



Aprendizaje inmersivo, innovación tecnológica en el aula

Ana Karen Camacho Rodríguez^{1*}, Alejandro Medina Tovar²

¹Universidad Tecnológica del Oriente de Michoacán,

²Tecnológico Nacional de México, Campus Puruándiro

*Contacto: akarencamachorod@utom.edu.mx



Imagen generada por Adobe Firefly

Resumen

La Realidad Aumentada (RA) se ha convertido en una herramienta emergente con potencial para transformar el aprendizaje en la educación básica, al ofrecer experiencias visuales e interactivas que fortalecen la comprensión y la motivación estudiantil. Este artículo analiza el impacto educativo de la RA desde tres perspectivas: docentes, familias y estudiantes. Para los docentes, representa un recurso para diseñar actividades inmersivas que favorecen la construcción activa del conocimiento. Para las familias, es una oportunidad de acompañar el aprendizaje mediante un uso responsable de la tecnología. Para los estudiantes, la RA facilita la exploración práctica de conceptos difíciles, promoviendo la curiosidad y la participación. Asimismo, se reflexiona sobre las limitaciones vinculadas a la brecha digital y sobre la importancia de integrar esta tecnología en políticas públicas y plataformas educativas institucionales. El artículo enfatiza la necesidad de un uso pedagógico, seguro y supervisado de la RA.

Palabras clave: Realidad aumentada, tecnología educativa, aprendizaje inmersivo.

El Mundo ha Cambiado y con él también las Formas de Aprender

Quienes nacimos en los años ochenta o noventa recordamos cómo eran nuestras aulas y, sobre todo, la manera en que aprendíamos. Podíamos imaginar un pupitre de madera, cuadernos de espiral o con grapas, colores y, por supuesto, un bicolor para resaltar las mayúsculas en rojo. Pero ¿qué pasaba con las clases de artes y ciencias? El aprendizaje se basaba en ir a la papelería por láminas, transcribir resúmenes y pegar fotografías. Si bien esto dejaba espacio para pensar e imaginar, no existía la posibilidad de conocer cómo está constituido el cuerpo humano, cómo se ve realmente la lava de un volcán en erupción o, incluso, soñar con tener la luna en nuestras manos.

El proceso educativo cambia y con él también la manera de aprender y enseñar. Antes era común encontrar en los portones de las escuelas letreros con mensajes como “material para mañana”, “suspensión de clases” o “reunión de padres de familia”. Ahora esa información llega a través de grupos de mensajería instantánea, plataformas digitales o comunicados electrónicos. Desde ese punto, la comunicación en la educación cambió. Antes, los padres sabían que los avisos se colocaban en el portón de la escuela; ahora requieren un dispositivo móvil, una aplicación de mensajería y estar dentro de un grupo digital de comunicación. Incluso en esta actividad tan simple la tecnología se hace presente en la educación. Es importante diferenciar entre tecnología en general y tecnologías digitales. La primera se refiere al uso de herramientas, métodos o procesos creados por el ser humano para facilitar el aprendizaje, como los pizarrones, los mapas o los

modelos tridimensionales. En cambio, las tecnologías digitales corresponden a aquellas herramientas electrónicas que procesan información en formato digital, como las aplicaciones, los dispositivos móviles, el internet, la inteligencia artificial (IA) o la realidad aumentada (RA). Esta distinción ha sido ampliamente señalada en la literatura sobre educación mediada por tecnología [1].

Siguiendo esta línea, la intención comunicativa en la educación no ha cambiado: lo que se ha transformado es la forma de presentar los mensajes, potenciando su alcance y comprensión. Lo mismo ocurre con la RA, que convierte la información en experiencias interactivas y multisensoriales que fortalecen el aprendizaje.

Sin embargo, cuando hablamos de escenarios más amplios, distintas herramientas emergentes, como la RA, han captado la atención de educadores e investigadores por su potencial para mejorar la experiencia educativa. La RA se define como “una tecnología que superpone objetos digitales, como sonidos, imágenes, animaciones y videos, sobre un entorno real a través de dispositivos electrónicos, como un celular o una tableta”, esta definición coincide con la caracterización ampliamente aceptada en la literatura especializada [2]. Esto enriquece el entorno físico del usuario, ya que puede ver a su alrededor el piso, la pared, y, mediante el dispositivo móvil, observar animaciones o contextualizaciones que complementan la realidad.

La RA ha sido reconocida como una tecnología que integra entornos físicos y digitales para generar experiencias educativas inmersivas y motivadoras. Diversos estudios han demostrado que la RA permite a los estudiantes interactuar con los contenidos de manera activa, favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos [3]. También se ha documentado que esta tecnología transforma el aula en un espacio interactivo que facilita la exploración de fenómenos complejos sin riesgos ni limitaciones físicas [4]. Asimismo, investigaciones recientes señalan que el uso de RA en asignaturas como biología mejora la comprensión de estructuras y procesos, al tiempo que incrementa la motivación y el desempeño académico de los estudiantes [5].

La RA permite combinar elementos del mundo físico y digital para crear experiencias de aprendizaje inmersivas. Por ejemplo, un alce virtual puede ser observado desde distintos ángulos y en tamaño real, facilitando la comprensión de su anatomía y comportamiento sin necesidad de trasladarse a un zoológico. Otras aplicaciones accesibles, como Google Maps o Google

Translate, también pueden utilizarse para ilustrar conceptos geográficos o lingüísticos de manera interactiva, mientras que la aplicación del Banco de México permite analizar billetes y monedas en un contexto educativo financiero. Sin embargo, la RA no sustituye la pedagogía ni la interacción humana, y su efectividad depende de un diseño pedagógico adecuado, capacitación docente y disponibilidad tecnológica. La sobreexposición o el uso sin supervisión pueden limitar el aprendizaje o generar dependencia de la tecnología.

La RA mezcla componentes virtuales con el entorno real, brindando nuevas maneras de interacción y entendimiento. El mundo ha evolucionado, al igual que los métodos de aprendizaje. La generación actual crece inmersa en pantallas, estímulos visuales y una interacción constante. Esto plantea un importante desafío para la educación, seguir siendo relevante, accesible y viva. La realidad aumentada aparece como una posible solución, no por ser novedosa o complicada, sino porque se comunica en el mismo lenguaje visual, dinámico e inmersivo que los niños comprenden hoy.



Imagen generada por Adobe Firefly

Dice una frase común que si queremos aprender “a hacer algo” la práctica siempre hará al maestro, esto es precisamente lo que busca la RA. Al ser una herramienta multimedia, convierte el contenido en algo visual y entretenido. En lugar de solo leer, escuchar, recortar o dibujar, los estudiantes pueden interactuar con modelos en 3D, como células o planetas, que pueden mover y explorar desde todos los ángulos. De esta manera, se genera una experiencia de aprendizaje mucho más completa que simplemente pintar esferas de unicel y memorizar el orden de los planetas.

La RA hace que las clases sean más interactivas y participativas. Los alumnos no solo se quedan viendo y escuchando, sino que pueden tocar, mover o armar objetos con la ayuda del dispositivo. Esto incrementa su interés y mejora la retención de lo aprendido. Además, cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo y profundizar en los temas de acuerdo con sus intereses o dificultades, lo que permite que nadie se quede atrás.

En distintos entornos educativos se ha probado la RA, y los resultados sugieren que los estudiantes que la utilizan suelen comprender mejor los contenidos e, incluso, alcanzar un desempeño académico más alto [8]. Esta tecnología es especialmente útil en materias que requieren práctica, ya que permite realizar simulaciones sin necesidad de utilizar equipos complicados o peligrosos. No obstante, es importante no idealizar la RA.

Sin embargo, Radianti, Majchrzak, Fromm y Wohlgenannt [7] señalan que la implementación de la RA presenta diversos desafíos, entre ellos los costos de los dispositivos, la necesidad de formar adecuadamente al profesorado y el riesgo de generar sobrecarga cognitiva cuando no existe una planificación pedagógica adecuada. A partir de ello, se reconoce que el potencial de la RA en la educación es considerable, pero su impacto real depende de un uso estratégico que articule la innovación tecnológica con objetivos pedagógicos claros, garantizando que la tecnología complemente los procesos de enseñanza en lugar de sustituirlos.

Que los estudiantes mejoren su comprensión o sus calificaciones no depende únicamente de la tecnología, sino también de cómo esta se integra en el proceso pedagógico y de la calidad de la planificación educativa. Por ejemplo, en la Figura 1 se muestra la visualización del Sol en una

aplicación propia de Realidad Aumentada del sistema solar. Esta herramienta permite a los alumnos interactuar con la forma, el tamaño y la posición relativa del Sol respecto a los demás planetas, facilitando la comprensión de conceptos astronómicos de manera práctica y significativa.

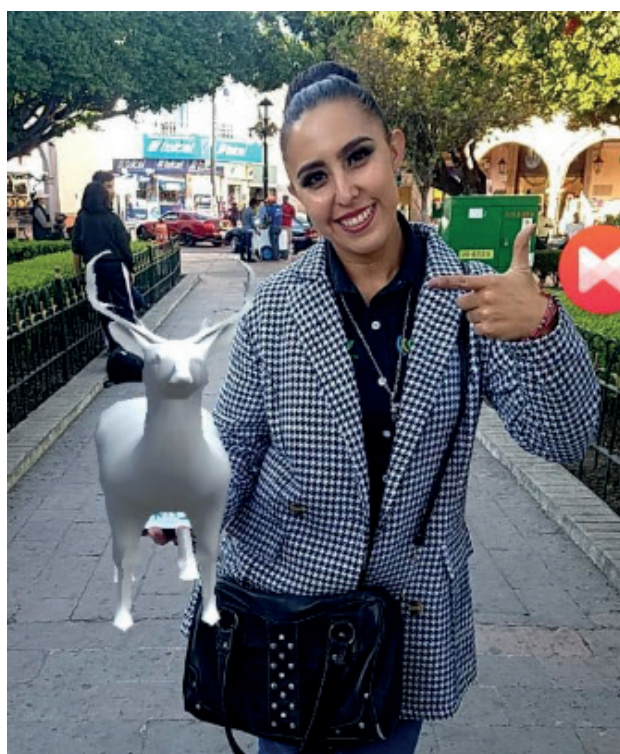
Al combinar la visualización inmersiva con actividades pedagógicas planificadas, la RA contribuye a que el aprendizaje sea más activo y participativo. Investigaciones recientes también han demostrado que las aplicaciones de RA incrementan la motivación y la retención del aprendizaje al presentar la información de forma visual, manipulable y contextualizada, permitiendo que los estudiantes conecten conceptos abstractos con experiencias concretas [8].



Figura 1. Visualización del Sol en Realidad Aumentada. La imagen muestra la representación del Sol mediante una aplicación de Realidad Aumentada en un dispositivo móvil. Esta herramienta permite a los estudiantes interactuar con su forma, tamaño y posición relativa en el sistema solar, favoreciendo un aprendizaje más visual, práctico e inmersivo. Elaboración propia.

La RA no solo cambió la era tecnológica, sino que también impactó directamente en el proceso educativo, al combinar entornos físicos y digitales y ofrecer una nueva manera de enseñar y aprender. Esta tecnología permite despertar la curiosidad en los estudiantes, generar conocimientos significativos y transformar un aula tradicional en un espacio de aprendizaje inmersivo. La educación no solo consiste en transmitir información, sino en estimular la capacidad de los estudiantes para explorar, cuestionar y construir conocimiento por sí mismos.

La tecnología, como la RA, ofrece herramientas que permiten generar experiencias educativas inmersivas y atractivas, adaptadas a las necesidades cognitivas de los niños, sin limitar ni subestimar su potencial. Un ejemplo de esto se observa en la Figura 2, se presentan un modelo de alce mediante una aplicación de Realidad Aumentada de desarrollo propio, explorando sus características de manera autónoma y participativa.



La RA no solo es una herramienta tecnológica, sino una oportunidad para consolidar conocimientos y experiencias, pasando de la teoría a la práctica. Educar siempre ha sido un acto de sembrar conocimiento con convicción, y ahora, gracias a la tecnología, esto no se logra únicamente con palabras, pizarras, cuadernos o maquetas, sino mediante experiencias interactivas y significativas que trascienden los límites del aula. El lograr despertar la curiosidad en los estudiantes es esencial para que puedan desarrollar competencias cognitivas y habilidades de resolución de problemas. Al integrar experiencias interactivas, como simulaciones o entornos virtuales, se logra que el aprendizaje sea activo y significativo, superando las limitaciones de métodos tradicionales basados únicamente en memorizar conceptos.

De hecho, algunas editoriales comerciales ya han integrado recursos inmersivos en sus materiales, pero su alcance todavía es limitado y no logra llegar a la mayoría de los estudiantes del país. En Michoacán, por ejemplo, proyectos impulsados en ferias de ciencia e innovación del ICTI han mostrado cómo los estudiantes universitarios desarrollan aplicaciones de RA que explican fenómenos astronómicos o biológicos de manera accesible y atractiva para niños de primaria y público en general. Así como se muestra en la Figura 3, alumnos de la Universidad Tecnológica del Oriente de Michoacán presentan al público en general en evento de Divulgación Científica el uso lúdico de la Realidad Virtual.

Figura 2. Interacción con modelo de alce de espejos en aplicación de Realidad Aumentada. La aplicación de Realidad Aumentada permite visualizar un alce de manera inmersiva, integrando entornos físicos y digitales para ofrecer una experiencia de aprendizaje activa. Esta interacción estimula la curiosidad y permite explorar características del animal (como tamaño, forma y comportamiento) de forma autónoma, favoreciendo la construcción de conocimiento significativo sin necesidad de contacto directo ni desplazamiento al hábitat natural. La aplicación es un desarrollo propio que demuestra cómo la tecnología puede transformar un aula tradicional en un espacio educativo interactivo y adaptado a las necesidades cognitivas de los estudiantes. Elaboración propia.

Estas experiencias locales demuestran que, aun con recursos limitados, es posible generar propuestas innovadoras desde la región, siempre que exista acompañamiento institucional y vinculación educativa. Así, el reto no solo está en aprovechar el desarrollo de estas herramientas, sino en garantizar que todos los niños y jóvenes tengan la posibilidad de vivirla. UNESCO ha resaltado que la inclusión equitativa de tecnologías emergentes, como la RA, requiere políticas educativas que fortalezcan la infraestructura, la formación docente y el acceso tecnológico para reducir las brechas existentes y asegurar un impacto real en los aprendizajes [9]. Promover el desarrollo intelectual desde los primeros años permite que los estudiantes construyan una base sólida de conocimiento y habilidades cognitivas. A través de experiencias educativas innovadoras, se logra que los conceptos teóricos se conviertan en aprendizajes aplicables y relevantes, fortaleciendo la comprensión y retención de la información. La combinación de tecnología y pedagogía activa potencia la capacidad de los niños para aprender de manera significativa, asegurando que la educación vaya más allá de la transmisión de información y se convierta en un proceso de construcción de conocimiento.

La RA ofrece grandes oportunidades en la educación, al transformar aulas tradicionales en espacios inmersivos y permitir que los estudiantes exploren conceptos complejos de manera interactiva y autónoma. Sin embargo, su implementación no está exenta de desafíos. Es necesario considerar aspectos como el costo de los dispositivos, la capacitación docente, la sobrecarga cognitiva de los estudiantes y la dependencia tecnológica, que pueden limitar su efectividad si no se planifica adecuadamente. En México, diversos autores han señalado que la incorporación efectiva de la RA requiere no solo



Figura 3. Exposición de proyecto lúdico de Realidad Aumentada.

Estudiantes interactúan con demostraciones de Realidad Aumentada durante una feria de ciencias y tecnología en Morelia Michoacán. La escena capta el entusiasmo y la inmersión en las nuevas tecnologías educativas, resaltando el potencial de la RA para transformar el aula y fomentar el aprendizaje innovador. Elaboración propia.

acceso a tecnología, sino también una sólida formación docente que permita integrar estas herramientas desde un enfoque pedagógico y no únicamente técnico [10].

Reflexionando, se considera que la RA tiene un potencial enorme para enriquecer el aprendizaje, pero solo será realmente efectiva si se integra de manera pedagógica, equilibrando la innovación tecnológica con estrategias educativas que fomenten la comprensión profunda, la curiosidad y la capacidad de análisis de los estudiantes. Las aplicaciones de RA pueden ser herramientas transformadoras, siempre que se diseñen pensando en los objetivos educativos y no solo en la novedad tecnológica.

La Realidad Aumentada no debe entenderse únicamente como una herramienta tecnológica, sino como una oportunidad estratégica para fortalecer las políticas públicas en educación. Su implementación puede integrarse en los programas institucionales que impulsen la innovación social y tecnológica. Incluir experiencias inmersivas en los Libros de Texto Gratuitos, en plataformas digitales nacionales o en proyectos estatales de innovación permitiría democratizar el acceso y reducir la brecha digital. Así, la RA puede trascender las aulas piloto y convertirse en una política educativa que favorezca la equidad, la creatividad y el pensamiento crítico en las nuevas generaciones.

Referencias bibliográficas

1. Area Moreira M. Tecnologías digitales y educación: hacia un nuevo ecosistema de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*. 2018;76(1):17–34.
2. Azuma R. Una revisión de la realidad aumentada. *Comunicación y Sociedad*. 2015;24(1):129–152.
3. Billingham M, Duenser A. Augmented reality in the classroom. *Computer*. 2012;45(7):56–63. Disponible en: <https://doi.org/10.1109/MC.2012.111>
4. Wu HK, Lee SWY, Chang HY, Liang JC. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*. 2013;62:41–49. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>
5. Ibáñez MB, Delgado-Kloos C. Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*. 2018;123:109–123. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
6. Muñoz-Cristóbal JA, Jorrín-Abellán IM, Asensio-Pérez JI, Martínez-Monés A. Uso de la realidad aumentada para la mejora del aprendizaje en contextos educativos. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 2017;20(2):207–226.
7. Radianti J, Majchrzak TA, Fromm J, Wohlgenannt I. A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*. 2020;147:103778. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
8. Bacca J, Baldiris S, Fabregat R, Graf S, Kinshuk. Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*. 2014;17(4):133–149. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.133>
9. UNESCO. *Technologies for Education: Achievements and Challenges*. Paris: UNESCO; 2020 [Consultado 20 Nov 2025]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377078>
10. Cabero Almenara J, Barroso Osuna J. La realidad aumentada y la formación del profesorado: posibilidades y propuestas. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 2016;19(1):243–260.