se identificó que:

Los maestros utilizaron la IA y la RA en sus aulas como herramientas de apoyo en el desarrollo de contenidos, principalmente para la búsqueda de información de manera novedosa y divertida para los alumnos. En ambos grupos, cada docente llevó a su salón de clases un módem inalámbrico de uso personal para tener wifi en su aula, un proyector, bocina inteligente Alexa y laptop. Como parte de las actividades propuestas de trabajo colaborativo, elaboraron junto con sus alumnos unos lentes 3D y consiguieron en calidad de préstamo unos lentes de realidad aumentada.

Durante las clases observadas desarrollaron el tema de la diversidad cultural en la República mexicana; al mismo tiempo que las docentes explicaban, también les proyectaban a los alumnos imágenes de las distintas etnias, así como de los lugares representativos de cada estado. Los alumnos hacían preguntas a la bocina inteligente cuando les surgían dudas o tenían curiosidad respecto a lo que estaban conociendo.

Proyectaron algunos videos sobre el tema que pueden verse con los lentes 3D y se intercambiaron en repetidas ocasiones las gafas de realidad aumentada para que todos tuvieran la oportunidad de usarlos y vivir la experiencia.

El segundo planteamiento refiere al impacto de la IA y la RA en el aprendizaje de los alumnos, en el que destaca lo siguiente:

La IA y la RA impactaron en el aprendizaje de los alumnos debido a que estuvieron motivados y tuvieron la iniciativa de profundizar en los temas. Fue una experiencia enriquecedora porque no se limitaron a usar la imaginación y utilizar el sentido del oído para interpretar de lo que se hablaba, sino que más bien tuvieron la oportunidad de visualizar e interactuar de manera virtual con la realidad de la que se les estaba exponiendo, lo cual fue positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Respecto a lo motivados que se mostraron los alumnos antes, durante y después de cada sesión, fue un aspecto positivo; sin embargo, en algunos alumnos esa algarabía provocó que por instantes no escucharan o apreciaran el intercambio de información por el exceso de ruido, siendo un distractor para los alumnos.

La percepción de los docentes se centra en que hubo mayor interés de los alumnos, además de mejorar la memoria a largo plazo sobre los temas desarrollados, lo cual fue constatado al momento de hacer preguntas a los estudiantes para conocer sus reflexiones sobre el tema en cuestión. Todos participaron y compartieron con sus compañeros su aprendizaje y expresaban querer conocer más lugares, más gente, más cultura.

Al momento de utilizar la bocina inteligente, algunos hablaban al mismo tiempo, lo que confundía a la bocina y, en otras ocasiones, las respuestas de la bocina no eran lo que realmente se esperaba de acuerdo al tema desarrollado. Fue necesario que las docentes guiaran a sus alumnos respecto a la forma correcta de plantear interrogantes y los cuestionaban para verificar si realmente era información verídica y pertinente con lo que querían investigar.

Las docentes que participaron de esta investigación resaltaron la importancia de que las escuelas cuenten con la infraestructura adecuada, además de que sean equipadas con herramientas digitales de tal manera que faciliten el incluir la IA y la RA en la cotidianidad de las jornadas escolares.

Los alumnos reafirman la pertinencia de incluir la IA y la RA en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje; lo expresan asintiendo la emoción que les provocó el uso de estas herramientas. Afirmaron que las clases fueron más divertidas e interesantes, que así aprendían más.

A continuación se responde al último planteamiento acerca de los aspectos que limitan o posibilitan la implementación de la IA y la RA en las escuelas rurales multigrado:

Las limitantes que se identificaron son el desconocimiento de ambas docentes en cuestiones técnicas sobre el uso de la tecnología; perdieron tiempo en buscar soluciones para los problemas de conexión y de instalación, aun cuando se reunían previo a las sesiones para apoyarse y buscar asesoría con expertos en el tema. “La colaboración entre los docentes y los educandos debe seguir ocupando un lugar esencial en la educación” (UNESCO, 2019b, p. 31).

Algunas limitantes fueron la falla de la señal del wifi; se perdía por instantes. Además, la visión que se tenía en los lentes 3D que fueron elaborados por ellos mismos no cumplía con las características necesarias para ser utilizados como lentes de realidad aumentada; no lograron conseguir suficientes lentes 3D necesarios para todos los alumnos. En la agenda 2030, en particular, el objetivo 4 refiere a “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. Sin embargo, resulta complicado y se visualiza muy distante de la realidad el cumplimiento de este objetivo. Como afirman Navarrete y López (2022), al respecto, Navarrete-Cazales y Manzanilla-Granados (2023) refieren que la enseñanza automática por inteligencia artificial no está ni cerca de resolver los problemas existentes en la educación con respecto a la igualdad, equidad y calidad educativa. La IA es un apoyo a los docentes y, al dimensionar su utilidad, permite entender que esta no sustituye a los mismos.

Los aspectos que posibilitan el incluir este tipo de herramientas en el desarrollo de la práctica pedagógica son la capacitación que se ofrece a los maestros mediante cursos, talleres y diplomados que abonan a su formación continua, además de la creatividad de los docentes y su capacidad de gestión para solicitar los materiales y dispositivos necesarios. El trabajo colaborativo y organizado entre maestros, padres de familia y alumnos ayuda a resolver las situaciones que derivan de su implementación.

Conclusiones

La IA y la RA se visualizan como una herramienta valiosa en la educación, que permite la atención personalizada para que los alumnos accedan al conocimiento; abona significativamente a la mejora de la calidad educativa. Pero también implica superar retos, como es el de desarrollar habilidades y capacidades que aminoren la brecha digital; son muy significativos los beneficios en el aula y también respecto a la formación integral del educando.

Para el uso de la IA y la RA en el ámbito educativo, es indispensable que se capacite a los docentes de manera oportuna y continua, además de que ellos, en el deber ser, tienen que identificar sus áreas de oportunidad para atender sus áreas de oportunidad respecto al uso de estas herramientas. Es importante que se generen espacios en los Consejos Técnicos Escolares para que de manera colaborativa se apoyen entre colegas acerca de este tema tan importante en la mejora educativa.

El impacto de la enseñanza asistida por la IA y RA está determinado por el uso adecuado que haga el docente de ellas, es decir, el objetivo con el que las incluya en su planeación y el manejo práctico. Es necesario que el docente cuente con las herramientas tecnológicas necesarias para que todos sus alumnos puedan utilizar los dispositivos y optimizar el tiempo de aprendizaje. De otro modo, se está afectando la igualdad de oportunidades de los alumnos en cuanto al acceso al aprendizaje. La IA y la RA no garantizan la educación para todos en igualdad de oportunidades.

El tema de inclusión no es resuelto mediante el uso de la IA y la RA; en este caso, los docentes trataron de resolver las situaciones que se presentaron al respecto, lo que permitió identificar que la IA no reemplaza el trabajo docente; sin embargo, sí es importante reconocer que facilitan la enseñanza, la complementan.

Referencias

- Aguilar, M., Conde, C. y Hernández, M. (2019). *Importancia de la inclusión de la neuropedagogía en la formación docente en las escuelas normales: diagnóstico BYCENES*. Congreso Nacional de Investigación Sobre Educación Normal, 1-14. <https://www.antiguo.conisen.mx/memorias2019/memorias/2/P508.pdf>
- Armstrong, M. (18 de noviembre de 2016). *The Future Of A.I. Statista*. <https://www.statista.com/chart/6810/the-future-of-ai/>
- Ayuso-del Puerto, D. y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2). <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Carbonell-García, C., Burgos-Goicochea, S., Calderón-de-los-Ríos, D. y Paredes-Fernández, O. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. Episteme Koinonía. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 152-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill. <https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328828008.pdf>
- Heras, L. y Villarreal, B. (2007). La realidad aumentada: una tecnología en espera de usuarios. *Revista Digital Universitaria*, 8(6). https://www.revista.unam.mx/vol.8/num6/art48/jun_art48.pdf
- Lasse, P. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Planeta. https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf
- López-Hernández, J., López-Morteo, G. y Justo-López, A. (2021). Realidad aumentada como alternativa didáctica en escuelas públicas en zonas rurales y semiurbanas de San Quintín y Mexicali, México. *TecnoLógicas*, 24(52), Artículo e1939. <https://doi.org/10.22430/22565337.19399>
- Marín-Díaz, V. y Sampedro-Requena, B. (2020). La realidad aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46776166900505>

- McCarthy, J. (2007). *What is artificial intelligence? Stanford University*. <https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf>
- Navarrete, Z. y López, P. (2022). La telesecundaria en México. *Perfiles Educativos*, 44(178), 63-78. <https://doi.org/10.22201/ii-sue.24486167e.2022.178.60673>
- Navarrete-Cazales, Z. y Manzanilla-Granados, H. (2023). Una perspectiva sobre la inteligencia artificial en la educación. *Perfiles Educativos*, 45(Especial), 87-107. <https://doi.org/10.22201/ii-sue.24486167e.2023.Especial.61693>
- Negnevitsky, M. (2011). *Artificial intelligence: A guide to intelligent systems* (3.^a ed.). Pearson. <https://www.perlego.com/book/810932/artificial-intelligence-a-guide-to-intelligent-systems-pdf>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. y Garro-Aburto, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019a). *La inteligencia artificial en la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-ducation/artificial-intelligence>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019b). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>
- 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*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Pascuas-Rengifo, Y., García-Quintero, J. y Mercado-Varela, M. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista Politécnica*, 16(31), 97-109. <https://www.redalyc.org/journal/6078/607863449008/html/>
- Real Academia Española. (2024). Ordenador. En *Diccionario de la lengua española* (Edición del Tricentenario). <https://dle.rae.es/ordenador>
- Simonson, M., Smaldino, S. y Zvacek, S. (2019). *Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education*. Information Age Publishing. https://www.academia.edu/39818858/Teaching_and_Learning_at_a_Distance_Foundations_of_Distance_Education_SIXTH_EDITION

- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>
- Süer, S. y Oral, B. (2021). Investigation of classroom teachers' views towards innovative pedagogical practices. *Participatory Educational Research*, 8(4), 253-273. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1300510.pdf>